

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

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
16. Januar 2014 (16.01.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/009186 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G02B 27/01 (2006.01) *G02B 27/48* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/063765
- (22) Internationales Anmeldedatum:
1. Juli 2013 (01.07.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 212 088.2 11. Juli 2012 (11.07.2012) DE
- (71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE
AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130,
80809 München (DE).
- (72) Erfinder: **GRAEF, Michael**; Radlbaeck Strasse 30, 82166
Graefelfing (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, 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.

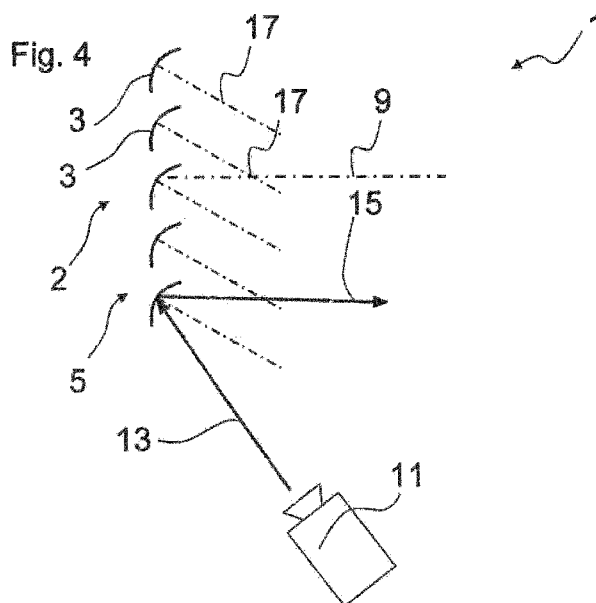
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: IMAGE-GENERATING UNIT

(54) Bezeichnung : BILDERZEUGENDE EINHEIT



(57) Abstract: Disclosed is an image-generating unit (1) which comprises a micro-concave mirror arrangement (2) having a plurality of micro-concave mirrors (3) and a projector (11), the micro-concave mirror arrangement (2) being designed as a front projection surface (5) for an image emitted by the projector (11).

(57) Zusammenfassung: Es wird eine bilderzeugende Einheit (1) angegeben, welche eine Mikrohohlspiegelanordnung (2) mit einer Vielzahl von Mikrohohlspiegeln (3) und einen Projektor (11) aufweist, wobei die Mikrohohlspiegelanordnung (2) als Aufprojektionsfläche (5) für ein von dem Projektor (11) abgestrahltes Bild ausgebildet ist.

Beschreibung

Bilderzeugende Einheit

Es wird eine bilderzeugende Einheit mit einer Mikrohohlspiegelanordnung und einem Projektor beschrieben. Des Weiteren wird ein Head-Up-Display mit einer bilderzeugenden Einheit und einem Spiegelsystem beschrieben.

Mit Hilfe eines Head-up-Displays können Informationen direkt im Sichtbereich eines Fahrers auf einer Frontscheibe eines Fahrzeugs angezeigt werden. Dadurch können Informationsinhalte erfasst werden, während gleichzeitig die Straßenverhältnisse im Blickfeld des Fahrers bleiben.

Moderne Head-up-Displays erzeugen ein virtuelles Bild, das für den Fahrer in einigem Abstand vor der Frontscheibe, beispielsweise am Ende der Motorhaube, zu liegen scheint. Das virtuelle Bild kann im Allgemeinen nur aus einem definierten Sichtfenster, der sogenannten Eyebox gesehen werden. Das Sichtfenster wird üblicherweise so ausgelegt, dass aus dem gesamten gewünschten Sichtfenster das komplette virtuelle Bild gesehen werden kann.

Verschiedene Auf- und Rückprojektionsschirme können mit Hilfe eines Projektors, zum Beispiel einem Beamer, ein Bild zur direkten Betrachtung oder zur weiteren optischen Abbildung, zum Beispiel in einem Head-Up-Display, erzeugen. In einem Head-Up-Display kann über den Abstrahlwinkel von einzelnen Bildpunkten das Sichtfenster aufgespannt werden.

Aus dem Dokument US 2010/0079861 A1 ist eine Kombination von Mikrolinsenarrays mit Mikroprismenreflektoren zur Aufprojektion mit Kippung des Abstrahlwinkels bekannt. Solche Anordnungen weisen jedoch bei mehrfarbiger Projektion eine

störende Farbdispersion durch die enthaltene refraktive Optik auf. Zudem sind sie durch eine notwendige passgenaue Bearbeitung von Vorder- und Rückseite aufwändig herzustellen.

Es ist eine zu lösende Aufgabe, eine verbesserte bilderzeugende Einheit bereitzustellen.

Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Gemäß einer Ausführungsform wird eine bilderzeugende Einheit angegeben, welche eine Mikrohohlspiegelanordnung mit einer Vielzahl von Mikrohohlspiegeln und einen Projektor aufweist, wobei die Mikrohohlspiegelanordnung als Aufprojektionsfläche für ein von dem Projektor abgestrahltes Bild ausgebildet ist. Ein Hohlspiegel bezeichnet einen konkav gewölbten Spiegel, auch Konkavspiegel genannt. Der Projektor kann beispielsweise als Beamer ausgebildet sein. Insbesondere kann der Projektor als Mikro-Laserbeamer ausgebildet sein.

Im Weiteren kann das von dem Projektor auf die Mikrohohlspiegelanordnung aufgestrahlte Bild von der Mikrohohlspiegelanordnung abgestrahlt und in eine nachfolgende Head-Up-Display-Optik eingestrahlt werden. Insbesondere kann das von der Mikrohohlspiegelanordnung abgestrahlte Bild in ein Spiegelsystem einer Head-Up-Display-Optik eingestrahlt werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann zumindest eine Teilmenge der Mikrohohlspiegel eine von anderen Mikrohohlspiegeln unterschiedliche Brennweite aufweisen. Beispielsweise kann eine Anzahl von Mikrohohlspiegeln eine gleiche Brennweite aufweisen. Alternativ können alle Mikrohohlspiegel mit einer unterschiedlichen Brennweite versehen sein. Alternativ können alle Mikrohohlspiegel mit der

gleichen Brennweite versehen sein. Die bevorzugte Brennweite eines Mikrohohlspiegels ist insbesondere von seinem Durchmesser und einem gewünschten Abstrahlkonus abhängig. Der Abstrahlkonus kann mittels folgender Formel ausgelegt werden, wobei α der Winkel des Abstrahlkonus, D der Durchmesser des Mikrohohlspiegels und f die Brennweite des Spiegels sind: $\alpha = 2 \cdot \arctan(D/f)$. Die Brennweite und der Abstrahlkonus eines Mikrohohlspiegels können die Darstellung eines von einer nachfolgenden Head-Up-Display-Optik erzeugten virtuellen Bildes beeinflussen. Beispielsweise können die Brennweite und der Abstrahlkonus einen Einfluss auf die Ausleuchtung eines Sichtfensters haben, aus dem ein Fahrer ein virtuelles Bild wahrnehmen kann.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann zumindest eine Teilmenge von Mikrohohlspiegeln eine von anderen Mikrohohlspiegeln unterschiedlich ausgerichtete Spiegelachse aufweisen. Beispielsweise kann eine Anzahl von Mikrohohlspiegeln eine gleich ausgerichtete Spiegelachse aufweisen. Gemäß einer alternativen Ausführungsform können alle Spiegelachsen parallel ausgerichtet sein. Durch eine geeignete Ausrichtung der Spiegelachsen können optischen Achsen von eingestrahlttem und abgestrahlttem Licht abweichend von einer Symmetrie am Lot der Aufprojektionsfläche, insbesondere der Mikrohohlspiegelanordnung, eingestellt sein. Beispielsweise können die Spiegelachsen so ausgerichtet sein, dass von einem Projektor auf die Mikrohohlspiegelanordnung eingestrahlttes Licht in einem Winkel von der Mikrohohlspiegelanordnung abgestrahlt wird, welcher relativ zum Lot der Aufprojektionsfläche nicht symmetrisch zum Winkel des eingestrahltten Lichts ist.

Gemäß einer Ausführungsform sind die Mikrohohlspiegel auf einer planaren Fläche angeordnet. Die Fläche kann beispielsweise eine rechteckige oder eine hexagonale Form

aufweisen. Alternativ können die Mikrohohlspiegel auf einer frei geformten Fläche angeordnet sein. Beispielsweise kann die Fläche gekrümmt sein. Durch eine geeignete Ausformung der Fläche können beispielsweise Verzerrungen in der Darstellung eines virtuellen Bildes oder andere Optikfehler ausgeglichen werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform können die Mikrohohlspiegel zumindest in einem vorgegebenen Bereich anders beabstandet angeordnet sein als in zumindest einem anderen vorgegebenen Bereich. Beispielsweise können die Mikrohohlspiegel zumindest in einem vorgegebenen Bereich gleiche Abstände zueinander aufweisen. Durch eine geeignete Anordnung der Mikrohohlspiegel, insbesondere durch eine geeignete Beabstandung der Mikrohohlspiegel können eventuell auftretende Überlagerungseffekte ausgeglichen werden. Ein solcher Überlagerungseffekt ist beispielsweise der Moiré-Effekt, welcher sich bei der Überlagerung von regelmäßigen feinen Rastern durch zusätzliche scheinbare grobe Raster bemerkbar macht. Die Mikrohohlspiegel können beispielsweise zumindest in einem vorgegebenen Bereich in Form eines Rechtecks oder eines Sechsecks angeordnet sein.

Die Abstimmung eines mittels einer Mikrohohlspiegelanordnung erzeugten virtuellen Bildes kann in einer Simulation, insbesondere in einer Berechnung des virtuellen Bildes, erfolgen. Mittels einer solchen Simulation können zumindest einige Einflussgrößen, welche das virtuelle Bild beeinflussen, optimal ausgelegt werden. Solche Einflussgrößen sind unter anderem, wie bereits vorhergehend beschrieben, die Brennweite der Mikrohohlspiegel, die Ausrichtung ihrer Spiegelachsen, die Ausformung der Fläche, auf welcher die Mikrohohlspiegel angeordnet sind sowie die Abstände der Mikrohohlspiegel. Jede dieser Einflussgrößen kann unabhängig von den anderen Einflussgrößen angepasst werden.

Durch den Einsatz einer Mikrohohlspiegelanordnung kann das Auftreten eines störenden granularen Interferenzmusters, sogenanntes Speckle, in einem virtuellen Bild vermindert sein. Ein solches granulares Interferenzmuster tritt beispielsweise bei Diffusorschirmen und holographischen Auf- und Rückprojektionsschirmen, vor allem bei Verwendung von kohärentem Licht, auf. Des Weiteren ist eine optimale Ausnutzung der Lichtleistung eines Projektors möglich. Dieser Vorteil ergibt sich durch die Abwinkelbarkeit der optischen Achse der Mikrospiegelanordnung, insbesondere durch die individuelle Ausrichtung der Spiegelachsen der einzelnen Mikrohohlspiegel. Durch diese Eigenschaft kann die Streucharakteristik über eine Fläche variieren. Insbesondere kann ein Streuwinkel so gewählt sein, dass das Sichtfenster optimal ausgeleuchtet ist. Dies ist besonders vorteilhaft bei der Verwendung von Micro-Laserbeamern, da diese eine geringe Lichtleistung aufweisen. Durch eine geeignete Geometrie der Optik kann ein verringerter Bauraumbedarf bestehen. Dieser Vorteil ergibt sich vor allem dadurch, dass die Ausrichtung der Mikrohohlspiegelanordnung an die Lage und Ausrichtung des Projektors angepasst sein kann.

Es wird des Weiteren ein Head-Up-Display für ein Fahrzeug angegeben, welches eine bilderzeugende Einheit und ein Spiegelsystem aufweist, wobei die bilderzeugende Einheit eine Mikrohohlspiegelanordnung mit einer Vielzahl von Mikrohohlspiegeln und einen Projektor aufweist, wobei die Mikrohohlspiegelanordnung als Aufprojektionsfläche für ein von dem Projektor abgestrahltes Bild ausgebildet ist, und wobei die Mikrohohlspiegelanordnung dazu ausgebildet ist, ein Bild in das Spiegelsystem einzustrahlen.

Das Spiegelsystem kann einen Umlenkspiegel und einen abbildenden Spiegel aufweisen. Darüber hinaus kann das

Spiegelsystem zusätzlich oder alternativ eine oder mehrere Linsen aufweisen. Die Mikrohohlspiegelanordnung kann wie vorhergehend beschrieben ausgebildet sein.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind im Folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1A eine schematische Darstellung eines Fahrzeuges mit einem Head-Up-Display,

Figur 1B eine detaillierte schematische Darstellung des Head-Up-Displays gemäß Figur 1A

Figur 2 eine schematische Darstellung einer bilderzeugenden Einheit,

Figur 3 eine schematische Darstellung einer bilderzeugenden Einheit mit einer Mikrohohlspiegelanordnung,

Figur 4 eine weitere schematische Darstellung einer bilderzeugenden Einheit mit einer Mikrohohlspiegelanordnung,

Figur 5 einen Mikrohohlspiegel,

Figur 6 eine weitere schematische Darstellung eines Head-Up-Displays,

Figur 7A eine schematische Anordnung eines Head-Up-Displays in einem Fahrzeug,

Figur 7B eine weitere schematische Anordnung eines Head-Up-Displays in einem Fahrzeug.

Figur 1A zeigt schematisch ein Fahrzeug 30 mit einem Head-Up-Display 23.

Figur 1B zeigt eine detailliertere Darstellung des Head-Up-Displays 23 gemäß Figur 1A. Das Head-Up-Display weist eine bilderzeugende Einheit 1 und ein Spiegelsystem 25 auf. Das Spiegelsystem 25 weist einen Umlenkspiegel 27 und einen abbildenden Spiegel 29 auf. Ein von der bilderzeugenden Einheit 1 abgestrahltes Bild 21 wird in das Spiegelsystem 25 eingestrahlt.

Figur 2 zeigt schematisch eine bilderzeugende Einheit 1, wie sie beispielsweise in einem Head-Up-Display 23 gemäß Figur 1A und 1B eingesetzt werden kann. Die bilderzeugende Einheit 1 weist eine Aufprojektionsfläche 5 und einen Projektor 11 auf. Die in Figur 2 dargestellte Aufprojektionsfläche 5 weist keine Mikrohohlspiegelanordnung auf. Des Weiteren sind eine optische Achse 13 eines von einem Projektor 11 abgestrahlten und auf die Aufprojektionsfläche 5 eingestrahlten Lichtstrahls und eine optische Achse 15 des von der Aufprojektionsfläche 5 abgestrahlten Lichtstrahls dargestellt. Die optischen Achsen 13, 15 sind symmetrisch zu einem Lot 9 der Aufprojektionsfläche 5. Insbesondere ist ein Ausfallswinkel zum Lot 9 der Aufprojektionsfläche 5 gleich dem Einfallswinkel. Eine solche Strahlencharakteristik tritt beispielsweise bei herkömmlichen Diffusorschirmen auf. Diese lassen keine Abwinkelung einer austretenden Strahlenachse abweichend vom Reflexionsgesetz zu.

Figur 3 zeigt schematisch eine bilderzeugende Einheit 1 mit einer Mikrohohlspiegelanordnung 2 als Aufprojektionsfläche 5 und einen Projektor 11. Die optische Achse 13 des von dem Projektor 11 auf die Aufprojektionsfläche 5 eingestrahlten Lichtstrahls und die optische Achse 15 eines von Aufprojektionsfläche 5 abgestrahlten Lichtstrahls sind nicht

symmetrisch zum Lot 9 der Aufprojektionsfläche 5. Insbesondere unterscheidet sich der Ausfallswinkel der optischen Achse 15 zum Lot 9 der Aufprojektionsfläche 5 vom Einfallswinkel der optischen Achse 13 zum Lot 9.

Eine geeignete Abstrahlcharakteristik, insbesondere eine geeignete Richtung der optischen Achse 15 eines abgestrahlten Lichtstrahls, kann durch eine geeignete Ausrichtung von Spiegelachsen einzelner Mikrohohlspiegel erreicht werden.

Eine schematische Darstellung einer Mikrohohlspiegelanordnung 2 als Aufprojektionsfläche 5 mit einer Vielzahl von Mikrohohlspiegeln 3 ist in Figur 4 gezeigt. Die Spiegelachsen 17 der einzelnen Mikrohohlspiegel 3 sind relativ zum Lot 9 der Aufprojektionsfläche 5 gekippt, so dass die optischen Achsen 13, 15 von eingestrahlttem und abgestrahltem Licht nicht symmetrisch zum Lot 9 der Mikrohohlspiegelanordnung 2 sind. In der dargestellten Figur sind die Spiegelachsen 17 der einzelnen Spiegel 3 parallel zueinander. In einer alternativen Ausführungsform können zumindest einige Spiegel 3 so ausgerichtet sein, dass ihre Spiegelachsen 17 nicht parallel zueinander sind. Durch eine geeignete Ausrichtung der Mikrohohlspiegel 3 wird eine geeignete Abstrahlcharakteristik erzielt. Dadurch kann beispielsweise eine optimale Ausleuchtung eines von einem Head-Up-Display erzeugten Sichtfensters erreicht werden.

Eine weitere Einflussgröße auf die Abstrahlcharakteristik ist die Brennweite der einzelnen Mikrohohlspiegel 3. Insbesondere der Winkel eines Abstrahlkonus eines Mikrohohlspiegels 3 wirkt sich auf die Abstrahlcharakteristik aus.

Der Zusammenhang zwischen Brennweite f , Spiegelgeometrie und Abstrahlkonus α ist in Figur 5 dargestellt. Die Brennweite f hängt dabei insbesondere vom Durchmesser D eines Spiegels und

seiner Krümmung ab. Ein von einem Projektor 11 ausgehender quasiparalleler Strahl 19 wird nach dem Auftreffen auf einen Mikrohohlspiegel 3 entsprechend der Brennweite f gebündelt und öffnet sich unter einem Winkel α . Der Winkel α entspricht dem Winkel des Abstrahlkonus.

Figur 6 zeigt schematisch ein Head-Up-Display 23 mit einer bilderzeugenden Einheit 1 und einem Spiegelsystem 25. Die bilderzeugende Einheit 1 ist wie vorhergehend beschrieben ausgebildet. Ein von der Mikrohohlspiegelanordnung 2 abgestrahltes Bild 21 wird in das Spiegelsystem 25 eingestrahlt. Das Spiegelsystem 25 ist der Einfachheit halber nicht dargestellt. Beispielsweise weist das Spiegelsystem 25 einen Umlenkspiegel 27 und einen abbildenden Spiegel 29 auf. Die Mikrohohlspiegelanordnung 2 ist insbesondere zur Ausleuchtung eines Sichtfensters 31 ausgebildet. Die Mikrohohlspiegel 3 der Mikrohohlspiegelanordnung 2 sind insbesondere so angeordnet, dass das Sichtfenster 31 optimal ausgeleuchtet ist. Beispielsweise sind die Spiegelachsen 17 der Mikrohohlspiegel 3 so ausgerichtet, dass sich eine geeignete Abstrahlcharakteristik zur optimalen Ausleuchtung des Sichtfensters 31 ergibt. Insbesondere weist zumindest eine Teilmenge von Mikrohohlspiegeln 3 eine von anderen Mikrohohlspiegeln unterschiedlich ausgerichtete Spiegelachse 17 auf. In Figur 6 sind 3 Mikrohohlspiegel beispielhaft für eine Vielzahl von Mikrohohlspiegeln 3 dargestellt.

Figur 7A zeigt schematisch eine Anordnung eines Head-Up-Displays 23 in einem Fahrzeug mit einer bilderzeugenden Einheit 1, welche einen Projektor 11 und eine Rückprojektionsfläche 7 aufweist, und einem Spiegelsystem 25. Das Spiegelsystem 25 kann beispielsweise einen Umlenkspiegel und einen abbildenden Spiegel aufweisen. Der Einfachheit halber ist zur Veranschaulichung der Lage des Head-Up-Displays 23 anstelle des gesamten Fahrzeuges nur eine Frontscheibe 33

des Fahrzeuges dargestellt. Bei Verwendung einer bilderzeugenden Einheit 1 mit einer Rückprojektionsfläche 7 müssen der Projektor 11, die Rückprojektionsfläche 7 und das Spiegelsystem 25 im Wesentlichen in einer Linie angeordnet sein. Daraus können sich Nachteile für den Bauraumbedarf des Head-Up-Displays 23 ergeben, da die Lage von Projektor 11, Rückprojektionsfläche 7 und Spiegelsystem 25 zueinander weitestgehend bestimmt ist.

Figur 7B zeigt schematisch eine Anordnung eines Head-Up-Displays 23 in einem Fahrzeug mit einer bilderzeugenden Einheit 1, welche einen Projektor 11 und eine Aufprojektionsfläche 5 aufweist, und einem Spiegelsystem 25. Das Spiegelsystem 25 kann beispielsweise einen Umlenkspiegel und einen abbildenden Spiegel aufweisen. Der Einfachheit halber ist zur Veranschaulichung der Lage des Head-Up-Displays 23 anstelle des gesamten Fahrzeuges nur eine Frontscheibe 33 des Fahrzeuges dargestellt. Die Aufprojektionsfläche 5 ist beispielsweise eine Mikrohohlspiegelanordnung 2. Bei Verwendung einer Mikrohohlspiegelanordnung 2 als Aufprojektionsfläche 5 kann die Lage von Projektor 11, Aufprojektionsfläche 5 und Spiegelsystem 25 zueinander so ausgelegt werden, dass sich ein Bauraumbedarf ergibt, welcher für das Gesamtfahrzeug vorteilhaft ist. Insbesondere kann sich ein geringerer Bauraumbedarf ergeben. Die Lage von Projektor 11, Aufprojektionsfläche 5 und Spiegelsystem 25 zueinander kann insbesondere durch eine geeignete Ausrichtung der Spiegelachsen der einzelnen Mikrohohlspiegel beeinflusst werden. Durch eine geeignete Ausrichtung der Spiegelachsen können insbesondere die optischen Achsen von auf die Aufprojektionsfläche 5 eingestrahlttem und von dieser abgestrahlttem Licht so ausgerichtet werden, dass eine vorteilhafte Anordnung von Projektor 11, Aufprojektionsfläche 5 und Spiegelsystem 25 möglich ist.

Bezugszeichen

1	Bilderzeugende Einheit
2	Mikrohohlspiegelanordnung
3	Mikrohohlspiegel
5	Aufprojektionsfläche
7	Rückprojektionsfläche
9	Lot
11	Projektor
13	optische Achse von eingestrahlttem Licht
15	optische Achse von abgestrahlttem Licht
17	Spiegelachse
19	quasiparalleler Strahl
21	abgestrahltes Bild
23	Head-Up-Display
25	Spiegelsystem
27	Umlenkspiegel
29	abbildender Spiegel
30	Fahrzeug
31	Sichtfenster
33	Frontscheibe
D	Durchmesser eines Mikrohohlspiegels
f	Brennweite
α	Winkel Abstrahlkonus

Patentansprüche

1. Bilderzeugende Einheit (1) aufweisend eine Mikrohohlspiegelanordnung (2) mit einer Vielzahl von Mikrohohlspiegeln (3) und einen Projektor (11), wobei die Mikrohohlspiegelanordnung (2) als Aufprojektionsfläche (5) für ein von dem Projektor (11) abgestrahltes Bild ausgebildet ist.
2. Bilderzeugende Einheit (1) nach Anspruch 1, wobei zumindest eine Teilmenge von Mikrohohlspiegeln (3) eine von anderen Mikrohohlspiegeln (3) unterschiedliche Brennweite (f) aufweist.
3. Bilderzeugende Einheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eine Teilmenge von Mikrohohlspiegeln (3) eine von anderen Mikrohohlspiegeln (3) unterschiedlich ausgerichtete Spiegelachse (17) aufweist.
4. Bilderzeugende Einheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Mikrohohlspiegel (3) zumindest in einem vorgegebenen Bereich anders beabstandet angeordnet sind als in zumindest einem anderen vorgegebenen Bereich.
5. Head-Up-Display (23) für ein Fahrzeug (30), aufweisend eine bilderzeugende Einheit (1) und ein Spiegelsystem (25), wobei die bilderzeugende Einheit (1) eine Mikrohohlspiegelanordnung (2) mit einer Vielzahl von Mikrohohlspiegeln (3) und einen Projektor (11) aufweist, wobei die Mikrohohlspiegelanordnung (2) als Aufprojektionsfläche (5) für ein von dem Projektor (11) abgestrahltes Bild ausgebildet ist, und wobei die

- 13 -

Mikrohohlspiegelanordnung (2) dazu ausgebildet ist, ein Bild (21) in das Spiegelsystem (25) einzustrahlen.

1 / 5

Fig. 1A

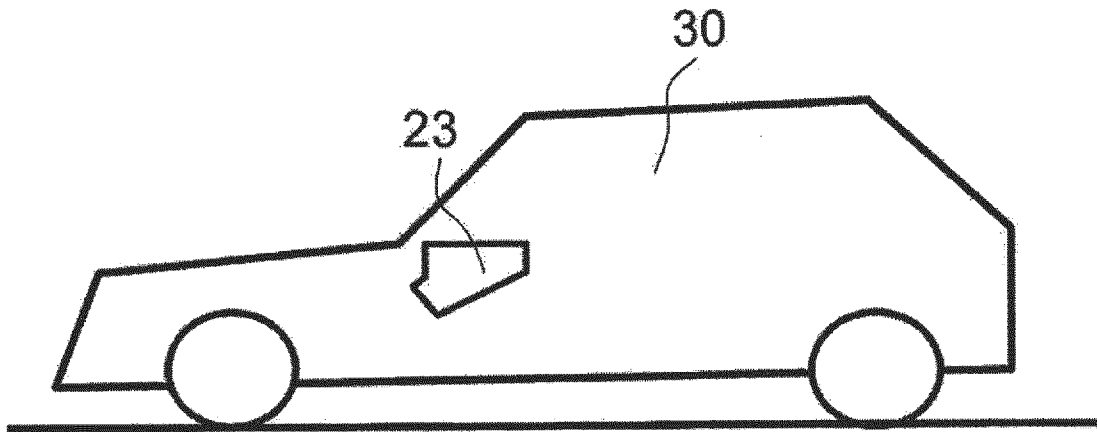
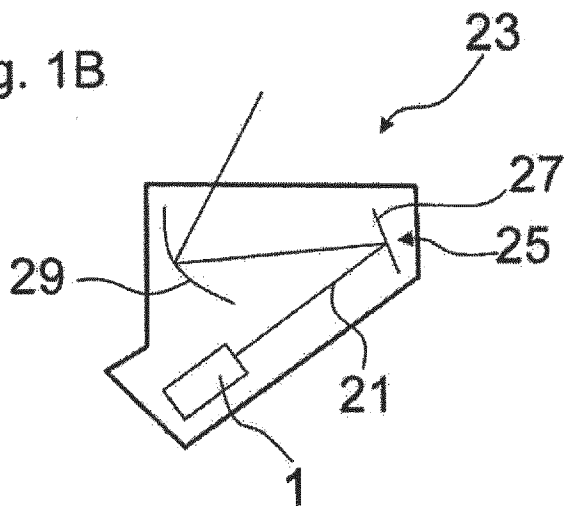


Fig. 1B



2/5

Fig. 2

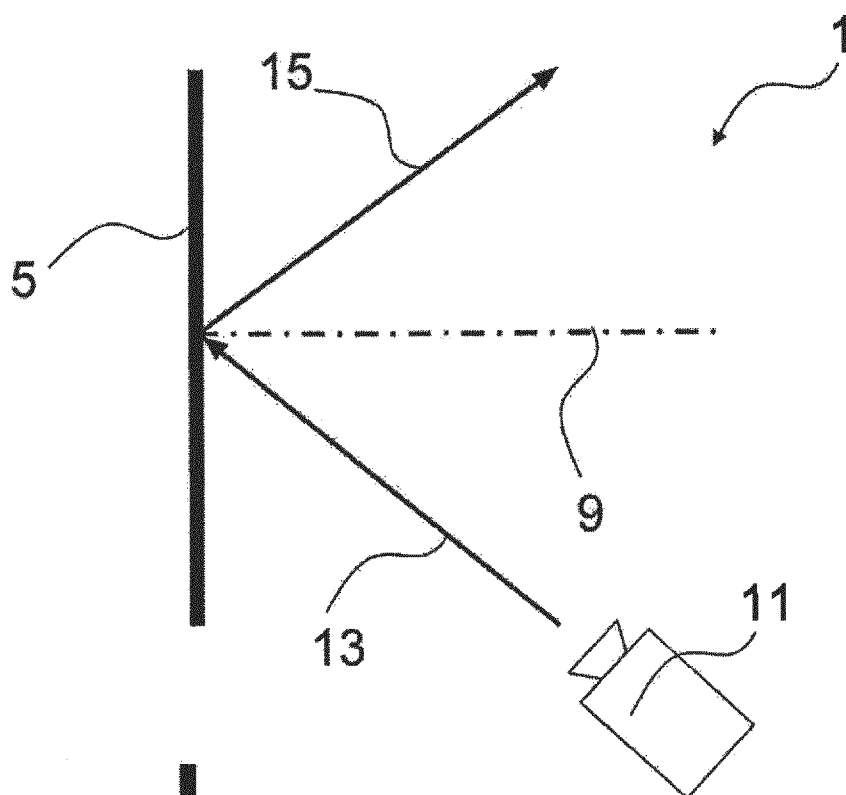
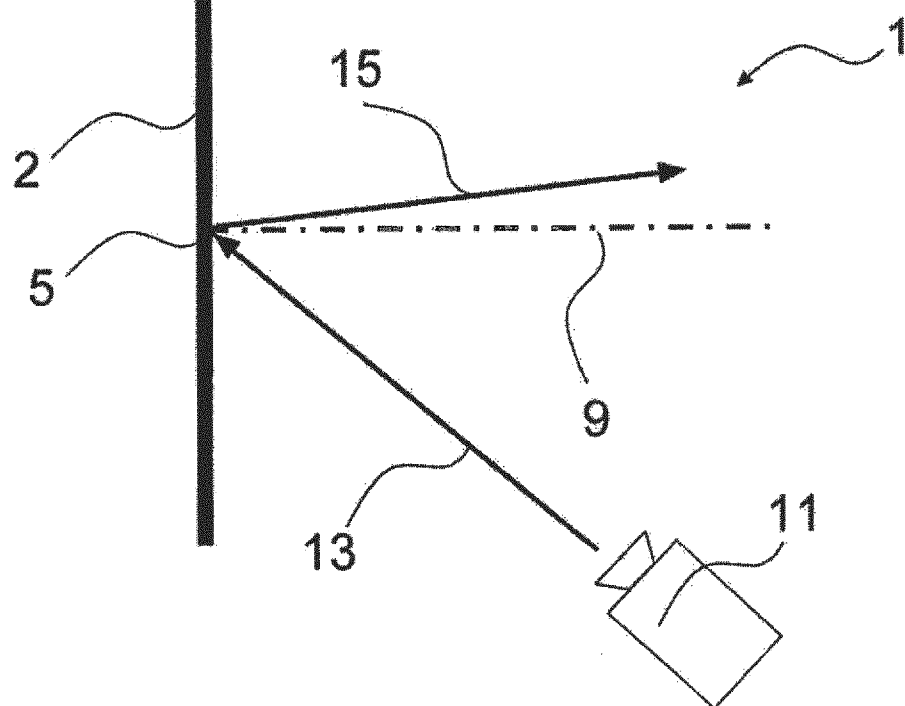
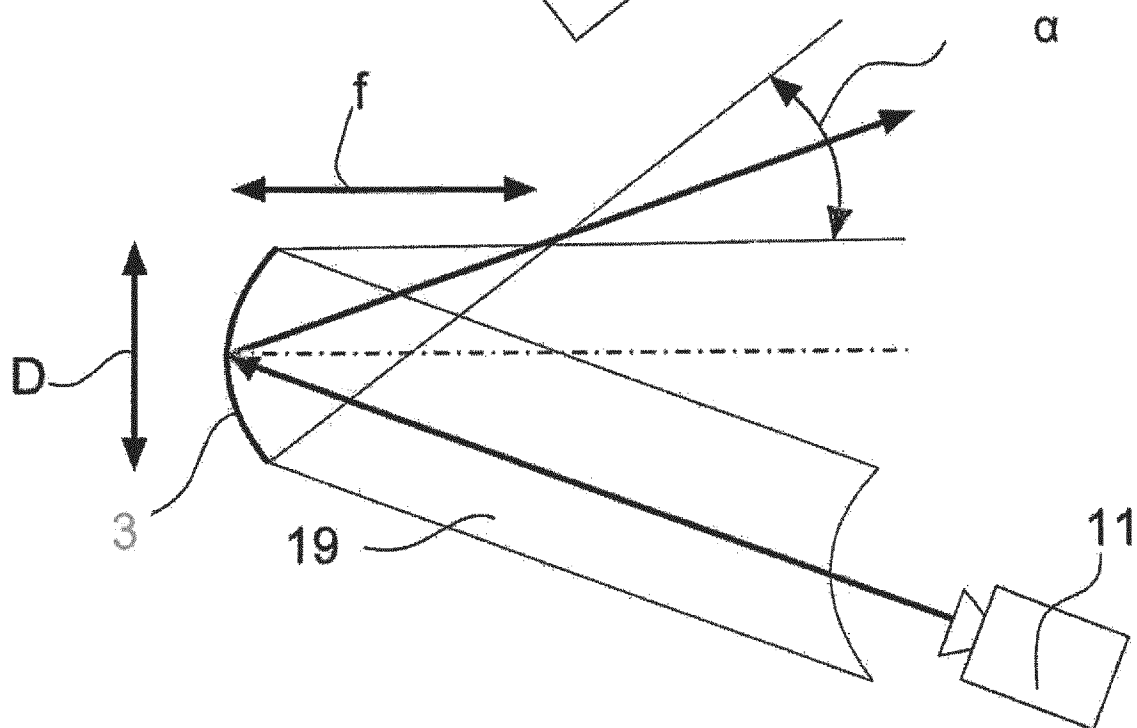
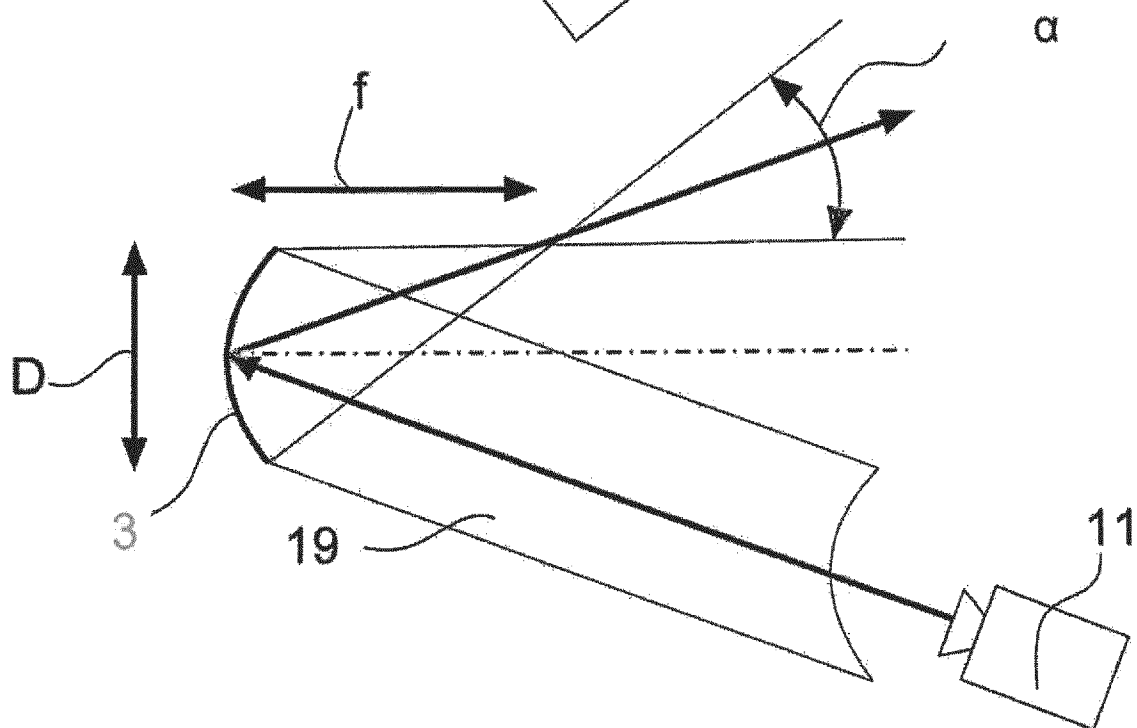
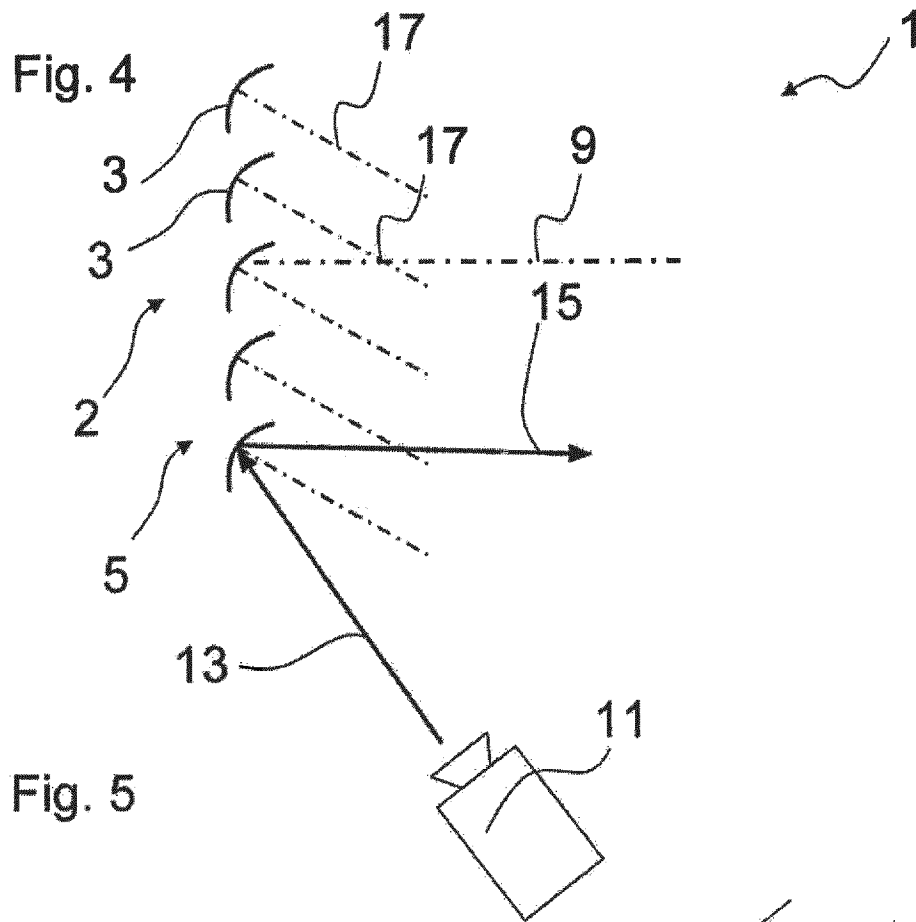


Fig. 3



3 / 5



4 / 5

Fig. 6

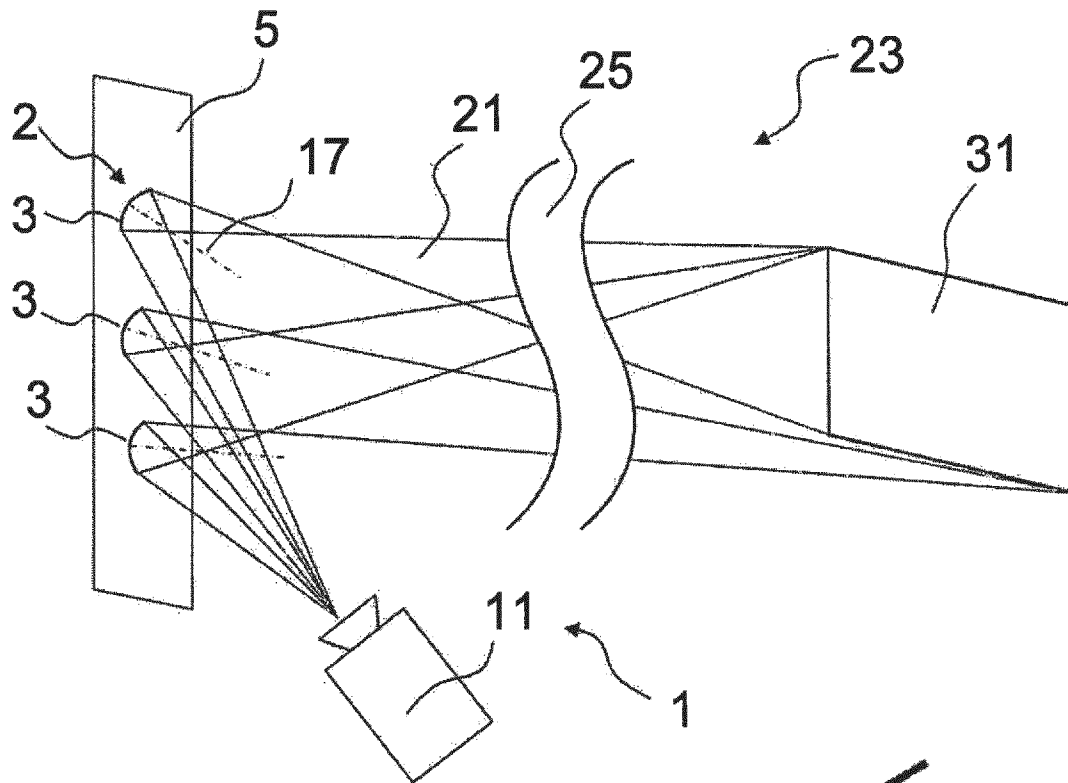
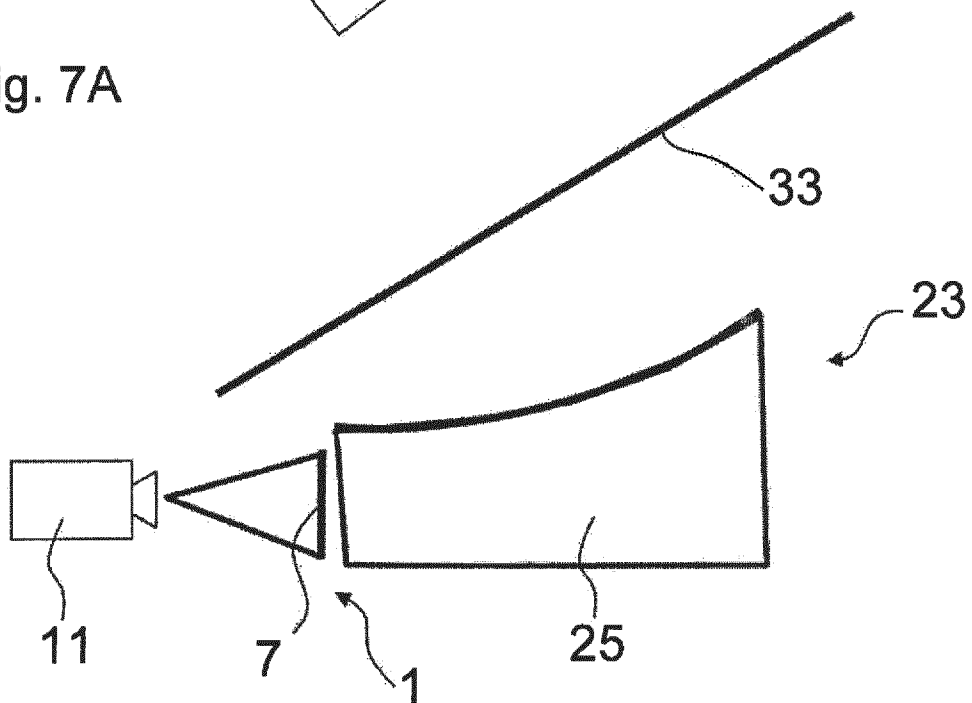
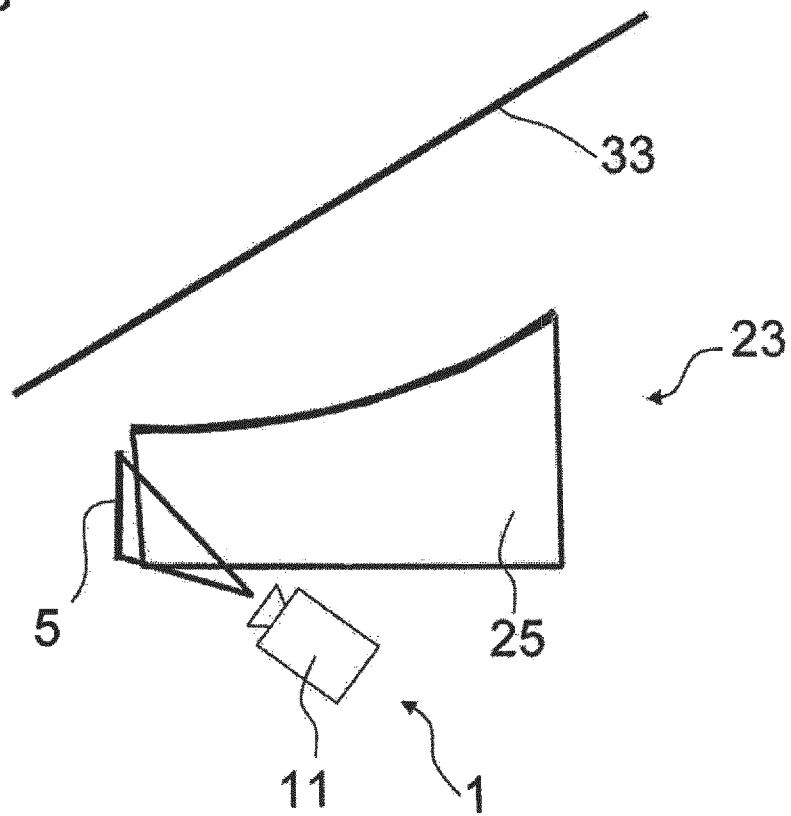


Fig. 7A



5/5

Fig. 7B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/063765

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G02B27/01
ADD. G02B27/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 048 536 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15 April 2009 (2009-04-15)	1-4
Y	abstract; figures 4a, 4b, 5, 7, 8, 10, 11, 12 paragraphs [0001], [0016], [0017], [0021] - [0028], [0035] - [0037], [0050], [0054] - [0057], [0059] - [0063] -----	5
X	EP 2 048 537 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15 April 2009 (2009-04-15)	1-4
Y	abstract; figures 4a, 4b, 5, 7, 8, 10, 11, 12 paragraphs [0001], [0003], [0018], [0030], [0031], [0042], [0044] - [0048], [0053], [0055]; claim 1 ----- -/-	5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

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

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

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 September 2013

Date of mailing of the international search report

09/10/2013

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

Blau, Gerd

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/063765

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2008/212194 A1 (POWELL KARLTON D [US] ET AL) 4 September 2008 (2008-09-04) abstract; figures 1,3,7,17,20 paragraphs [0002], [0042], [0043], [0048], [0050], [0051], [0054], [0058], [0088] - [0090], [0099], [0125] -----	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/063765

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2048536	A2	15-04-2009	DE 102007048851 A1	16-04-2009
			EP 2048536 A2	15-04-2009

EP 2048537	A2	15-04-2009	DE 102007048850 A1	16-04-2009
			EP 2048537 A2	15-04-2009

US 2008212194	A1	04-09-2008	AT 442607 T	15-09-2009
			EP 1719013 A1	08-11-2006
			JP 2007523369 A	16-08-2007
			KR 20070004681 A	09-01-2007
			US 2007103747 A1	10-05-2007
			US 2008212194 A1	04-09-2008
			US 2008218822 A1	11-09-2008
			WO 2005078511 A1	25-08-2005

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G02B27/01

ADD. G02B27/48

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G02B

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 048 536 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15. April 2009 (2009-04-15)	1-4
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 4a, 4b, 5, 7, 8, 10, 11, 12 Absätze [0001], [0016], [0017], [0021] - [0028], [0035] - [0037], [0050], [0054] - [0057], [0059] - [0063] -----	5
X	EP 2 048 537 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15. April 2009 (2009-04-15)	1-4
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 4a, 4b, 5, 7, 8, 10, 11, 12 Absätze [0001], [0003], [0018], [0030], [0031], [0042], [0044] - [0048], [0053], [0055]; Anspruch 1 ----- -/-	5



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

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

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

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

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

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. September 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/10/2013

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

Blau, Gerd

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2008/212194 A1 (POWELL KARLTON D [US] ET AL) 4. September 2008 (2008-09-04) Zusammenfassung; Abbildungen 1,3,7,17,20 Absätze [0002], [0042], [0043], [0048], [0050], [0051], [0054], [0058], [0088] - [0090], [0099], [0125] -----	5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/063765

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 2048536	A2	15-04-2009	DE 102007048851 A1	16-04-2009
			EP 2048536 A2	15-04-2009

EP 2048537	A2	15-04-2009	DE 102007048850 A1	16-04-2009
			EP 2048537 A2	15-04-2009

US 2008212194	A1	04-09-2008	AT 442607 T	15-09-2009
			EP 1719013 A1	08-11-2006
			JP 2007523369 A	16-08-2007
			KR 20070004681 A	09-01-2007
			US 2007103747 A1	10-05-2007
			US 2008212194 A1	04-09-2008
			US 2008218822 A1	11-09-2008
			WO 2005078511 A1	25-08-2005
