

(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
13. Februar 2014 (13.02.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/023830 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G02B 27/01 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/066725

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. August 2013 (09.08.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 015 809.2
10. August 2012 (10.08.2012) DE
10 2013 001 097.7
23. Januar 2013 (23.01.2013) DE

(71) Anmelder: **JOHNSON CONTROLS GMBH** [DE/DE];
Industriestraße 20-30, 51399 Burscheid (DE).

(72) Erfinder: **ZHAO, Yanning**; Königsberger Str. 9, 51399
Burscheid (DE). **BOEHM, Hannes Rene**; Marienstraße
91, 50825 Köln (DE).

(74) Anwälte: **LOOCK, Jan Pieter** et al.; Patentanwälte
Kutzenberger Wolff & Partner, Theodor-Heuss-Ring 23,
50668 Köln (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, 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, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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: LASER SCANNING HEAD-UP DISPLAY SYSTEM FOR VEHICLES

(54) Bezeichnung : LASER SCANNING HEAD-UP-DISPLAY SYSTEM FOR VEHICLES

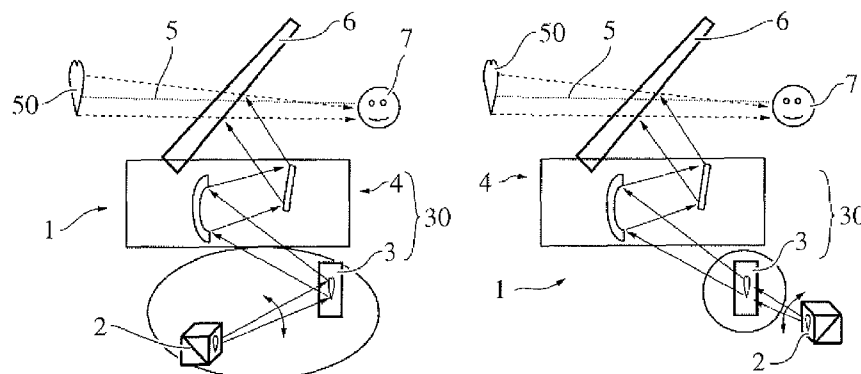


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a head-up display (1) for a vehicle, wherein the head-up display has a laser (29) and a scanning system (2). An image (50), which is to be displayed in the field of vision of the driver of the vehicle and which is composed of individual pixels, is produced pixel-by-pixel by means of the laser and the scanning system. The head-up display has a projection system (30) having a projection surface (3) and a magnifying optical system (4). The projection system is configured to project the image to be displayed onto a virtual image plane (5) and to magnify said image in the process. The projection system is designed in such a way that the size of the pixels in the virtual image plane is smaller than the resolving ability of the human eye, which is the case for an angular distance less than 0.5', for example.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Head-up-Display (1) für ein Fahrzeug vorgeschlagen, wobei das Head-up-Display einen Laser (29) und ein Scanning-System (2) aufweist,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



mit denen ein im Sichtfeld des Fahrers des Fahrzeugs darzustellendes Bild (50) aus einzelnen Punkten punktwise erzeugt wird, wobei das Head-up-Display ein Projektionssystem (30) mit einer Projektionsfläche (3) und einer Vergrößerungsoptik (4) aufweist, wobei das Projektionssystem dazu konfiguriert ist, das darzustellende Bild in eine virtuelle Bildebene (5) zu projizieren und dabei zu vergrößern, wobei das Projektionssystem so gestaltet ist, dass die Größe der Punkte in der virtuellen Bildebene kleiner ist als das Auflösungsvermögen des menschlichen Auges, was beispielsweise bei einem Winkelabstand kleiner als $0.5'$ der Fall ist.

BESCHREIBUNG

Titel

LASER SCANNING HEAD-UP-DISPLAY SYSTEM FOR VEHICLES

Stand der Technik

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Head-up-Display gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Head-up-Displays (HUD) sind aus dem Stand der Technik bekannt und werden zur Darstellung von Informationen in einer virtuellen Ebene, beispielsweise vor der Windschutzscheibe eines Kraftfahrzeuges, eingesetzt. Ein Fahrzeuginsasse bzw. ein Fahrer des Fahrzeugs kann die Informationen ablesen, ohne seinen Blick auf das Armaturenbrett senken zu müssen. Auf diese Weise werden der Komfort und die Sicherheit für den Fahrer erhöht.

Das darzustellende Bild wird dabei in der Regel zunächst auf eine Projektionsfläche als Zwischenebene projiziert und dann vergrößert, bevor es an der Windschutzscheibe oder einem sogenannten Kombiner (Combiner) reflektiert und dann in der virtuellen Ebene vor der Windschutzscheibe zu sehen ist. Beim HUD wird bevorzugt ein Laser als Strahlungsquelle eingesetzt, die mit dem sogenannten „Laser-Scanning-Verfahren“ das darzustellende Bild erzeugt.

Die Verwendung von Lasern hat jedoch den Nachteil, dass es aufgrund von Bildrauschen zu unerwünschten Helligkeitsunterschieden, sogenannten Speckles, bei dem dargestellten Bild kommt.

Offenbarung der Erfindung

Es war deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Head-up-Display zur Verfügung zu stellen, das die Nachteile des Standes der Technik nicht aufweist und eine bessere Anzeigqualität gewährleistet. Insbesondere soll das Head-up-Display keine für einen Betrachter wahrnehmbaren ungewollten Helligkeitsunterschiede aufweisen.

Gelöst wird die Aufgabe mit einem Head-up-Display, das einen Laser, insbesondere einen RGB-Laser, und ein Scanning-System aufweist, mit denen das darzustellende Bild punktwi-

se erzeugt wird, das mit einem Projektionssystem, das eine Projektionsfläche und eine Vergrößerungsoptik aufweist, in eine virtuelle Bildebene projiziert und dabei vergrößert wird, wobei das Projektionssystem so gestaltet ist, dass die Größe der Punkte in der virtuellen Bildebene kleiner ist als das Auflösungsvermögen des menschlichen Auges.

Es hat sich gezeigt, dass die Ausbildung der unerwünschten Helligkeitsunterschiede unterdrückt wird, wenn die Größen der Punkte kleiner als das Auflösungsvermögen des menschlichen Auges gewählt werden. Die Anzeigequalität des in der virtuellen Ebene dargestellten Bildes wird somit im Vergleich zum Stand der Technik erheblich verbessert. Das Auflösungsvermögen des menschlichen Auges beträgt unter idealen Bedingungen etwa 0,5' bis 1' (entsprechend 1 mm auf 3–6 Meter). Das Projektionssystem des erfindungsgemäßen Head-up-Displays ist daher insbesondere derart gewählt, dass die Größen der Punkte in der virtuellen Ebene kleiner als 0,5' für den betrachtenden Fahrzeuginsassen bzw. Fahrer sind. Denkbar ist, den Begriff Laserpunkt vorzugsweise durch den Begriff Bildpunkt zu ersetzen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen sowie der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen entnehmbar.

Vorzugsweise wird der Laser so gewählt, dass die Laserpunkte auf der Projektionsfläche so klein sind, dass sie nach der Vergrößerung des darzustellenden Bildes in der virtuellen Bildebene immer noch kleiner sind als das Auflösungsvermögen des menschlichen Auges.

Alternativ oder zusätzlich wird die Anzahl der Laserpunkte, mit denen das darzustellende Bild auf der Projektionsfläche dargestellt wird, so groß gewählt, dass das menschliche Auge die einzelnen Laserpunkte in der virtuellen Ebene nicht mehr einzeln wahrnehmen kann. In vorteilhafter Weise wird somit eine derart hohe Auflösung erzielt, dass keine Helligkeitsunterschiede vom Betrachter bzw. Fahrzeuginsassen wahrgenommen werden und somit eine im Vergleich zum Stand der Technik gesteigerte Anzeigequalität erzielt wird. Bei durchschnittlichen Verhältnissen sind vom menschlichen Auge zwei Punkte getrennt wahrnehmbar, wenn ihr Winkelabstand 2' beträgt. Das Head-up-Display ist daher insbesondere derart konfiguriert, dass der Winkelabstand zwischen zwei benachbarten Punkten für den Fahrzeuginsassen bzw. Fahrer stets kleiner als 0,5' ist. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass benachbarte Punkte vom Betrachter stets als zusammenhängende Fläche aufgefasst werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass das Scanning-System derart konfiguriert ist, dass eine Scan-Frequenz, mit der das dar-

zustellende Bild erzeugt wird, höher als die Wahrnehmungsfrequenz des menschlichen Auges ist. In vorteilhafter Weise kann somit eine größere Anzahl von Laserpunkten und hierdurch eine höhere Auflösung zur Steigerung der Anzeigequalität verwendet werden.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Betrieb eines Head-up-Displays in einem Fahrzeug, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mittels eines Lasers und eines Scanning-Systems ein aus einer Mehrzahl von Laserpunkten bestehendes Projektionsbild auf eine Projektionsebene punktweise projiziert wird, wobei mittels eines Projektionssystems ein vergrößertes virtuelles Abbild des Projektionsbildes in einem Sichtfeld eines Fahrers des Fahrzeugs erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Laserpunkte derart in das Sichtfeld des Fahrers projiziert werden, dass die Größe der in die virtuelle Bildebene projizierten Laserpunkte kleiner ist als das Auflösungsvermögen des menschlichen Auges.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass derart kleine Laserpunkte mittels des Lasers auf der Projektionsfläche erzeugt werden, dass die Laserpunkte nach der Vergrößerung des darzustellenden Bildes in der virtuellen Bildebene immer noch kleiner sind als das Auflösungsvermögen des menschlichen Auges.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform oder eines weiteren Gegenstands der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass die Anzahl der Laserpunkte, mit denen das darzustellende Bild auf der Projektionsfläche dargestellt wird, so groß gewählt wird, dass das menschliche Auge die einzelnen Laserpunkte in der virtuellen Ebene nicht mehr einzeln wahrnehmen kann.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass das virtuelle Abbild mittels einer Relay-Optik in die virtuelle Bildebene projiziert wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass das darzustellende Bild mit einer Scan-Frequenz erzeugt wird, welche höher als die von einem Menschen maximal wahrnehmbare Bildfrequenz, insbesondere höher als 20 Hz, ist.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Zeichnungen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen anhand der Zeichnungen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

- Figur 1 zeigt das erfindungsgemäße Head-up-Display.
- Figur 2 zeigt die Erzeugung des Bildes auf der Projektionsebene.
- Figur 3 zeigt mögliche Scan-Wege eines Laserpunktes zur Erzeugung des darzustellenden Bildes.
- Figur 4 zeigt diskrete Laserspot-Punkte zur Erzeugung des darzustellenden Bildes.

Ausführungsformen der Erfindung

In den verschiedenen Figuren sind gleiche Teile stets mit den gleichen Bezugszeichen versehen und werden daher in der Regel auch jeweils nur einmal benannt bzw. erwähnt.

In **Figur 1** sind zwei mögliche, erfindungsgemäße Head-up-Displays 1 dargestellt. Im Wesentlichen sind die beiden Head-up-Displays 1 identisch, wobei es sich bei dem linken Head-up-Display 1 um den sogenannten Reflexionstyp und bei dem rechten Head-up-Display 1 um den sogenannten Transmissionstyp handelt. Bezug nehmend auf die linke Darstellung wird mit einem Laser 20 und einer entsprechenden Mechanik 2 ein darzustellendes Bild aus einzelnen Laserpunkten punktweise aufgebaut, auf eine Projektionsebene 3 projiziert und dort reflektiert. Dieses von der Projektionsebene 3 reflektierte Bild wird mittels einer Vergrößerungsoptik 4 eines Projektionssystems 30 vergrößert und an der Windschutzscheibe 6 in eine virtuelle Bildebene 5 reflektiert, in der das Bild, hier ein Herz 50, für das menschliche Auge 7 des Fahrzeugfahrers sichtbar ist. Das Head-up-Display 1 auf der rechten Seite entspricht im Wesentlichen der Darstellung des Head-up-Displays 1 auf der linken Seite, wobei in dem vorliegenden Fall das darzustellende Bild an der Projektionsebene 3 nicht reflektiert wird, sondern durch die Projektionsebene 3 transmittiert wird. Bei beiden Systemen ist das Projektionssystem 30 nun erfindungsgemäß derart konfiguriert, dass die Laserpunkte, mit denen das Bild auf der Projektionsebene 3 hergestellt wird, so klein sind, dass sie auch nach deren Vergrößerung und Darstellung in der virtuellen Ebene 5 durch das Projektionssystem 30 kleiner sind als das maximale Auflösungsvermögen des menschlichen Auges 7, insbesondere sind die Größen der Punkte in der virtuellen Ebene 5 kleiner als 0,5' für den betrachtenden Fahrzeugfahrer. Alternativ oder zusätzlich wird die Anzahl der Laserpunkte, mit denen das darzustellende Bild auf der Projektionsfläche 3 dargestellt wird, so groß gewählt,

dass das menschliche Auge 7 die einzelnen Laserpunkte in der virtuellen Ebene 5 nicht mehr einzeln wahrnehmen kann. Die Auflösung des darzustellenden Bildes übersteigt somit die maximal mögliche Auflösung des menschlichen Auges 7.

In **Figur 2** ist ein Rot-Grün-Blau-Laser 20 dargestellt. Das von den einzelnen Laserquellen 20' (rot, grün, blau) abgestrahlte Laserlicht 22 unterschiedlicher Wellenlängen wird zunächst jeweils durch einen Kollimator 8 geschickt, der die Strahlen der jeweiligen Laserquelle 20 parallel zueinander ausrichtet. Danach werden die Strahlen unterschiedlicher Wellenlängen über zwei Spiegel 23 miteinander kombiniert und mit einem Scanning-System 21, insbesondere einer Mechanik und/oder einer Optik, so bewegt, dass auf der Projektionsfläche 3 das gewünschte Bild entsteht. Das Bild wird dabei aus einzelnen Strahlenpaketen aufgebaut, welche durch zeilenartiges Abfahren der Projektionsfläche 3 durch den gebündelten Laserstrahl 22 und entsprechendes Ein-/Ausschalten der verschiedenfarbigen Laserquellen 20' erzeugt werden und die einzelnen Laserpunkte auf der Projektionsfläche 3 bilden. Die Ausdehnung der Laserpunkte in der Fläche der Projektionsfläche 3 ist derart bemessen, dass die Ausdehnung der Laserpunkte auch nach der Vergrößerung der Laserpunkte durch das Projektionssystem 30 in die virtuelle Ebene 5 kleiner als das maximale Auflösungsvermögen des menschlichen Auges 7 ist. Über ein Linsensystem wird der Laserstrahl 22 auf die Projektionsfläche 3 projiziert.

In **Figur 3** ist beispielhaft ein mögliches Bewegungsmuster des Laserspots zur Erzeugung des gewünschten Bildes 50 dargestellt. Die Scan-Frequenz dieses Laserpunktes ist vorzugsweise höher als das zeitliche Auflösungsvermögen des menschlichen Auges 7, d. h. es werden so viele Bilder pro Sekunde erzeugt, dass die einzelnen Bilder für das menschliche Auge nicht mehr wahrnehmbar sind. Mit anderen Worten: Das Scanning-System 21 des Head-up-Displays 1 ist derart konfiguriert, dass die Scan-Frequenz, mit der das darzustellende Bild 50 erzeugt wird, höher als die Wahrnehmungsfrequenz des menschlichen Auges 7 ist. Die Grenzen des menschlichen Auges 7 sind schematisch als maximales Auflösungsvermögen 24 eingezeichnet.

In **Figur 4** sind schematisch unterschiedliche Laserpunkte zur Erzeugung des gewünschten Bildes beim Scan-Vorgang dargestellt. Erfindungsgemäß sind die Laserpunkte 9 so klein und/oder ihre Anzahl so hoch, dass das menschliche Auge 7 die einzelnen Laserpunkte nicht mehr auflösen kann. Die Grenzen des menschlichen Auges 7 sind schematisch als maximales Auflösungsvermögen 24 eingezeichnet. Aufgrund der begrenzten Auflösung des menschlichen Auges 7 wird die Mehrzahl von kleinen Laserpunkten 9 vom Betrachter als gemeinsame Bildfläche erkannt.

Bezugszeichenliste

- | | |
|-----|--|
| 1 | Head-up-Display (HUD) |
| 2 | Laser und Scan-Mechanik |
| 3 | Projektionsfläche |
| 4 | Vergrößerungsoptik, Relay-Optik |
| 5 | virtuelle Ebene |
| 6 | Windschutzscheibe |
| 7 | menschliches Auge |
| 8 | Kollimator |
| 9 | Laser-Punkte |
| 20 | Laser |
| 20' | Laserquelle |
| 21 | Scanning-System |
| 22 | Laserlicht |
| 23 | Spiegel |
| 24 | Auflösungsvermögen |
| 25 | Linsen |
| 30 | Projektionssystem |
| 50 | dargestelltes Bild in der virtuellen Ebene |

PATENTANSPRÜCHE

1. Head-up-Display (1) für ein Fahrzeug, wobei das Head-up-Display (1) einen Laser (20) und ein Scanning-System (21) aufweist, mit denen ein in einem Sichtfeld eines Fahrzeuginsassen darzustellendes Bild aus einzelnen Laserpunkten punktwise erzeugt wird, wobei das Head-up-Display (1) ein Projektionssystem (30) mit einer Projektionsfläche (3) und einer Vergrößerungsoptik (4) aufweist, wobei das Projektionssystem (30) dazu konfiguriert ist, das darzustellende Bild in eine virtuelle Bildebene (5) zu projizieren und dabei zu vergrößern, dadurch gekennzeichnet, dass das Projektionssystem (30) so gestaltet ist, dass die Größe der Laserpunkte in der virtuellen Bildebene (5) kleiner als das Auflösungsvermögen des menschlichen Auges ist.
2. Head-up-Display (1) nach Anspruch 1, wobei der Laser (20) so gewählt ist, dass die Laserpunkte auf der Projektionsfläche (3) so klein sind, dass sie nach der Vergrößerung des darzustellenden Bildes in der virtuellen Bildebene (5) immer noch kleiner als das Auflösungsvermögen des menschlichen Auges sind.
3. Head-up-Display (1) nach Anspruch 1 oder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wobei das Head-up-Display (1) derart konfiguriert ist, dass die Anzahl der Laserpunkte, mit denen das darzustellende Bild auf der Projektionsfläche (3) dargestellt wird, so groß gewählt ist, dass das menschliche Auge die einzelnen Laserpunkte in der virtuellen Bildebene (5) nicht mehr einzeln wahrnehmen kann.
4. Head-up-Display (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Projektionssystem (30) eine Relay-Optik (4) aufweist.
5. Head-up-Display (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Scanning-System (21) derart konfiguriert ist, dass eine Scan-Frequenz, mit der das darzustellende Bild erzeugt wird, höher als die Wahrnehmungsfrequenz des menschlichen Auges ist.
6. Verfahren zum Betrieb eines Head-up-Displays (1) in einem Fahrzeug, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mittels eines Lasers (20) und eines Scanning-Systems (21) ein aus einer Mehrzahl von Laserpunkten bestehendes Projektionsbild auf eine Projektionsfläche (3) punktwise projiziert wird, wobei mittels eines Projektionssystems (30) ein vergrößertes virtuelles Abbild des Projektionsbildes in einem Sichtfeld eines Fahrzeuginsassen erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Laserpunkte derart in das Sichtfeld des Fahrers projiziert werden, dass die

Größe der in die virtuelle Bildebene projizierten Laserpunkte kleiner als das Auflösungsvermögen des menschlichen Auges ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei derart kleine Laserpunkte mittels des Lasers (20) auf der Projektionsfläche (3) erzeugt werden, dass die Laserpunkte nach der Vergrößerung des darzustellenden Bildes in der virtuellen Bildebene (5) immer noch kleiner als das Auflösungsvermögen des menschlichen Auges sind.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 6, wobei die Anzahl der Laserpunkte, mit denen das darzustellende Bild auf der Projektionsfläche (3) dargestellt wird, so groß gewählt wird, dass das menschliche Auge die einzelnen Laserpunkte in der virtuellen Bildebene (5) nicht mehr einzeln wahrnehmen kann.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei das virtuelle Abbild mittels einer Relay-Optik (4) in die virtuelle Bildebene projiziert wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, wobei das darzustellende Bild mit einer Scan-Frequenz erzeugt wird, welche höher als die Wahrnehmungsfrequenz des menschlichen Auges, insbesondere höher als 20 Hz, ist.

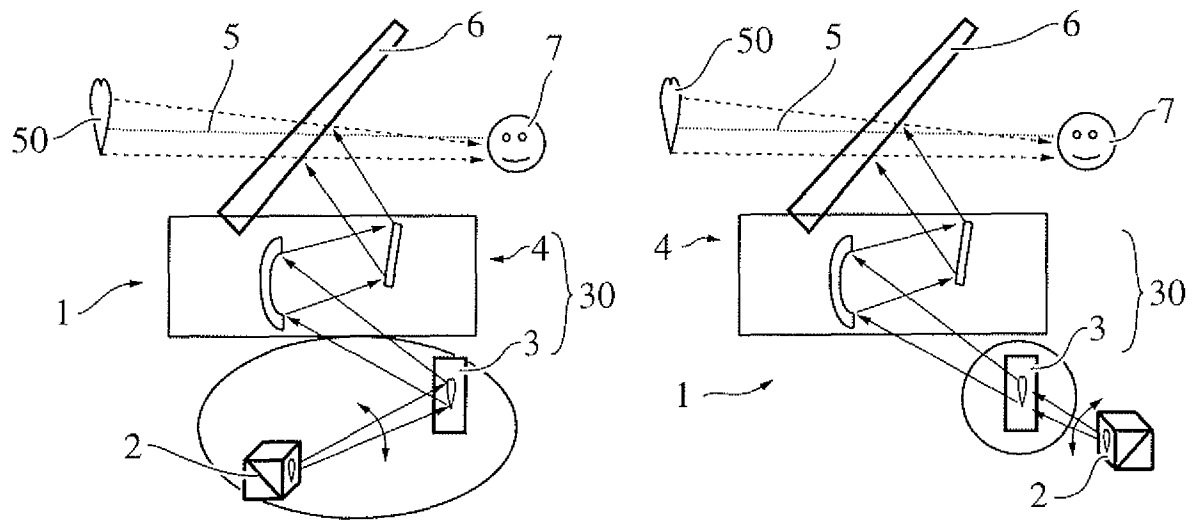


Fig. 1

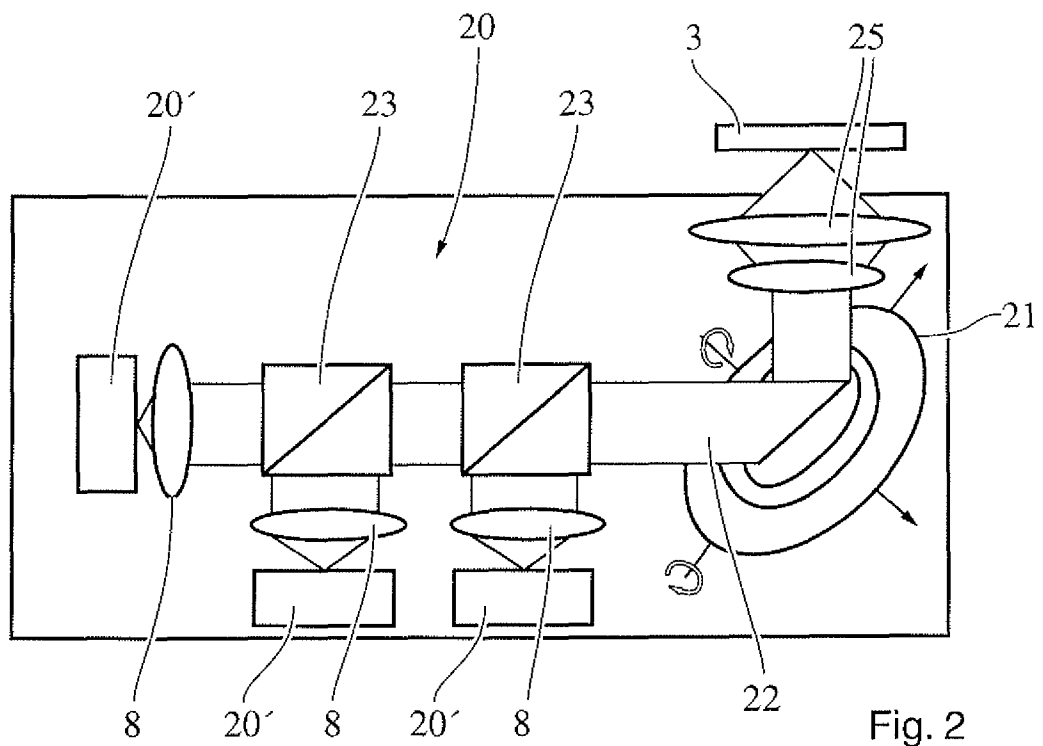


Fig. 2

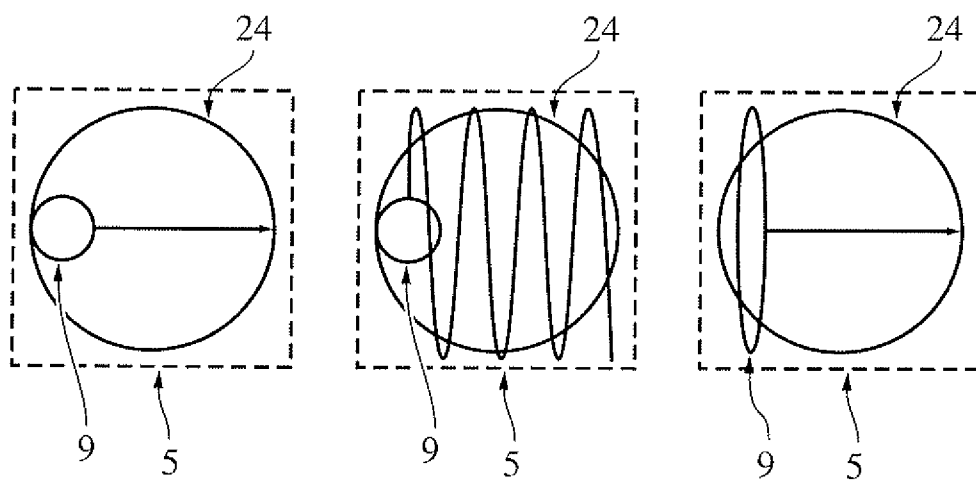


Fig. 3

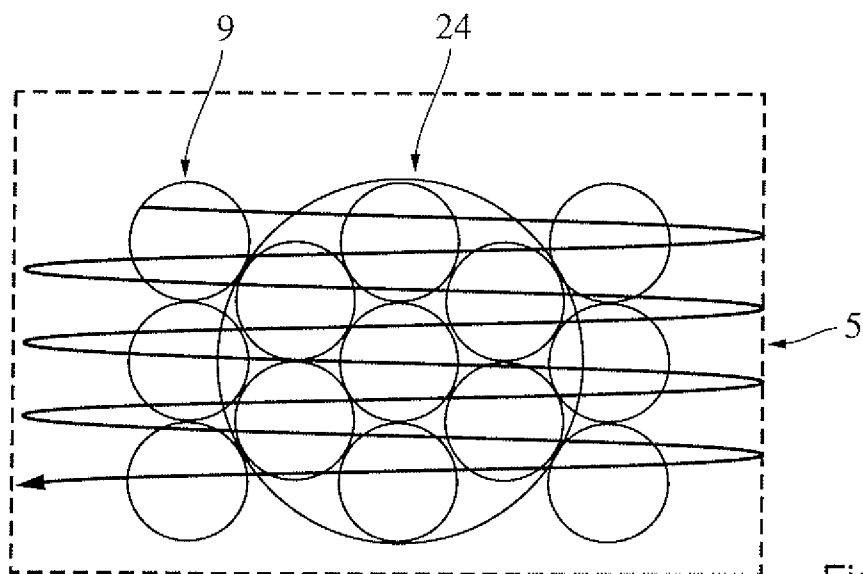


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/066725

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

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

B. FIELDS SEARCHED

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

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FAN CHAO ET AL: "Development of a micromirror based laser vector scanning automotive HUD", MECHATRONICS AND AUTOMATION (ICMA), 2011 INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, 7 August 2011 (2011-08-07), pages 75-79, XP032019603, DOI: 10.1109/ICMA.2011.5985634 ISBN: 978-1-4244-8113-2 figures 1,3,7,8 -----	1-10



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

22 October 2013

Date of mailing of the international search report

04/11/2013

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

Rödig, Christoph

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

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G02B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FAN CHAO ET AL: "Development of a micromirror based laser vector scanning automotive HUD", MECHATRONICS AND AUTOMATION (ICMA), 2011 INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, 7. August 2011 (2011-08-07), Seiten 75-79, XP032019603, DOI: 10.1109/ICMA.2011.5985634 ISBN: 978-1-4244-8113-2 Abbildungen 1,3,7,8 -----	1-10



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

22. Oktober 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/11/2013

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

Rödig, Christoph