

(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
7. Juni 2012 (07.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/072768 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60R 1/04 (2006.01) **G02B 26/00** (2006.01)
G03B 15/00 (2006.01) **G02B 5/04** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/071564

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Dezember 2011 (01.12.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 053 509.5
4. Dezember 2010 (04.12.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **LEOPOLD KOSTAL GMBH & CO KG**
[DE/DE]; An der Bellmerlei 10, 58513 Lüdenscheid (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BÖHNE, Gregor**
[DE/DE]; Ringstr. 49d, 44575 Castrop-Rauxel (DE).

(74) Anwalt: **KERKMANN, Detlef**; c/o Leopold Kostal
GmbH & Co. KG, An der Bellmerlei 10, 58513
Lüdenscheid (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, 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, 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,
MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

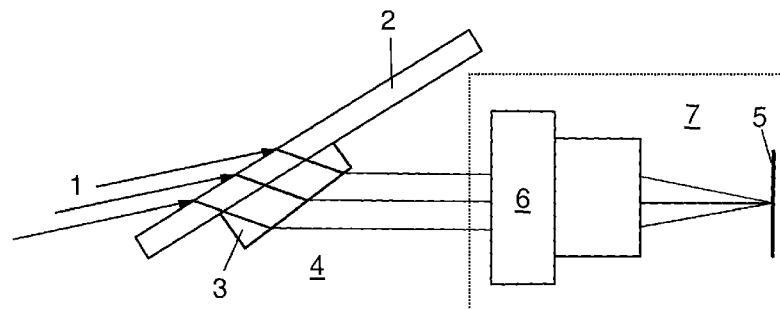
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CAMERA ARRANGEMENT FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung : KAMERAANORDNUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a camera arrangement for a motor vehicle with a camera (7) arranged in the vehicle interior behind a vehicle window (2) and with a beam-guiding element which is arranged between the vehicle window and the camera and has or forms a prism (3), wherein an optical delay plate (8), preferably designed in the form of a $\lambda/2$ plate, is arranged within or on an outer surface of the prism. By this means, interfering reflexes (13) in the camera image due to multiple reflections in the prism or in the vehicle window are reduced in a simple and cost-effective manner.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Kameraanordnung für ein Kraftfahrzeug mit einer im Fahrzeuginnenraum hinter einer Fahrzeugscheibe (2) angeordneten Kamera (7) und einem Strahlführungselement, das zwischen der Fahrzeugscheibe und der Kamera angeordnet ist, welches ein Prisma (3) aufweist oder ausbildet, wobei innerhalb oder auf einer Aussenfläche des Prismas eine optische Verzögerungsplatte (8), vorzugsweise als $\lambda/2$ - Platte ausgeführt, angeordnet ist. Hierdurch werden störenden Reflexe (13) im Kamerabild durch Mehrfachreflexionen im Prisma oder in der Fahrzeugscheibe auf einfache und kostengünstige Weise reduziert.



WO 2012/072768 A1



-
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls
Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Kameraanordnung für ein Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft eine Kameraanordnung für ein Kraftfahrzeug mit einer im Fahrzeuginnenraum hinter einer Fahrzeugscheibe angeordneten Kamera und
5 einem Strahlführungselement, das zwischen der Fahrzeugscheibe und der Kamera angeordnet ist, welches ein Prisma aufweist oder ausbildet.

Windschutzscheiben moderner Personenkraftwagen haben typischerweise Neigungen zwischen 20° und 30° . Fahrerassistentenkameras, die an die
10 Windschutzscheiben angekoppelt werden, beanspruchen daher normalerweise eine relativ große Fläche, die der Fahrer wegen der notwendigen optischen Abschirmung nicht durchblicken kann. Eine Verkleinerung der Ankoppelungsfläche trotz eines großen Bilderfassungswinkels ist durch die Verwendung von Prismen möglich. Eine
15 derartige Kameraanordnung ist beispielsweise in der deutschen Offenlegungsschrift DE 103 42 837 A1 beschrieben.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2007 037 091 A1 ist ein Nachtsichtsystem für Kraftfahrzeuge bekannt. Dieses Dokument behandelt
20 insbesondere auch das Problem von Blendungen und Mehrfachbildern, die aufgrund von Mehrfachreflexionen innerhalb einer Fahrzeugscheibe auftreten. Die Schrift schlägt zur Lösung dieses Problems ein flächiges transparentes Element vor, das entweder eine Antireflexbeschichtung trägt und/oder unter Einschluss eines keilförmigen Freiraumes mit der Fahrzeugscheibe verbunden
25 ist.

Die vorliegende Erfindung geht von einer Kameraanordnung aus, welche ein Prisma aufweist, das direkt oder über ein Koppelmaterial mit der Fahrzeugscheibe verbunden ist. Prismen, die einen relativ großen
30 Prismenwinkel aufweisen, bewirken eine relativ starke vertikale

Bildkompression. Da diese Eigenschaft häufig unerwünscht ist, werden zunehmend Strahlführungselemente mit kleinen Prismenwinkeln eingesetzt. Diese Geometrie führt aber zu störenden Reflexionen, so dass beispielsweise helle Lichtpunkte, die unten im Kamerabild erscheinen, zusätzlich noch einmal
5 schwächer im oberen Bildbereich sichtbar sind.

Zur Unterdrückung dieser unerwünschten Reflexe gibt es mehrere bekannte Möglichkeiten, die aber jeweils spezifische Nachteile mit sich bringen. Durch Mehrfachreflexionen entstehende Reflexe können prinzipiell durch Blenden
10 ausgeblendet werden. Wegen des großen Kameraerfassungswinkels können Blenden zur Reflexunterdrückung aber nur mit extrem dicken und daher unvorteilhaften Prismen verwendet werden.

Ebenfalls bekannt sind Antireflexbeschichtungen auf der Prismenrückseite.
15 Allerdings bleibt bei den derzeit bekannten Beschichtungen für große Einfallswinkel immer noch eine relativ starke Restreflexion.

Durch Mehrfachreflexionen entstehende Reflexe sind dominant senkrecht zur Einfallsebene polarisiert, so dass diese Reflexe mit einem Polarisator
20 absorbiert oder reflektiert werden können. Nachteilig hierbei ist, dass gleichzeitig auch die Intensität des Nutzlichtes deutlich geschwächt wird. Ebenfalls nachteilig ist, dass preisgünstige Polarisationsfolien empfindlich gegenüber erhöhten Temperaturen sind und daher für eine Verwendung in Kraftfahrzeugen kaum geeignet sind.

25

Es stellte sich die Aufgabe, eine Kameraanordnung zu schaffen, die Störungen durch Mehrfachreflexionen auf besonders einfache und kostengünstige Weise vermeidet und welche zudem die vorgenannten Nachteile nicht aufweist.

30

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass innerhalb oder auf einer Außenfläche des Prismas eine optische Verzögerungsplatte angeordnet ist.

- 5 Die Kameraanordnung weist eine optische Verzögerungsplatte auf, um die Polarisationsrichtung des Lichtes zu drehen. Das beste Ergebnis wird erreicht, wenn die Verzögerungsplatte als eine $\lambda/2$ -Platte ausgeführt ist, durch die die Polarisationsrichtung des eingestrahnten Lichts um 90° gedreht wird. Da die störenden Reflexe durch zweimalige Reflexion unter Winkeln nahe dem
- 10 Brewsterwinkel erfolgen, wird bei der ersten Reflexion an der Rückseite des Prismas Licht einer Polarisationsrichtung nahezu nicht reflektiert, die andere Polarisationsrichtung aber stark. Die Polarisation des einmalig reflektierten Lichtes wird dann durch die $\lambda/2$ -Platte um 90° gedreht, so dass bei der zweiten Reflexion an der Prisma- bzw. Windschutzscheibenvorderseite dieses
- 15 Licht ebenfalls nahezu nicht reflektiert wird. Die Intensität des verbleibenden Reflexes wird dadurch wesentlich reduziert.

Die Verzögerungsplatte kann vorteilhaft entweder an die Rückseite des Prismas optisch angekoppelt sein oder auch in ein mehrteiliges Prisma

20 eingebaut sein. Die Verzögerungsplatte kann dabei besonders vorteilhaft als eine kostengünstige Verzögerungsfolie ausgeführt sein.

- Je nach Anwendung kann es vorteilhaft sein, wenn wenigstens eine der Oberflächen der Verzögerungsplatte eine Entspiegelungsschicht aufweist.
- 25 Oberflächen der Verzögerungsplatte, die optisch angekoppelt sind, brauchen - je nach Brechungsindex - im allgemeinen nicht entspiegelt zu sein. Wenn jedoch eine optische Ankoppelung nicht einfach möglich ist, kann eine Entspiegelung vorteilhaft sein. In dem Fall, dass die Verzögerungsplatte an die Rückseite des Prismas angekoppelt ist, kann eine Entspiegelung der
- 30 Auskoppelfläche die verbleibenden Reflexe zusätzlich reduzieren.

Im folgenden soll die Erfindung anhand der Zeichnung dargestellt und näher erläutert werden. Es zeigen

- Figur 1 eine schematisch dargestellte Kameraanordnung,
- 5 Figur 2 den Strahlengang in einem flachen Prisma mit Mehrfachreflexionen,
- Figur 3 Strahlenintensitäten in einem mehrteiligen Prisma,
- Figur 4 Strahlenintensitäten in einem mehrteiligen Prisma mit einer intern angeordneten $\lambda/2$ -Platte,
- 10 Figur 5 die Anordnung einer $\lambda/2$ -Platte an einer Außenfläche eines mehrteiligen Prismas.

Die Figur 1 zeigt die prinzipielle Anordnung der Komponenten einer erfindungsgemäßen Kameraanordnung. Da das Aufbau- und Funktionsprinzip
15 verdeutlicht werden soll, sind die dargestellten Komponenten hinsichtlich einer realen konstruktiven Umsetzung weder größen- noch winkelgetreu zueinander dargestellt.

Die Anordnung besteht aus einem Prisma 3 und einer Kamera 7, wobei die
20 Kamera 7 die Fahrzeugscheibe 2 durchblickt, also Licht von der Außenseite der Fahrzeugscheibe 2 aufnimmt. Dabei verläuft der Strahlengang 1 von der Fahrzeugscheibe 2 bis zur Kamera 7 durch das Prisma 3 und durch ein, sich zwischen Prisma 3 und Kamera 7 befindendes optisches Medium 4. Der Einfachheit halber sei angenommen, dass als optisches Medium 4 Luft
25 vorgesehen sei.

Die Kamera 7 besteht aus zumindest einem Objektiv 6 und einem Licht registrierenden Sensorchip 5. Das Objektiv 6 weist dabei zumindest eine fokussierend wirkende Linse auf. Selbstverständlich können weitere optische,
30 elektronische oder mechanische Komponenten, insbesondere ein eigenes Gehäuse, ebenfalls Bestandteile der Kamera 7 sein.

Zur Erläuterung des Funktionsprinzips der dargestellten Anordnung ist in der Figur 1 der Verlauf von drei parallelen Lichtstrahlen 1 dargestellt, die auf die Außenseite einer gegen die Einfallsrichtung geneigten Fahrzeugscheibe 2 treffen. Beim Eintritt in die Fahrzeugscheibe 2 werden die Lichtstrahlen 1 zum Scheibenlot hin gebrochen.

An der Innenseite der Fahrzeugscheibe 2 ist ein Prisma 3 angeordnet. Dieses Prisma 3 weist einen gleichen oder ähnlichen Brechungsindex auf wie die Fahrzeugscheibe 2, und ist optisch an die Fahrzeugscheibe 2 angekoppelt, so dass im Übergangsbereich zwischen der Fahrzeugscheibe 2 und dem ersten Prisma 3 praktisch keine Winkelablenkung der Lichtstrahlen 1 erfolgt.

Die nach Durchgang durch das Prisma 3 noch immer parallel zueinander verlaufende Lichtstrahlen 1 werden durch das Kameraobjektiv 6 auf den Sensorchip 5 der Kamera 7 fokussiert.

Wie die Figur 2 zeigt, ist das Prisma 3 als ein flaches Prisma mit einem kleinen Prismenwinkel δ ausgeführt; der Prismenwinkel δ beträgt hier beispielhaft 2° . Um ein derartiges Prisma stabil aufzubauen, ist das Prisma 3 als Körper mit einem viereckigen Querschnitt ausgebildet, den man sich aus einer planparallelen Platte (oberhalb der gestrichelt eingezeichneten Hilfslinie) und einem daran einstückig angefügten Prismendreieck mit dem brechenden Winkel δ vorstellen kann. Da das Prisma 3 am Anwendungsort, gegebenenfalls unter Zuhilfenahme eines hier nicht dargestellten Koppelkörpers, brechungsfrei mit der Fahrzeugscheibe 2 verbunden ist, kann man sich bezüglich des Strahlengangs die Fahrzeugscheibe 2 ebenfalls als Teil des planparallelen Abschnitts des Prismas 3 vorstellen. Die nachfolgend diskutierten Mehrfachreflexionen finden daher nicht nur im Prisma sondern auch in der Fahrzeugscheibe statt. Zur Vereinfachung der Diskussion soll im

folgenden nicht zwischen dem Strahlengang im Prisma und in der Fahrzeugscheibe unterschieden werden.

Die Figuren 2 bis 5 verdeutlichen den Strahlengang durch das Prisma 3. Als
5 rein beispielhafte Zahlenwerte seien für das Prismenmaterial ein Brechungsindex von $n = 1,52$ und als Prismenwinkel δ ein Wert von 2° angenommen.

Betrachtet wird ein einfallender Strahl 11, der unter einem Einfallswinkel
10 α_1 von 66° zum Einfallslot aus dem Medium Luft auf die scheibenseitige Außenfläche 9 des Prismas 3 fällt. Entsprechend der höheren optischen Dichte des Prismenmaterials wird der Lichtstrahl unter dem Winkel $\beta_1 = 36.9^\circ$ zum Lot hin gebrochen.

15 Wegen des Prismenwinkels $\delta = 2^\circ$ trifft der gebrochene Strahl unter dem Winkel $\beta_2 = \beta_1 - \delta = 34.9^\circ$ zum Prismenlot auf die Prismenfläche 10 und tritt unter dem Winkel $\alpha_2 = 60.5^\circ$ als "erwünschter" Strahl 12 aus dem Prisma 3 aus.

20 Innerhalb des Prismas 3 wird eine Teilintensität von der Prismenfläche 10 unter dem Winkel β_2 reflektiert. Nach erneuter Reflexion an der gegenüberliegenden inneren Fläche unter dem Winkel $\beta_3 = \beta_2 - \delta = \beta_1 - 2\delta = 32.9^\circ$ trifft dieser Strahl unter dem Winkel $\beta_4 = \beta_3 - \delta = \beta_1 - 3\delta = 30.9^\circ$ auf die innere Prismenfläche und tritt als
25 unerwünschter Reflex 13 unter dem Winkel $\alpha_4 = 51.4^\circ$ aus dem Prisma 3 aus.

Der Differenzwinkel zwischen dem erwünschten Strahl 12 und dem unerwünschten Reflex 13 beträgt $\alpha_4 - \alpha_2 = -9.1^\circ$, so dass diese beiden Strahlen 12, 13 aufeinander zu laufen. Daher ist es für die in der Figur 1

skizzierte Anordnung kaum zu vermeiden, dass beide Strahlen 12, 13 von der Kamera 7 erfasst werden.

Zur Verdeutlichung, wie der Reflex 13 zum Kamerabild beiträgt, sind in der
5 Figur 3 berechnete Strahlenintensitäten verschiedener Teilstrahlen aufgetragen. Ersichtlich ist, in welchem Maß sich die Strahlenintensitäten jeweils in reflektierte und transmittierte Anteile aufspalten.

Die Berechnung erfolgte unter Verwendung der Fresnelschen Formeln; dabei
10 wurde angenommen, dass Absorptionsverluste vernachlässigt werden können. Dargestellt sind jeweils geordnete Zahlenpaare (s, p), wobei s die senkrecht polarisierte Intensität und p die parallel polarisierte Intensität bezeichnet. Die Bezeichnungen "senkrecht" bzw. "parallel" beziehen sich dabei auf die Einfallsebene des Lichtes. Parallel polarisiertes Licht hat den
15 elektrischen Feldvektor in der Zeichenblattebene; der elektrische Feldvektor von senkrecht polarisiertem Licht steht dem entsprechend senkrecht auf der Zeichenblattebene. Betrachtet wird ein zweiteiliges Prisma 3; alle Prismenteile haben den gleichen Brechungsindex und sind optisch aneinander gekoppelt. Der Wert der einfallenden Intensität ist willkürlich auf (10000, 10000) gesetzt.

20 Wie die Figur 3 zeigt, hat der austretende Strahl 12 für die beiden Polarisationsrichtungen die Intensitäten (6102, 9816), es werden also ca. 61% bzw. 98% der eingestrahlten Intensität ausgekoppelt. Demgegenüber weist der "unerwünschte" Reflex 13 die Intensitäten (186, 0) auf, d. h. zumindest die
25 Intensität des senkrecht polarisierten Anteils des Reflexes 13 ist nicht vernachlässigbar gering. Auch wenn dieser Anteil nur wenige Prozent der Intensität des ausfallenden Strahls 12 beträgt, so wird er doch im Kamerabild deutlich dargestellt und wirkt damit insbesondere bei Nachtaufnahmen mit großen Helligkeitsunterschieden störend.

Die Figur 4 zeigt einen entsprechenden Strahlengang, wobei zwischen zwei Teilen des mehrteiligen Prismas 3 eine $\lambda/2$ -Platte als Verzögerungsplatte 8 eingefügt ist. Die Wellenlänge λ entspricht dabei vorzugsweise einer mittleren Wellenlänge aus dem von der Kamera detektierten Teil des

5 elektromagnetischen Spektrums. Als Verzögerungsplatte 8 kann auch eine Folie verwendet werden, die über einen größeren Wellenlängenbereich zumindest annähernd als $\lambda/2$ -Platte wirkt. Derartige achromatische $\lambda/2$ -Folien werden bisher beispielsweise in Computermonitoren eingesetzt.

10 Wie die Zahlenwerte zeigen, ist die Intensität des senkrecht polarisierten austretenden Strahls 12 etwas höher als im Beispiel der Figur 3; die parallel polarisierte Intensität ist dagegen etwas niedriger. Die von der Kamera registrierte Gesamtintensität des Strahls 11 ist in der Anordnung mit der $\lambda/2$ -Platte in der gleichen Größenordnung wie bei dem in der Figur 3 dargestellten
15 Prisma 3 ohne Verzögerungsplatte 8.

Die Intensitätswerte (0, 2) des Reflexes 13 sind bei der Anordnung der Figur 4 dagegen auf deutlich kleinere Werte abgefallen, so dass dieser Reflex 13 nicht mehr so störend im Kamerabild auftritt. Die Verzögerungsplatte 8
20 vermindert somit die Intensitäten der störenden Mehrfachreflexe effizient, ohne die Intensitäten des erwünschten Strahls 12 wesentlich zu beeinflussen.

Die Figur 5 zeigt eine Ausführungsvariante zu der in der Figur 4 schematisch dargestellten Anordnung. Die Verzögerungsplatte 8 ist hier nicht innerhalb des
25 Prismas 3 sondern statt dessen an einer Außenfläche angeordnet. Hierbei haben die dargestellten Teilstrahlen die gleichen Intensitätswerte wie in der Figur 4, so dass auf eine erneute Notierung in der Figur 5 verzichtet wurde. Die Ausführung gemäß der Figur 5 ist somit technisch gleichwertig zu der in der Figur 4 dargestellten.

Bezugszeichen

	1	Lichtstrahlen (Strahlengang)
	2	Fahrzeugscheibe
5	3	Prisma
	4	optisches Medium
	5	Sensorchip
	6	Objektiv
	7	Kamera
10	8	Verzögerungsplatte
	9	scheibenseitige Außenfläche
	10	Prismenfläche
	11	einfallender Strahl
	12	erwünschter (ausfallender) Strahl
15	13	unerwünschter Reflex (Strahl)
	δ	Prismenwinkel

Patentansprüche

1. Kameraanordnung für ein Kraftfahrzeug

5 mit einer im Fahrzeuginnenraum hinter einer Fahrzeugscheibe (2) angeordneten Kamera (7) und

10 einem Strahlführungselement, das zwischen der Fahrzeugscheibe (2) und der Kamera (7) angeordnet ist, welches ein Prisma (3) aufweist oder ausbildet,

dadurch gekennzeichnet,

15 dass innerhalb oder auf einer Außenfläche des Prismas (3) eine optische Verzögerungsplatte (8) angeordnet ist.

2. Kameraanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die optische Verzögerungsplatte (8) für eine Wellenlänge λ des von der Kamera detektierten optischen Spektralbereichs als $\lambda/2$ -Platte ausgelegt ist.

20

3. Kameraanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die optische Verzögerungsplatte (8) für einen Bereich des von der Kamera detektierten optischen Spektrums nahezu als $\lambda/2$ -Platte ausgelegt ist.

25

4. Kameraanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die optische Verzögerungsplatte (8) an die Rückseite des Prismas (3) optisch angekoppelt ist.

5. Kameraanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die optische Verzögerungsplatte (8) in ein mehrteiliges Prisma (3) eingebaut ist.
- 5 6. Kameraanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die optische Verzögerungsplatte (8) als Verzögerungsfolie ausgebildet ist.
7. Kameraanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Oberfläche der optische Verzögerungsplatte (8) eine
10 Entspiegelungsschicht aufweist.

1/2

Fig. 1

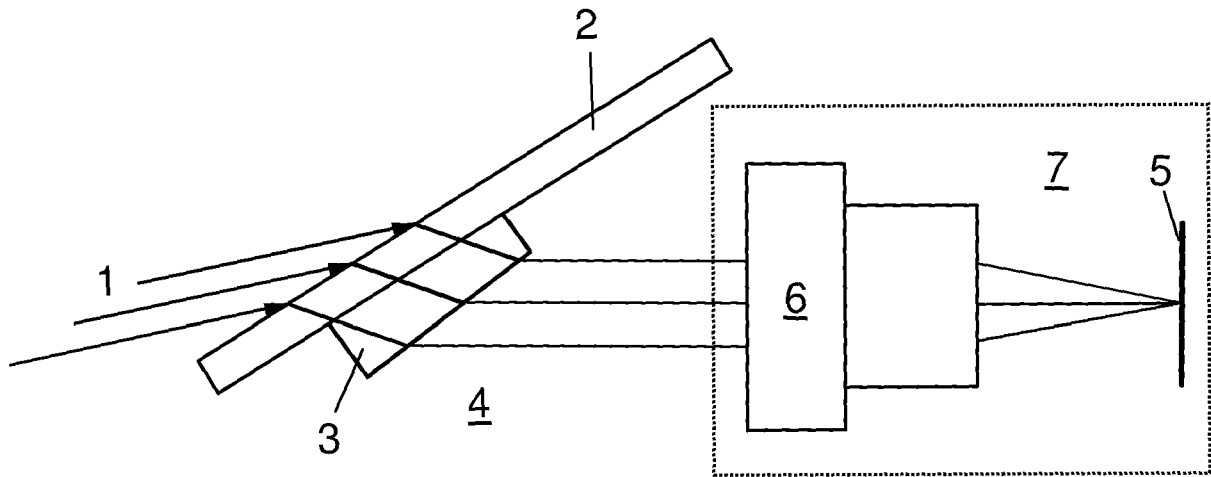
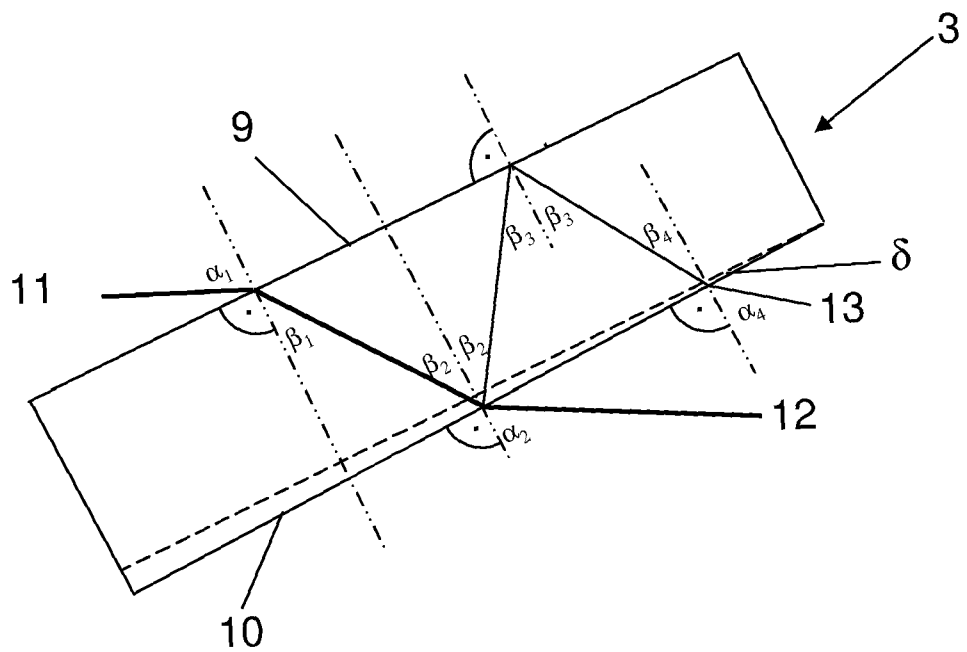


Fig. 2



2/2

Fig. 3

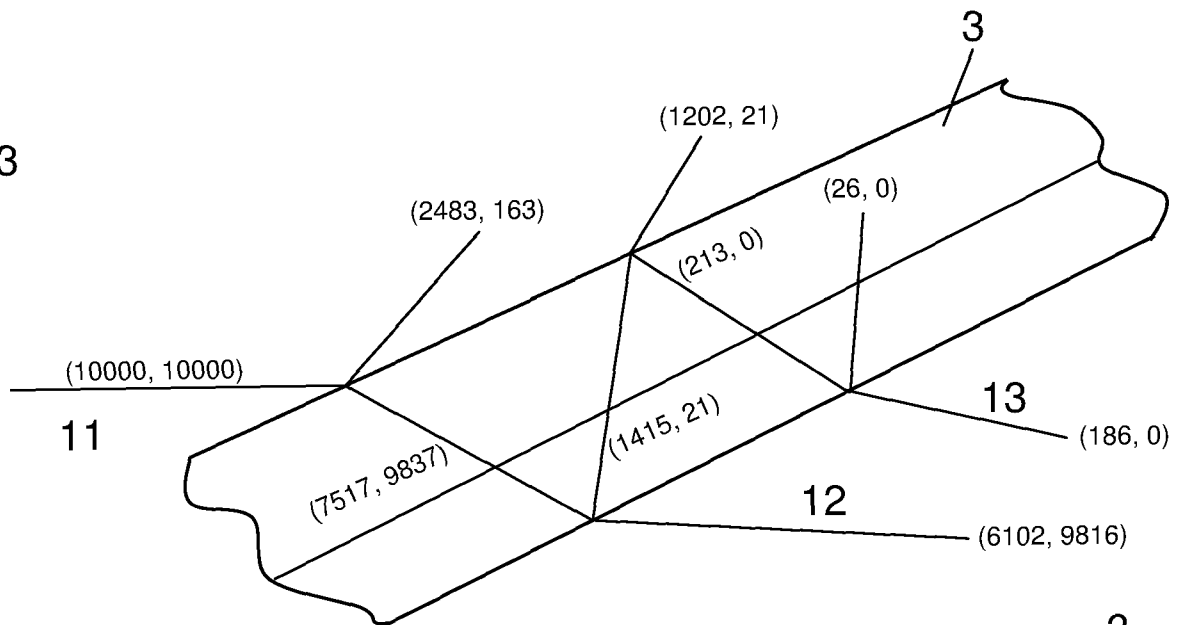


Fig. 4

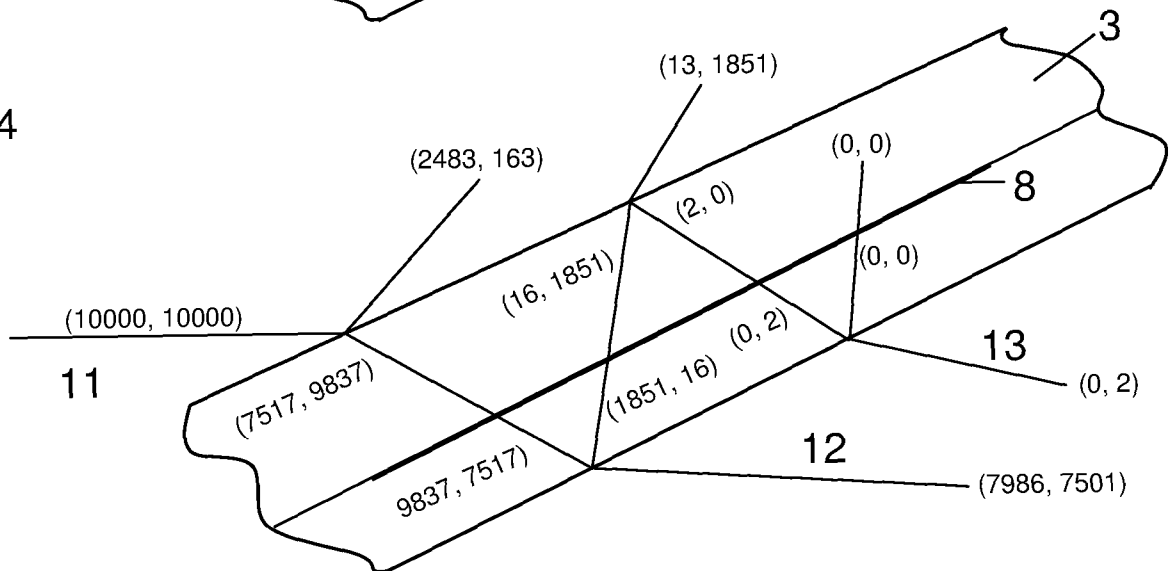
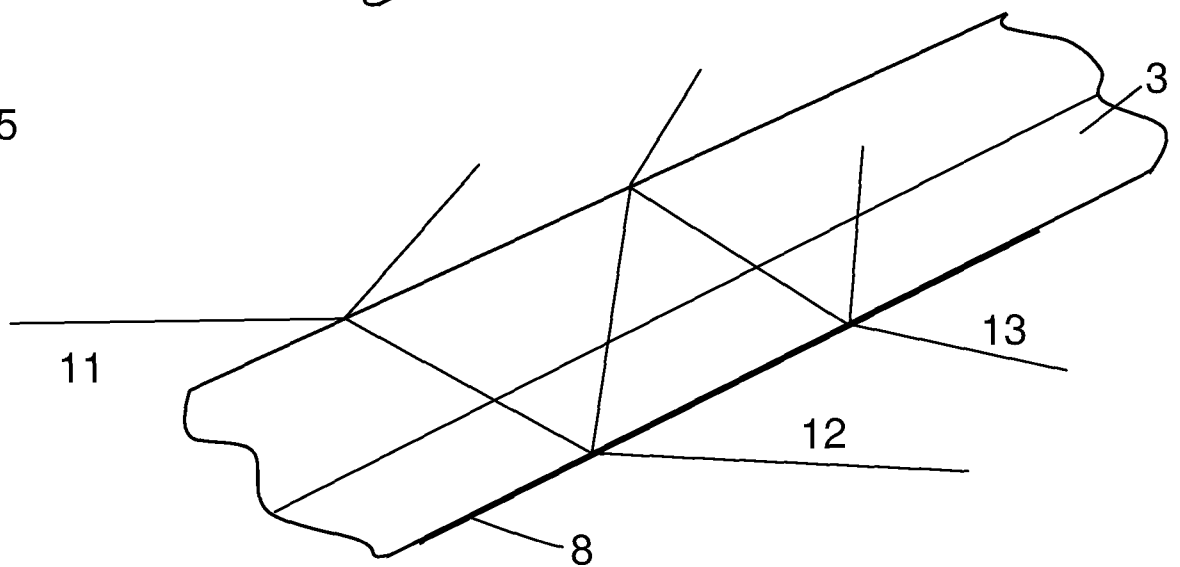


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/071564

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60R1/04 G03B15/00 G02B26/00 G02B5/04
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)
G03B B60R 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 practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2008 020954 A1 (IFM ELECTRONIC GMBH [DE]) 29 October 2009 (2009-10-29) paragraphs [0025] - [0042]; figures 1-2 -----	1-7
A	WO 94/06047 A1 (OPTICS & VISION LIMITED [GB]; FREEMAN MICHAEL HAROLD [GB]) 17 March 1994 (1994-03-17) page 7, line 1 - page 8, line 18; claims 5,6; figure 4 -----	1-7
A,P	DE 10 2009 027512 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20 January 2011 (2011-01-20) paragraphs [0036] - [0045], [0051] - [0053]; figures 1-3,6,7 ----- -/--	1-7



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 document 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 March 2012

Date of mailing of the international search report

28/03/2012

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

Bähr, Achim

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/071564

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 2010/271475 A1 (SCHWIEGERLING JAMES T [US] ET AL) 28 October 2010 (2010-10-28) paragraphs [0003] - [0013], [0027] - [0037], [0044], [0045]; figures 1-4,7 -----	1-7
A	DE 103 42 837 A1 (ADC AUTOMOTIVE DIST CONTROL [DE]) 28 April 2005 (2005-04-28) cited in the application paragraphs [0010] - [0016]; figures 1,2 -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/071564

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008020954 A1	29-10-2009	NONE	
WO 9406047	A1	17-03-1994	
		AU 4953993 A	29-03-1994
		EP 0666998 A1	16-08-1995
		JP H08500682 A	23-01-1996
		WO 9406047 A1	17-03-1994
DE 102009027512 A1	20-01-2011	DE 102009027512 A1	20-01-2011
		FR 2947781 A1	14-01-2011
US 2010271475	A1	28-10-2010	
		US 2010271475 A1	28-10-2010
		WO 2008128024 A1	23-10-2008
DE 10342837	A1	28-04-2005	
		NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60R1/04 G03B15/00 G02B26/00 G02B5/04 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G03B B60R 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, INSPEC, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2008 020954 A1 (IFM ELECTRONIC GMBH [DE]) 29. Oktober 2009 (2009-10-29) Absätze [0025] - [0042]; Abbildungen 1-2 -----	1-7
A	WO 94/06047 A1 (OPTICS & VISION LIMITED [GB]; FREEMAN MICHAEL HAROLD [GB]) 17. März 1994 (1994-03-17) Seite 7, Zeile 1 - Seite 8, Zeile 18; Ansprüche 5,6; Abbildung 4 -----	1-7
A,P	DE 10 2009 027512 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20. Januar 2011 (2011-01-20) Absätze [0036] - [0045], [0051] - [0053]; Abbildungen 1-3,6,7 ----- -/-	1-7
☒ 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" älteres Dokument, 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 anderen 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. März 2012		28/03/2012
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 Bähr, Achim

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2010/271475 A1 (SCHWIEGERLING JAMES T [US] ET AL) 28. Oktober 2010 (2010-10-28) Absätze [0003] - [0013], [0027] - [0037], [0044], [0045]; Abbildungen 1-4,7 -----	1-7
A	DE 103 42 837 A1 (ADC AUTOMOTIVE DIST CONTROL [DE]) 28. April 2005 (2005-04-28) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0010] - [0016]; Abbildungen 1,2 -----	1-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/071564

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008020954 A1	29-10-2009	KEINE	
WO 9406047 A1	17-03-1994	AU 4953993 A	29-03-1994
		EP 0666998 A1	16-08-1995
		JP H08500682 A	23-01-1996
		WO 9406047 A1	17-03-1994
DE 102009027512 A1	20-01-2011	DE 102009027512 A1	20-01-2011
		FR 2947781 A1	14-01-2011
US 2010271475 A1	28-10-2010	US 2010271475 A1	28-10-2010
		WO 2008128024 A1	23-10-2008
DE 10342837 A1	28-04-2005	KEINE	