

(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
19. Mai 2022 (19.05.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/101264 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60K 35/00 (2006.01) G02B 5/13 (2006.01)
G02B 5/124 (2006.01) G02B 5/136 (2006.01)
G02B 5/128 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/081237

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. November 2021 (10.11.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 130 227.4
16. November 2020 (16.11.2020) DE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AK-
TIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809
München (DE).

(72) Erfinder: **ENDERS, Martin**; Unterfeld 25, 82041 Deisen-
hofen (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, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,

(54) Title: DISPLAY SYSTEM FOR DISPLAYING AN IMAGE IN AN INTERIOR OF A MOTOR VEHICLE, AND MOTOR
VEHICLE EQUIPPED THEREWITH

(54) Bezeichnung: ANZEIGESYSTEM ZUR ANZEIGE EINES BILDES IN EINEM INNENRAUM EINES KRAFTFAHRZEUGES
SOWIE HIERMIT AUSGESTATTETES KRAFTFAHRZEUG

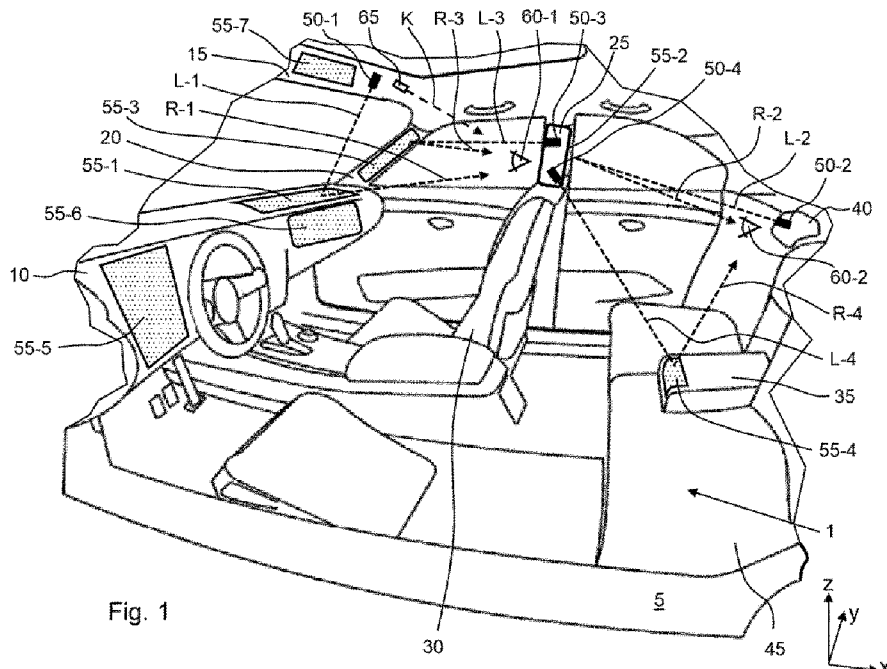


Fig. 1

(57) Abstract: For the purpose of simplified display of a still or moving image in the interior (1) of a motor vehicle (5), provision is made of a display system comprising a projection device (50-1, 50-2, 50-3, 50-4) configured to be arranged in the interior (1) and to emit a display light (L, L', L'', L1, L2, L3, L4) in order to generate an image, and a retroreflective device (55, 55-1, 55-2, 55-3, 55-4, 55-5, 55-6, 55-7) configured to be arranged in the interior (1) and to reflect the display light (L, L', L'', L1, L2, L3, L4) in the direction of an observer (60-1, 60-2).

(57) Zusammenfassung: Zum Zwecke einer vereinfachten Anzeige eines stehenden oder bewegten Bildes im Innenraum (1) eines



WO 2022/101264 A1

TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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)

Kraftfahrzeuges (5) sind ein Anzeigesystem mit einer Projektionseinrichtung (50-1, 50-2, 50-3, 50-4), die eingerichtet ist, in dem Innenraum (1) angeordnet zu werden und ein Anzeigelicht (L, L', L'', L1, L2, L3, L4) auszusenden, um ein Bild zu erzeugen, und eine retroreflektierende Einrichtung (55, 55-1, 55-2, 55-3, 55-4, 55-5, 55-6, 55-7) vorgesehen, die eingerichtet ist, in dem Innenraum (1) angeordnet zu werden und das Anzeigelicht (L, L', L'', L1, L2, L3, L4) in Richtung eines Betrachters (60-1, 60-2) zu reflektieren.

Anzeigesystem zur Anzeige eines Bildes in einem Innenraum eines Kraftfahrzeuges sowie hiermit ausgestattetes Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Anzeigesystem zur Anzeige eines Bildes in einem Innenraum gemäß Anspruch 1 sowie ein hiermit ausgestattetes Kraftfahrzeug gemäß Anspruch 6.

Mehr und mehr besteht der Wunsch, einem in einem Kraftfahrzeug befindlichen Fahrzeuginsassen fahrrelevante Informationen oder nicht fahrrelevante Informationen repräsentierende Bilder anzuzeigen. Fahrrelevante Informationen sind insbesondere Informationen zu einer Navigation, Reichweite oder Geschwindigkeit des Kraftfahrzeuges etc.. Nicht fahrrelevante Informationen sind insbesondere Informationen zu einer Unterhaltung, beispielsweise Videos, Cover Arts etc.. Eine Anzeige der genannten Informationen erfolgt vermittels landläufig bekannter Anzeigesysteme, die mit Flüssigkristallanzeigen bzw. LC-Displays oder Leuchtdioden bzw. LED-Displays, insbesondere mit organischen Leuchtdioden bzw. OLED-Displays, ausgebildet sind. Allerdings ist der Einsatz solcher Displays nicht in jedem Fall befriedigend, da mit diesen hohe Kosten verbunden sind und deren Integration in einem Innenraum eines Kraftfahrzeuges technisch nicht immer möglich oder, insbesondere aus Designgründen, nicht immer wünschenswert ist.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Anzeigesystem zur Anzeige eines Bildes in einem Kraftfahrzeug mit alternativen Mitteln anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch ein Anzeigesystem gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Das erfindungsgemäße Anzeigesystem eines Fahrzeugs zur Anzeige eines Bildes umfasst eine Projektionseinrichtung, die in dem Innenraum des Kraftfahrzeuges angebracht ist und ein Anzeigelicht aussendet, um ein stehendes oder bewegtes Bild zu erzeugen, sowie eine

retroreflektierende Einrichtung, die in dem Innenraum angebracht ist und das Anzeigelicht in Richtung eines Betrachters reflektiert.

Der Betrachter ist beispielsweise ein Fahrzeuglenker oder ein Beifahrer, der seinen Blick auf die retroreflektierende Oberfläche wendet. Diese kann an jeder geeigneten Stelle eines Innenraumes positioniert sein, bei der ein auf der reflektierenden Einrichtung auftreffendes Anzeigelicht der Projektionseinrichtung in Richtung des Betrachters im Wesentlichen retroreflektiert wird. Mithin kann eine retroreflektierende Oberfläche insbesondere an einem, mehreren oder allen der folgenden Elemente vollflächig oder an einem oder mehreren Abschnitten derselben angeordnet sein: Instrumententafel, Lenkrad, Handschuhfachabdeckung, Sonnenblende, Dachhimmel, A-Säule, B-Säule, C-Säule, D-Säule, Seitenverkleidung, Seitenablage, Armauflage, Mittelkonsole, Kopfstütze, Sitzrückenlehne, Sitzseitenwange, Boden, Durchsichtsfläche oder Hutablage. In Abhängigkeit einer solchen gewünschten Anbringungsposition wird die Projektionseinrichtung einfach und kostengünstig in räumlicher Nähe zu den genannten Elementen, insbesondere oberhalb, neben und/oder unterhalb derselben, angeordnet. So ist es in vorteilhafter Weise möglich, eine Projektionseinrichtung an einer Kopfstütze, insbesondere an deren Seitenfläche, eines im Frontbereich des Kraftfahrzeuges befindlichen Sitzes sowie eine zugeordnete retroreflektierende Oberfläche an der A-Säule, der B-Säule und/oder der Instrumententafel und/oder einer Handschuhfachabdeckung des Kraftfahrzeuges, und/oder eine Projektionseinrichtung an einer frontseitigen vorderen oder seitlichen Stelle des Dachhimmels sowie eine zugeordnete retroreflektierende Oberfläche an der Instrumententafel des Kraftfahrzeuges und/oder eine Projektionseinrichtung an einer Kopfstütze, insbesondere an deren Seitenfläche, eines im Fronbereiches des Kraftfahrzeuges befindlichen Sitzes sowie eine zugeordnete retroreflektierende Oberfläche an einer im Fondbereich des Kraftfahrzeuges befindlichen Rücksitzbank, insbesondere einer an dieser angeordneten Armauflage oder Kopfstütze, anzuordnen.

Bei der erfindungsgemäß vorgesehenen retroreflektierenden Einrichtung kehren katadioptrische Elemente, also spiegelnde und brechende Elemente, das eintreffende Anzeigelicht um und senden es in eine zu einer Richtung des eintreffenden Anzeigelichtes umgekehrte Richtung zurück. Bei der Retroreflexion wird das auftretende Anzeigelicht eng

gebündelt zu der Projektionseinrichtung zurückgestrahlt. Zu diesem Zweck ist in der retroreflektierenden Einrichtung eine große Anzahl sehr kleiner, in einem Trägermaterial eingebetteter katadioptrischer Teile, z.B. halbverspiegelte Glaskugeln oder verspiegelte Prismen, vorgesehen. Das Trägermaterial kann in fester oder pastöser Form ausgebildet sein, so dass die retroreflektierende Einrichtung insbesondere als Reflexfolie, Reflexgewebe oder Reflexfarbe vorgesehen sein kann. Durch die Retroreflexion können in vorteilhafter Weise hohe Leuchtdichten erzeugt werden, die gerade bei hellem Licht außerhalb des Fahrzeugs von Vorteil sind.

Der Rückstrahlwert R' bezeichnet das Maß des Rückstrahlverhaltens eines Objektes einen auf 1m^2 Fläche bezogenen Rückstrahlwert R' ($\text{cd}/\text{lx}\cdot\text{m}^2$). Der Rückstrahlwert ist signifikant abhängig vom Anleuchtungswinkel und dem Beobachtungswinkel. Der Rückstrahlwert nimmt mit wachsendem Anleuchtungswinkel ab, also einem Winkel zwischen einem Normalenvektor einer reflektierenden Oberfläche der reflektierenden Einrichtung und dem auf dieser Oberfläche auftreffenden Teilstrahlbündel der Projektionseinrichtung. Der Grad der Abnahme ist bei verschiedenen retroreflektierenden Materialien unterschiedlich, so dass man zwischen weitwinkligen Produkten, die eine hohe Verwinkelung zwischen dem Normalenvektor und dem Lichtquelle und dem auf der Oberfläche auftreffenden Teilstrahlbündel zulassen, und spitzwinkligen Produkten unterscheidet, die ihre retroreflektierenden Eigenschaften nur bei kleinen Anleuchtungswinkeln entfalten. Der Rückstrahlwert nimmt mit wachsendem Beobachtungswinkel ab, also einem Winkel zwischen dem auf der Oberfläche der reflektierenden Einrichtung auftreffenden Teilstrahlbündel und dem von der reflektierenden Einrichtung reflektierten Teilstrahlbündel. In der Anwendung retroreflektierender Materialien gemäß der vorliegenden Erfindung wird angenommen, dass der Beobachtungswinkel immer relativ klein bleibt, also im Wesentlichen zwischen null und 20 Grad. Es sei jedoch angemerkt, dass erfindungsgemäß auch andere Beobachtungswinkel vorgesehen sein können.

Mithin handelt es sich bei der retroreflektierenden Einrichtung um eine Einrichtung, bei der ein auf der reflektierenden Einrichtung auftreffendes Teilstrahlbündel des Anzeigelichtes der Projektionseinrichtung nicht ideal in sich zurückreflektiert, also ideal retroreflektiert wird, sondern es eine Abweichung zwischen einem auftreffenden und einem reflektiertem Teilstrahlbündel derart gibt, dass ein Winkel zwischen optischen Achsen der auftreffenden und

reflektierten Teilstrahlbündel ungleich null Grad beträgt, bevorzugt 20 Grad, 10 Grad oder 5 Grad, und/oder zwischen den optischen Achsen der auftreffenden und reflektierten Teilstrahlbündel ein ggf. mit einer Höhe über der reflektierenden Einrichtung variierender Abstand ungleich null vorliegt. Abweichungen dieser Art ergeben sich zum einen aus einem prinzipiell vorliegenden Abstand zwischen den optischen Achsen der auftreffenden und reflektierten Teilstrahlbündel, wenn das auftreffende Teilstrahlbündel eine retroreflektierende Kugel oder ein retroreflektierendes Prisma nicht in einem Mittelpunkt der Kugel durchquert oder in einem Zentrum des Prismas auftrifft.

Für die bildgebende Anwendung in dem erfindungsgemäßen Anzeigesystem können die Flächendichte der Retroreflexionskörper in Form von Kugeln und/oder Prismen und die Retroreflexionseigenschaft in Form eines Rückstrahlwertes eingestellt werden. Da der Betrachter, beispielsweise der Fahrzeuglenker, im Fahrzeug nicht immer die gleiche Augenposition einnehmen kann, ist ein variabler Beobachtungswinkel in Bezug auf das projizierte Bild des von der Projektionseinrichtung erzeugten Bildes von Vorteil.

Die reflektierende Einrichtung kann ebenfalls einfach und kostengünstig beispielsweise als Retroreflexionsfolie ausgebildet sein, die an einem der zuvor offenbarten, im Innenraum befindlichen Elementen angebracht, insbesondere geklebt, wird. Auf diese Weise kann das erfindungsgemäße Anzeigesystem kostengünstig und mit geringem Gewicht in das Fahrzeug integriert werden. Neben der einfachen Montage und Integration in das Fahrzeug ist zudem eine geringe Streulichtanfälligkeit durch Sonnenlicht gegeben, weil auf der reflektierenden Einrichtung auftreffendes Sonnenlicht im Wesentlichen retroreflektiert, also in Richtung der Windschutzscheibe reflektiert wird, so dass der Fahrzeuglenker oder ein Beifahrer durch von der reflektierenden Einrichtung reflektiertes Sonnenlicht nicht oder nur in vertretbarem Umfang geblendet wird. Durch das im Wesentlichen retroreflektierte Anzeigelicht ist der Anzeigebereich des Bildes durch eine Apertur, also eine freie Öffnung oder deren Durchmesser, durch die Lichtstrahlen ausgesendet werden, der Projektionseinrichtung vorgegeben, so dass sich eine eindeutige Abstrahlungsrichtung oder zumindest ein eindeutiger Abstrahlrichtungswinkelbereich in Bezug auf nur einen Insassen im Fahrzeug, beispielsweise den Fahrzeuglenker, ergibt.

Die Projektionseinrichtung ist in vorteilhafter Weise derart zu einer im Wesentlichen ebenen reflektierenden Oberfläche der reflektierenden Einrichtung angeordnet, dass das auf die reflektierende Oberfläche auftreffende Anzeigelicht der Projektionseinrichtung im Wesentlichen parallel zu dem Normalenvektor der reflektierenden Oberfläche auf der reflektierenden Oberfläche auftrifft. Auf diese Weise wird ein hoher und/oder maximaler Rückstrahlwert der reflektierenden Oberfläche erreicht.

Bevorzugt verläuft eine optische Achse der Projektionseinrichtung im Wesentlichen parallel zu dem Normalenvektor der im Wesentlichen ebenen Oberfläche der reflektierenden Einrichtung, insbesondere vertikal. So können Abbildungseigenschaften der reflektierenden Einrichtung optimal genutzt werden, was zu einer hohen oder maximalen Qualität der Abbildung führt. Andere Winkel größer null Grad zwischen der optischen Achse der Projektionseinrichtung und dem Normalenvektor der im Wesentlichen ebenen Oberfläche der reflektierenden Einrichtung sind in vorteilhafter Weise ebenfalls möglich.

In einer anderen Ausführungsform der Erfindung weist ein Teilstrahlbündel des durch die reflektierende Einrichtung reflektierten Anzeigelichtes bis zu einem Winkel von nicht mehr als 20 Grad, bevorzugt 15 Grad, besonders bevorzugt 10 Grad, zu einem Teilstrahlbündel des auf die reflektierende Einrichtung auftreffenden Anzeigelichtes der Projektionseinrichtung eine Intensität auf, die es dem Betrachter ermöglicht, das von der Projektionseinrichtung erzeugte Bildes zu sehen.

Bevorzugt ist die reflektierende Einrichtung aus einer im Wesentlichen retroreflektierenden Folie, insbesondere eine Hochreflexfolie des Typs 3M™ Scotchlite™ High Gain, gebildet. So kann bei einer hohen Abbildungsqualität und einem hohen Rückstrahlwert die reflektierende Einrichtung kostengünstig bereitgestellt werden.

Es ist von Vorteil, wenn eine in dem Innenraum des Kraftfahrzeuges, insbesondere auf der Instrumententafel, und/oder an der Windschutzscheibe des Kraftfahrzeuges angeordnete Kamera auf den Betrachter so ausgerichtet ist, dass im Betrieb der Kamera eine Position mindestens eines Auges des Betrachters von der Kamera bestimmt werden kann. Eine Regeleinheit ist vorhanden, die eingerichtet ist, mit der Kamera und der Projektionseinrichtung derart zusammenzuwirken, dass bei einer Änderung der Position der Augen des Betrachters durch horizontale und/oder vertikale Drehung der Projektionseinrichtung oder eines Aktuators in der Projektionseinrichtung das von der Projektionseinrichtung erzeugte Bild in seiner Position zu den Augen des Betrachters geändert wird. Es findet also eine Regelung statt, bei der in Abhängigkeit von der Position der Augen des Betrachters die Projektionseinrichtung horizontal und/oder vertikal gedreht wird, um die Position des Bildes so zu ändern, dass das Bild im Sichtfeld des Betrachters verbleibt. So kann der Betrachter auch bei Bewegungen seiner Augen oder seines Kopfes weiterhin das von der Projektionseinrichtung ausgegebene stehende oder bewegte Bild betrachten.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den nachfolgenden, nicht maßstäblichen Figuren dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Seitenansicht eines Innenraumes eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeuges mit einer Anzahl von erfindungsgemäßen Anzeigesystemen,

Figur 2 eine schematische räumliche Darstellung mit Querschnitt und Draufsicht einer reflektierenden Einrichtung des erfindungsgemäßen Anzeigesystems, und

Figuren 3A, 3B schematische Seitenansichten einer reflektierenden Kugel (Fig. 3A) der in Figur 2 dargestellten reflektierenden Einrichtung des erfindungsgemäßen Anzeigesystems und eines reflektierenden Prismas (Fig. 3B) einer reflektierenden Einrichtung des erfindungsgemäßen Anzeigesystems in einer weiteren Ausführungsform.

Im Folgenden werden, sofern nicht anders angegeben, für gleiche und gleichwirkende Elemente gleiche Bezugszeichen verwendet.

Figur 1 zeigt eine schematische Seitenansicht eines Innenraumes 1 eines Kraftfahrzeuges 5, in dem sich in an sich bekannter Weise eine Instrumententafel 10, ein Dachhimmel 15, eine A-Säule 20, eine Kopfstütze 25 eines Beifahrersitzes 30, sowie eine Armauflage 35 und eine Kopfstütze 40 einer Rücksitzbank 45 befinden.

Während an dem Dachhimmel 15 eine erste Projektionseinrichtung 50-1 und an der Kopfstütze eine zweite Projektionseinrichtung 50-2 angeordnet sind, sind an der Kopfstütze 25 eine dritte Projektionseinrichtung 50-3 und eine vierte Projektionseinrichtung 50-4 angeordnet.

Die erste Projektionseinrichtung 50-1 sendet ein hier symbolisch dargestelltes erstes Anzeigelicht L1 in Richtung einer ersten, auf der Oberseite der Instrumententafel 10 befindlichen retroreflektierenden Einrichtung 55-1 aus. Das erste Anzeigelicht L1 wird auf der ersten retroreflektierenden Einrichtung 55-1 in Richtung eines hier symbolisch dargestellten Auges 60-1 eines hier nicht weiter dargestellten ersten Betrachters reflektiert, was durch das erste reflektierte Licht R1 symbolisiert ist.

Die zweite Projektionseinrichtung 50-2 sendet ein hier symbolisch dargestelltes zweites Anzeigelicht L2 in Richtung einer zweiten, auf der der Rücksitzbank 45 zugewandten Seite der Kopfstütze 25 befindlichen, retroreflektierenden Einrichtung 55-2 aus. Das zweite Anzeigelicht L2 wird auf der zweiten retroreflektierenden Einrichtung 55-2 in Richtung eines hier symbolisch dargestellten Auges 60-2 eines hier nicht weiter dargestellten zweiten Betrachters reflektiert, was durch das zweite reflektierte Licht R2 symbolisiert ist.

Die dritte Projektionseinrichtung 50-3 sendet ein hier symbolisch dargestelltes drittes Anzeigelicht L3 in Richtung einer dritten, auf der A-Säule 20 befindlichen retroreflektierenden

Einrichtung 55-3 aus. Das dritte Anzeigelicht L3 wird auf der dritten retroreflektierenden Einrichtung 55-3 in Richtung des Auges 60-1 reflektiert, was durch das dritte reflektierte Licht R3 symbolisiert ist.

Die vierte Projektionseinrichtung 50-4 sendet ein hier symbolisch dargestelltes viertes Anzeigelicht L4 in Richtung einer vierten, auf der Armauflage 40 befindlichen retroreflektierenden Einrichtung 55-4 aus. Das vierte Anzeigelicht L4 wird auf der vierten retroreflektierenden Einrichtung 55-4 in Richtung des Auges 60-2 reflektiert, was durch das vierte reflektierte Licht R4 symbolisiert ist.

Wie aus der Figur 1 zu erkennen ist, sind gemäß diesem Ausführungsbeispiel an der dem Beifahrersitz 30 zugewandten Seite der Instrumententafel 10 zwei weitere retroreflektierende Einrichtungen 55-5 bzw. 55-6 sowie an dem Dachhimmel 15 eine weitere retroreflektierende Einrichtung 55-7 vorgesehen, auf die aber derzeit kein Anzeigelicht fällt.

Schließlich ist in dem Innenraum 1 eine Kamera 65 angeordnet, die auf das Auge 60-1 des nicht gezeigten Betrachters ausgerichtet ist, um dieses, insbesondere seine Position, Bewegungsrichtung, Bewegungsgeschwindigkeit, Pupillengröße und/oder dergleichen zu erfassen, wie symbolisch durch den Pfeil K symbolisiert ist. Die Kamera 65 ist mit einer aus Gründen der Übersichtlichkeit hier nicht gezeigten Regeleinheit derart wirkverbunden, dass bei einer Änderung insbesondere der Position des Auges 60-1 die erste Projektionseinrichtung 50-1 und/oder die dritte Projektionseinrichtung 50-3 translatorisch und/oder rotatorisch bewegt werden, um dem Betrachter zu ermöglichen, das erste reflektierte Licht R1 und/oder das dritte reflektierte Licht R3 auf gewünschte Art zu sehen. Alternativ oder kumulativ kann vorgesehen sein, die Projektionseinrichtung(en) 50-1, 50-3 ganz oder teilweise zu bewegen, um den zuvor genannten Zweck zu erfüllen.

In Figur 2 ist eine schematisch räumliche Darstellung mit Querschnitt und Draufsicht einer retroreflektierenden Einrichtung 55, die symbolisch für ein, einige oder alle der in Figur 1

dargestellten retroreflektierenden Einrichtungen 55-1 bis 55-7 steht, des erfindungsgemäßen Anzeigesystems dargestellt. Die retroreflektierende Einrichtung 55 kann in Form einer im Wesentlichen retroreflektierenden Folie mit einer Klebeschicht 70 vorliegen, die auf einer Substratschicht 75 aufgebracht ist, auf der wiederum eine Einbettungsschicht 80 zum Einbetten und Anordnen von reflektierenden Kugeln 85 aufgebracht ist. Die Einbettungsschicht 80 weist hierzu Ausnehmungen mit einer reflektierenden Schicht 90 auf, wobei in die Ausnehmungen 90 die reflektierenden Kugeln 85 aufgenommen sind, die für eine möglichst nahe Anordnung wie dargestellt beispielsweise in einem Schachbrettmuster oder rautenförmig zueinander (hier nicht gezeigt) angeordnet sind. In Richtung des Normalenvektors N ist auf den reflektierenden Kugeln 85 eine im Wesentlichen transparente Schicht angeordnet, die entweder einen Teil einer im Wesentlichen transparenten Oberflächenschicht 95 bildet oder auf der die Oberflächenschicht 95 als weitere Schicht angeordnet ist. Ein auf die retroreflektierende Einrichtung 55 auftreffendes und in eine reflektierende Kugel 85 eintretendes Anzeigelicht L , das symbolisch für ein, einige oder alle der in Figur 1 dargestellten Anzeigelichter $L1$ bis $L4$ oder einem Teil derselben steht, wird an einer Oberfläche der reflektierenden Kugel 85 in das Innere der reflektierenden Kugel 85 gebrochen, an der reflektierenden Schicht im Bereich der Ausnehmungen 90 der Einbettungsschicht 80 reflektiert, an einer inneren Oberfläche der reflektierenden Kugel 85 nach außen gebrochen und gegenüber dem auf der retroreflektierenden Einrichtung 55 eintreffenden Strahlenbündel bzw. Anzeigelicht L als retroreflektiertes Strahlenbündel R von einer Oberfläche 100 der retroreflektierenden Einrichtung 55 in Richtung Auge 60-1 bzw. 60-2 (hier nicht abgebildet) geleitet.

In Figur 3A ist eine schematische Seitenansicht der in Figur 2 dargestellten eingebetteten reflektierenden Kugel 85 des erfindungsgemäßen Anzeigesystems gezeigt. Die reflektierende Kugel 85 ist hälftig eingebettet in die Einbettungsschicht 80, wobei zwischen einer eingebetteten Außenseite der reflektierenden Kugel 85 und der Einbettungsschicht 80 die Ausnehmung mit ihrer reflektierenden Schicht 90 angeordnet ist, die an der eingebetteten Außenseite der reflektierenden Kugel 85 anliegt. Die Einbettungsschicht 80 selbst ist auf der Substratschicht 75 angeordnet, die ihrerseits an der Klebeschicht 70 zur Montage an einem der zuvor genannten Bauteile des Innenraumes 1, beispielsweise auf der Instrumententafel 10, aufgebracht ist.

Das auf die reflektierende Kugel 85 auftreffende Strahlenbündel L wird in umgekehrter Richtung als aus der reflektierenden Kugel 85 austretendes Strahlenbündel R reflektiert, wobei zwischen den Strahlenbündeln L und R ein Abstand d_1 besteht. Der Abstand d_1 ist lediglich für den Fall auf null reduziert, für den das auf die reflektierende Kugel 85 auftreffende Strahlenbündel L einen Mittelpunkt der reflektierenden Kugel 85 durchquert. Kleinere Abstände zwischen ein- und austretenden Strahlenbündeln L bzw. R sind bei den Strahlengängen mit eintreffenden Strahlenbündeln L' und austretenden Strahlenbündel R' und eintreffenden Strahlenbündel L'' und austretenden Strahlenbündel R'' zu erkennen. Das auf die reflektierende Kugel 85 auftreffende Strahlenbündel L und R trifft mit einem Winkel zu dem Normalenvektor N der retroreflektierenden Einrichtung 55 auf, der deutlich von einer senkrechten Einstrahlung abweicht. So kann der Einstrahlwinkel zum Normalenvektor durchaus 25 Grad betragen, sodass eine Positionierung der Projektionseinrichtungen 50-1 bis 50-4 mit Einstrahlwinkeln von bis zu 25 Grad zum Normalenvektor N vorgenommen werden kann.

Wie Figur 3B entnommen werden kann sind bei der retroreflektierenden Einrichtung 55 nunmehr keine reflektierenden Kugeln 85 mehr vorgesehen, sondern reflektierende Prismen 105, von denen eines in schematischer Seitenansicht entsprechend der in Figur 3A gewählten Darstellungsform gezeigt ist. Auf die Einbettungsschicht 80 ist wiederum eine reflektierende Schicht 110 aufgebracht, wobei die Einbettungsschicht 80 auf der Substratschicht 75 angeordnet ist, die ihrerseits auf der Klebeschicht 70 zur Montage auf der Instrumententafel 10 angeordnet ist. Das reflektierende Prisma 105 wird in der Seitenansicht durch zwei zueinander im Wesentlichen senkrecht angeordnete Seiten der reflektierenden Schicht 110 gebildet, sodass das auf das Prisma 105 mit einem Winkel ungleich null Grad eingestrahlte Teilstrahlbündel L als Teilstrahlbündel R reflektiert wird. Es besteht ein Abstand d_2 zwischen den Teilstrahlbündeln L, R, der umso größer ist, je weiter das eingestrahlte Teilstrahlbündel L von einer durch die aufeinander senkrecht stehenden Seiten der reflektierenden Schicht 110 gebildeten Kante entfernt eingestrahlt wird. Bei senkrechter Einstrahlung auf eine der beiden Seiten der reflektierenden Schicht 110 wird das eingestrahlte Teilstrahlbündel L' ohne einen Abstand in das ausgestrahlte Teilstrahlbündel R' retroreflektiert.

Bei schmalen Winkeln zum Normalenvektor N der retroreflektierenden Einrichtung 55 ergibt sich ein Strahlengang, bei dem auf der einen Seite der reflektierenden Schicht 110 des Prismas 105 eingestrahktes Licht in Form des Teilstrahlbündels L'' reflektiert wird in Form des Teilstrahlbündels R'' , das dann an der anderen Seite der reflektierenden Schicht 110 reflektiert wird und als austretendes Teilstrahlbündel R''' aus dem Prisma 105 austritt. In diesem Fall fällt ein Abstand zwischen eintreffenden Teilstrahlbündel L'' und austretenden Teilstrahlbündel R''' kleiner aus als dies bei zu dem Normalenvektor N paralleler Einstrahlung gemäß dem eintreffenden Strahlenbündel L der Fall ist. In räumlicher Darstellung, d.h. in einer Draufsicht, würde das Prisma 105 durch drei ebene reflektierende Bereiche der reflektierenden Schicht 110 gebildet.

Jede der in den Figuren 1 bis 3 dargestellten retroreflektierenden Einrichtungen 55-1 bis 55-7 ist als Folie ausgebildet und damit leicht sowie sicher in dem Innenraum 1 des Kraftfahrzeuges 5 befestigbar. Dabei kann jede der retroreflektierenden Einrichtungen 55-1 bis 55-7, einiger derselben oder alle mit gleichen oder unterschiedlichen Kugeln 85 und/oder Prismen 105 ausgebildet sein.

Bezugszeichenliste

1	Innenraum
5	Kraftfahrzeug
10	Instrumententafel
15	Dachhimmel
20	A-Säule
25	Kopfstütze
30	Beifahrersitz
35	Armauflage
40	Kopfstütze
45	Rücksitzbank
50-1	erste Projektionseinrichtung

50-2	zweite Projektionseinrichtung
50-3	dritte Projektionseinrichtung
50-4	vierte Projektionseinrichtung
55	Retroreflektierende Einrichtung
55-1	erste retroreflektierende Einrichtung
55-2	zweite retroreflektierende Einrichtung
55-3	dritte retroreflektierende Einrichtung
55-4	vierte retroreflektierende Einrichtung
55-5	retroreflektierende Einrichtung
55-6	retroreflektierende Einrichtung
55-7	retroreflektierende Einrichtung
60-1	Auge
60-2	Auge
65	Kamera
70	Klebeschicht
75	Substratschicht
80	Einbettungsschicht
85	Kugeln
90	Ausnehmungen
95	Oberflächenschicht
100	Oberfläche
105	Prisma
110	reflektierende Schicht

K	Beobachtungsaktion
L, L', L''	Anzeigelicht
L1	erstes Anzeigelicht
L2	zweites Anzeigelicht
L3	drittes Anzeigelicht
L4	viertes Anzeigelicht
N	Normalenvektor
R, R', R'', R'''	Reflektiertes Licht
R1	erstes reflektiertes Licht
R2	zweites reflektiertes Licht

R3	drittes reflektiertes Licht
R4	viertes reflektiertes Licht
d1	Abstand
d2	Abstand
x,y,z	Achsen eines kraftfahrzeugeigenen kartesischen Koordinatensystems gemäß ISO 4130-1978

PATENTANSPRÜCHE

1. Anzeigesystem zur Anzeige eines Bildes in einem Innenraum (1) eines Kraftfahrzeuges (5), aufweisend:
 - eine Projektionseinrichtung (50-1, 50-2, 50-3, 50-4), die eingerichtet ist, in dem Innenraum (1) angeordnet zu werden und ein Anzeigelicht (L, L', L'', L1, L2, L3, L4) auszusenden, um das Bild zu erzeugen,
 - eine retroreflektierende Einrichtung (55, 55-1, 55-2, 55-3, 55-4, 55-5, 55-6, 55-7), die eingerichtet ist, in dem Innenraum (1) angeordnet zu werden und das Anzeigelicht (L, L', L'', L1, L2, L3, L4) in Richtung eines Betrachters (60-1, 60-2) zu reflektieren.
2. Anzeigesystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die retroreflektierende Einrichtung (55, 55-1, 55-2, 55-3, 55-4, 55-5, 55-6, 55-7) eine retroreflektierende Oberfläche aufweist, und die Projektionseinrichtung (50-1, 50-2, 50-3, 50-4) derart zu der retroreflektierenden Oberfläche angeordnet ist, dass das auf diese auftreffende Anzeigelicht (L, L', L'', L1, L2, L3, L4) im Wesentlichen parallel zu einem Normalenvektor (N) der retroreflektierenden Oberfläche auf der reflektierenden Oberfläche auftrifft.
3. Anzeigesystem nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Teilstrahlbündel des durch die retroreflektierende Einrichtung (55, 55-1, 55-2, 55-3, 55-4, 55-5, 55-6, 55-7) reflektierten Anzeigelichtes (L, L', L'', L1, L2, L3, L4) bis zu einem Winkel von nicht mehr als 20 Grad, bevorzugt 15 Grad, besonders bevorzugt 10 Grad, zu einem Teilstrahlbündel des auf die reflektierende Einrichtung (55, 55-1, 55-2, 55-3, 55-4, 55-5, 55-6, 55-7) auftreffenden Anzeigelichtes (L, L', L'', L1, L2, L3, L4) der Projektionseinrichtung (50-1, 50-2, 50-3, 50-4) eine Intensität aufweist, die mindestens derjenigen Intensität entspricht, mit der ein Betrachter das Bild des von der Projektionseinrichtung (50-1, 50-2, 50-3, 50-4) erzeugten Bildes erkennt.

4. Anzeigesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die reflektierende Einrichtung (55, 55-1, 55-2, 55-3, 55-4, 55-5, 55-6, 55-7) aus einer retroreflektierenden Folie gebildet ist.
5. Anzeigesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine im Innenraum (1) angeordnete Kamera (65) auf den Betrachter so ausgerichtet ist, dass im Betrieb der Kamera (65) eine Position der Augen (60-1, 60-2) des Betrachters von der Kamera (65) bestimmt werden kann, und eine Regeleinheit vorhanden ist, die eingerichtet ist, mit der Kamera (65) und der Projektionseinrichtung (50-1, 50-2, 50-3, 50-4) so zusammenzuwirken, dass bei einer Änderung der Position der Augen (60-1, 60-2) des Betrachters durch translatorische und/oder rotatorische Bewegung der Projektionseinrichtung (50-1, 50-2, 50-3, 50-4) oder eines Aktuators in der Projektionseinrichtung (50-1, 50-2, 50-3, 50-4) das von der Projektionseinrichtung (50-1, 50-2, 50-3, 50-4) erzeugte Bild in seiner Position zu den Augen (60-1, 60-2) geändert wird, um so dem Beobachter bei geänderter Position seiner Augen (60-1, 60-2) zu ermöglichen, das von der Projektionseinrichtung (50-1, 50-2, 50-3, 50-4) erzeugte Bild zu sehen.
6. Kraftfahrzeug (5), **gekennzeichnet durch** mindestens ein Anzeigesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

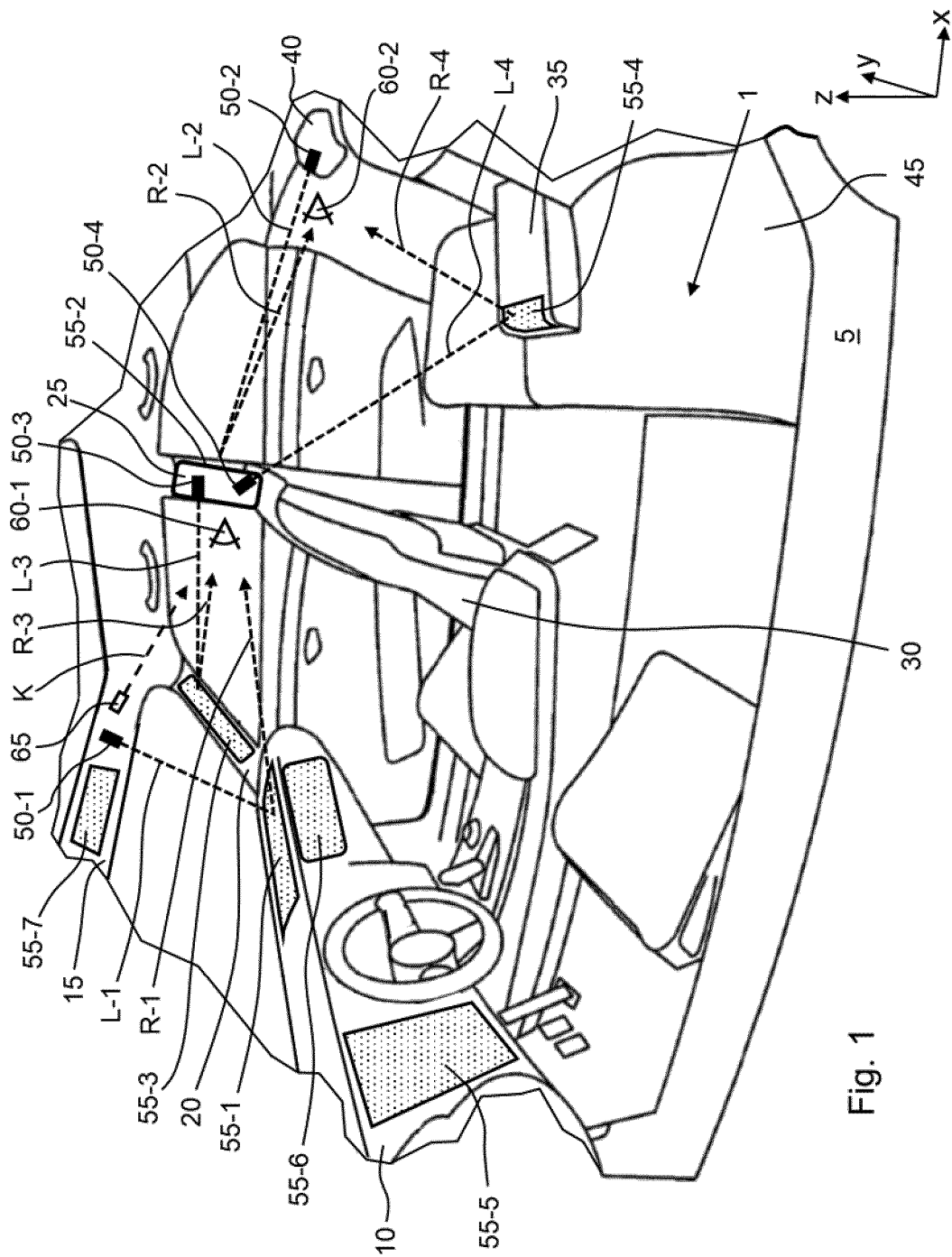
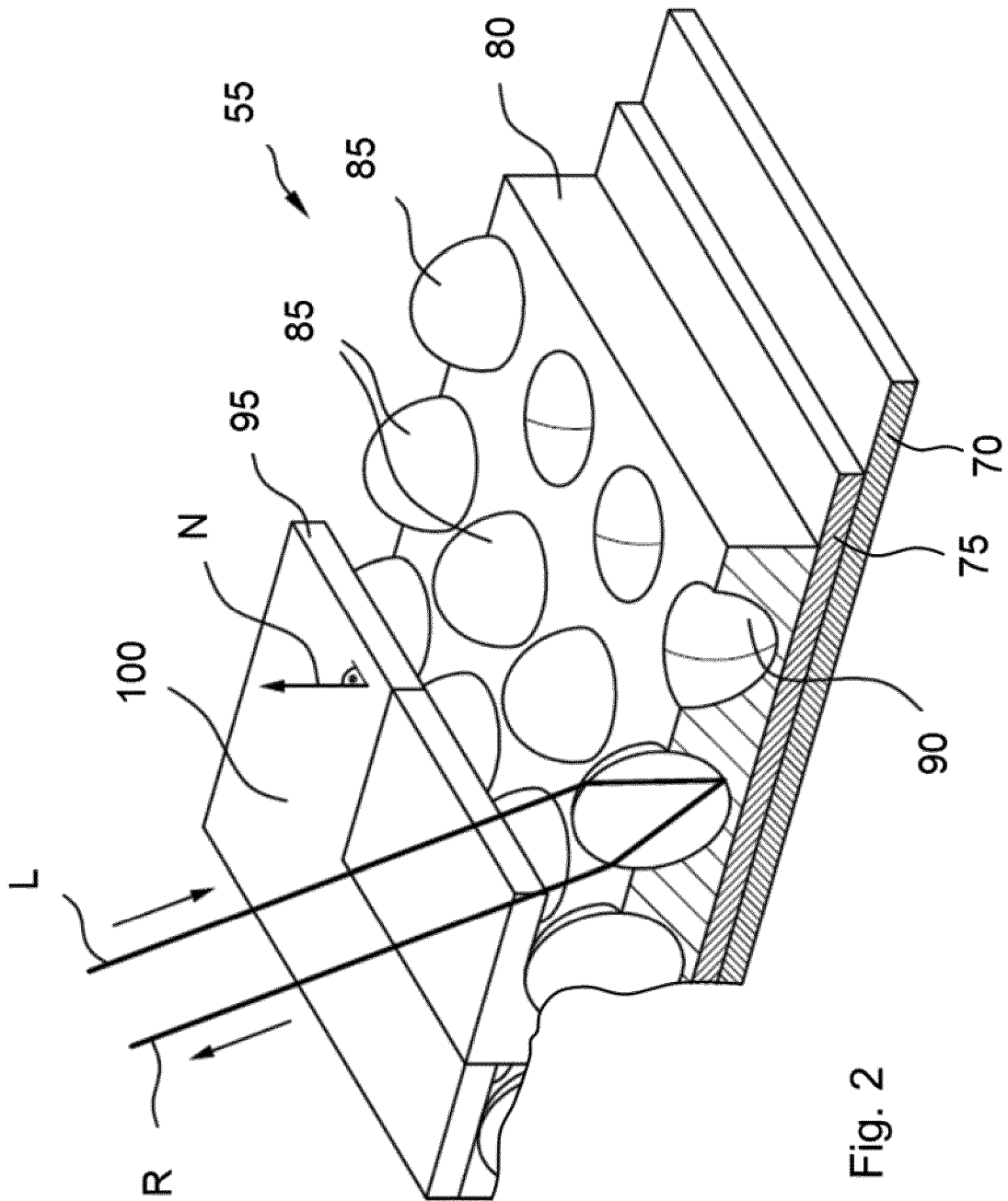
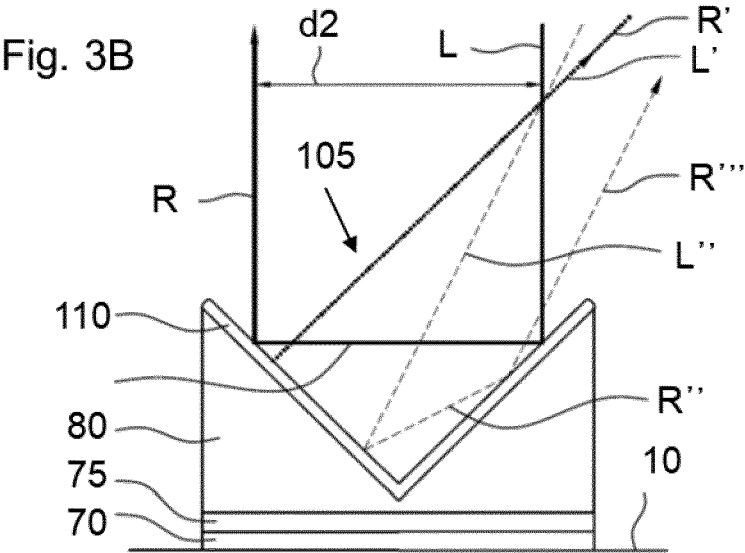
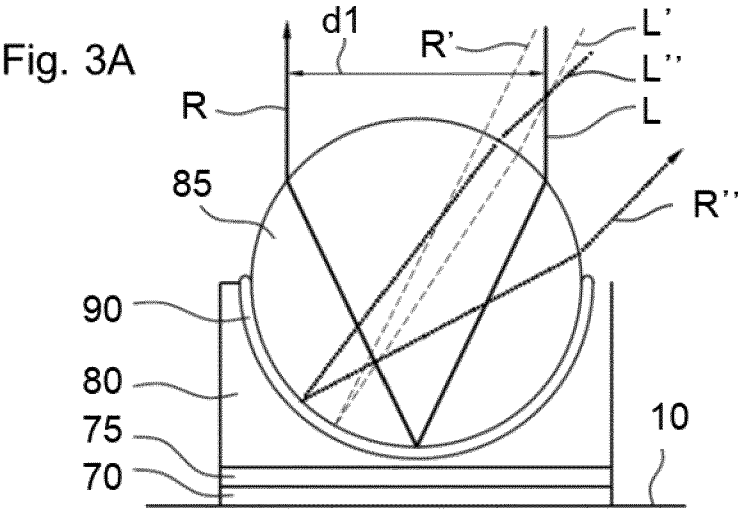


Fig. 1





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/081237

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60K 35/00**(2006.01)i; **G02B 5/124**(2006.01)i; **G02B 5/128**(2006.01)i; **G02B 5/13**(2006.01)i; **G02B 5/136**(2006.01)i

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)

B60K; 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002182305 A (SHIMADZU CORP) 26 June 2002 (2002-06-26) paragraphs [0001], [0008], [0013] - [0015], [0018], [0021]; figure 1	1-6
X	EP 3203316 A1 (COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES [FR]) 09 August 2017 (2017-08-09) paragraphs [0002], [0028], [0029], [0032], [0047]; figure 2	1,3,4,6
X	JP 2009300623 A (NAT INST INF & COMM TECH; STANLEY ELECTRIC CO LTD) 24 December 2009 (2009-12-24) paragraph [0044]; figure 8	1,3,4,6



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

14 January 2022

Date of mailing of the international search report

24 January 2022

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Erbel, Christoph

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/081237

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2002182305	A	26 June 2002	NONE	
EP	3203316	A1	09 August 2017	EP 3132312 A1	22 February 2017
				EP 3203316 A1	09 August 2017
				FR 3020149 A1	23 October 2015
				US 2017038585 A1	09 February 2017
				US 2018239135 A1	23 August 2018
				WO 2015158999 A1	22 October 2015
JP	2009300623	A	24 December 2009	JP 5063494 B2	31 October 2012
				JP 2009300623 A	24 December 2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/081237

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60K35/00 G02B5/124 G02B5/128 G02B5/13 G02B5/136 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60K 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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2002 182305 A (SHIMADZU CORP) 26. Juni 2002 (2002-06-26) Absätze [0001], [0008], [0013] - [0015], [0018], [0021]; Abbildung 1 -----	1-6
X	EP 3 203 316 A1 (COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES [FR]) 9. August 2017 (2017-08-09) Absätze [0002], [0028], [0029], [0032], [0047]; Abbildung 2 -----	1, 3, 4, 6
X	JP 2009 300623 A (NAT INST INF & COMM TECH; STANLEY ELECTRIC CO LTD) 24. Dezember 2009 (2009-12-24) Absatz [0044]; Abbildung 8 -----	1, 3, 4, 6
☐ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. Januar 2022		24/01/2022
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 Erbel, Christoph

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/081237

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2002182305 A	26-06-2002	KEINE	
EP 3203316 A1	09-08-2017	EP 3132312 A1	22-02-2017
		EP 3203316 A1	09-08-2017
		FR 3020149 A1	23-10-2015
		US 2017038585 A1	09-02-2017
		US 2018239135 A1	23-08-2018
		WO 2015158999 A1	22-10-2015
JP 2009300623 A	24-12-2009	JP 5063494 B2	31-10-2012
		JP 2009300623 A	24-12-2009