

(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  
22. Juni 2017 (22.06.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2017/102459 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

F21S 8/10 (2006.01) G03H 1/00 (2006.01)  
B60Q 1/26 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/079933

(22) Internationales Anmeldedatum:  
6. Dezember 2016 (06.12.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2015 121 697.3  
14. Dezember 2015 (14.12.2015) DE

(71) Anmelder: HELLA KGAA HUECK & CO. [DE/DE];  
Rixbecker Straße 75, 59552 Lippstadt (DE).

(72) Erfinder: MÜGGE, Martin; Von-Der-Borg-Straße 10,  
59590 Geseke (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,

GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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, 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, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: LIGHTING DEVICE FOR VEHICLES

(54) Bezeichnung : BELEUCHTVORRICHTUNG FÜR FAHRZEUGE

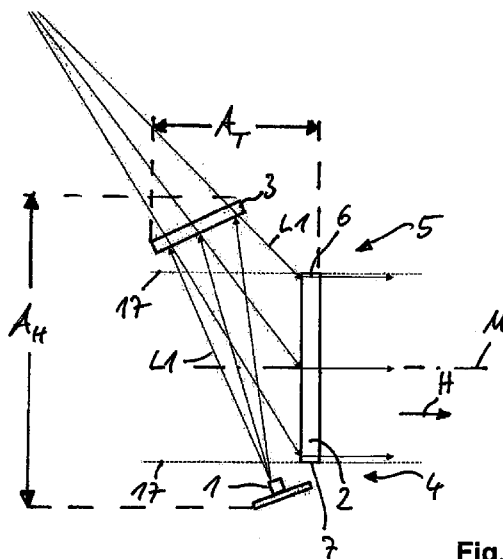


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a lighting device for vehicles, comprising a housing in which a hologram lighting device is arranged, said hologram lighting device having a light source unit (1) and an optical unit with a hologram element (2) for generating a specified light function. The light source unit (1) is paired with an additional element (3) by means of which light emitted from the light source unit (1) can be deflected in the direction of the hologram element (2). The light source unit (1) and/or the additional element (3) is arranged in the region of a face of the hologram element (2) or in the region of a lateral extension (17) of an edge (6, 7) of the hologram element (2), said extension running in the direction of a central axis (M) of the hologram element (2).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung für Fahrzeuge mit einem Gehäuse, in dem eine Hologrammleuchteinrichtung angeordnet ist, welche eine Lichtquelleneinheit (1) und eine Optikeinheit mit einem Hologrammelement (2) zur Erzeugung einer vorgegebenen Lichtfunktion aufweist. Der Lichtquelleneinheit (1) ist ein Zusatzelement (3) zugeordnet, mittels dessen von der Lichtquelleneinheit (1) abgestrahltes Licht umlenkbar in Richtung des Hologrammelementes (2). Dabei ist die Lichtquelleneinheit (1) und/oder das Zusatzelement (3) im

Bereich einer Seite des Hologrammelementes (2) oder im Bereich einer in Richtung einer Mittelachse (M) des Hologrammelementes (2) verlaufenden seitlichen Verlängerung (17) eines Randes (6, 7) des Hologrammelementes (2) angeordnet.

WO 2017/102459 A1

### **Beleuchtungsanordnung für Fahrzeuge**

Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung für Fahrzeuge mit einem Gehäuse, in dem eine Hologrammleuchteanordnung angeordnet ist, die eine Lichtquelleneinheit und eine Optikeinheit mit einem Hologrammelement zur Erzeugung einer vorgegebenen Lichtfunktion aufweist.

Aus der DE 44 21 306 C2 ist eine Beleuchtungsanordnung für Fahrzeuge bekannt, in der eine Hologrammleuchteanordnung integriert ist. Diese umfasst ein Hologrammelement, das an einer ein Gehäuse der Beleuchtungsanordnung verschließende Abdeckscheibe aufgebracht ist. Dem Hologrammelement ist eine Lichtquelleneinheit zugeordnet, die sich in Hauptabstrahlrichtung hinter der Abdeckscheibe bzw. hinter dem Hologrammelement erstreckt. Nachteilig an der bekannten Hologrammleuchteanordnung ist, dass sie einen relativ großen Bauraum erfordert und die Lichtquelleneinheit direkt hinter dem Hologrammelement sichtbar ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Beleuchtungsanordnung für Fahrzeuge mit einer Hologrammleuchteanordnung derart weiterzubilden, dass mindestens eine vorgegebene Lichtfunktion unter platzsparender Anordnung von Bauelementen der Hologrammleuchteanordnung geschaffen wird und dabei die Lichtquelleneinheit von einem Betrachter der Hologrammleuchteanordnung nicht direkt wahrnehmbar ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Erfindung in Verbindung mit dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtquelleneinheit ein Zusatzelement zugeordnet ist, mittels dessen von der Lichtquelleneinheit abgestrahltes Licht umlenkbar ist in Richtung des Hologrammelementes zur Generierung einer virtuellen Lichtquelleneinheit und zur Rekonstruktion des Hologramms, und dass die Lichtquelleneinheit und/oder das Zusatzelement im Bereich einer Seite des Hologrammelementes oder im Bereich einer in Richtung einer Mittelachse des Hologrammelementes verlaufenden seitlichen Verlängerung eines Randes des Hologrammelementes angeordnet ist.

- 2 -

Nach der Erfindung ist in der Hologrammleuchteeinrichtung ein Zusatzelement integriert, das von der Lichtquelleneinheit abgestrahltes Licht in Richtung des Hologrammelementes umlenkt. Das Zusatzelement mit der Umlenkung des Lichts erzeugt für die Hologrammleuchteeinrichtung eine virtuelle Lichtquelle zur Rekonstruktion des Hologramms, die der Referenzlichtquelle bei der Erstellung des Hologramms entspricht. Die Lichtquelleneinheit und das Zusatzelement sind jeweils in einem seitlichen Bereich des Hologrammelementes angeordnet. Auf diese Weise erhält die Hologrammleuchteeinrichtung eine kompakte Bauform. Insbesondere lässt sich hierdurch vorteilhaft die Bautiefe der Hologrammleuchteeinrichtung bzw. der Beleuchtungsvorrichtung reduzieren. Da die Lichtquelleneinheit nicht hinter dem Hologrammelement angeordnet ist, ist die Lichtquelleneinheit von außen nicht oder nur schwer einsehbar.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Lichtquelleneinheit und das Zusatzelement relativ zu dem Hologrammelement derart angeordnet, dass eine in Hauptabstrahlrichtung der Beleuchtungsvorrichtung verlaufende Tiefenerstreckung kleiner ist als eine quer zur Hauptabstrahlrichtung verlaufende Höhererstreckung bezogen auf die äußeren Bauteile der Hologrammleuchteeinrichtung. Anders ausgedrückt ist die Außenabmessung der Bauteile der Hologrammleuchteeinrichtung in Richtung der Hauptabstrahlrichtung kleiner als quer zur Richtung der Hauptabstrahlrichtung. Vorteilhaft lässt sich hierdurch eine Hologrammleuchteeinheit mit geringer Bautiefe realisieren.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist das Zusatzelement im Bereich eines ersten Randes des Hologrammelementes und die Lichtquelleneinheit im Bereich eines gegenüberliegenden zweiten Randes des Hologrammelementes angeordnet. Durch die gegenüberliegende Anordnung der Lichtquelleneinheit und des Zusatzelementes entsteht für die Hologrammleuchteeinheit eine virtuelle Lichtquelle, die scheinbar hinter dem Zusatzelement angeordnet ist und das Hologrammelement beleuchtet. Die Bautiefe erscheint somit virtuell viel größer als sie in Wirklichkeit ist. Darüber hinaus ermöglicht die seitliche Anordnung der Lichtquelleneinheit und des Zusatzelementes,

dass der Raum hinter dem Hologrammelement frei von optischen Mitteln ist. Somit ist zumindest die Lichtquelleneinheit von außen her nicht erkennbar.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Hologrammelement mindestens zwei unterschiedliche Optikstrukturen zur Erzeugung von zwei unterschiedlichen Lichtfunktionen auf. Eine erste Optikstruktur ist einer ersten Lichtquelleneinheit und einem ersten Zusatzelement zur Erzeugung einer ersten Lichtfunktion zugeordnet. Eine zweite Optikstruktur desselben Hologrammelementes ist einer zweiten Lichtquelleneinheit und einem zweiten Zusatzelement zur Erzeugung einer zweiten Lichtfunktion zugeordnet. Vorteilhaft können hierdurch platzsparend mindestens zwei Lichtfunktionen generiert werden.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung sind die Lichtquelleneinheit und das Zusatzelement im Bereich derselben Seite des Hologrammelementes angeordnet, so dass die Hologrammleuchteeinrichtung auf der gegenüberliegenden Seite relativ spitz zulau fend ausgebildet sein kann. Diese Ausführung eignet sich insbesondere für ein gepfeiltes Leuchtengehäuse.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist das Hologrammelement als Transmissionshologrammelement angeordnet. Vorteilhaft kann das Hologrammelement hierbei einen vorderen Abschluss der Hologrammleuchteeinrichtung bilden, beispielsweise durch Integration in eine Abdeckscheibe des Gehäuses. Nach einer alternativen Weiterbildung der Erfindung kann das Hologrammelement auch als Reflexionshologrammelement ausgebildet sein, wobei das Reflexionshologrammelement im Wesentlichen einen hinteren Abschluss der Hologrammleuchteeinrichtung bildet.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung sind mehrere Zusatzelemente zwischen der Lichtquelleneinheit und dem Hologrammelement angeordnet. Hierdurch ist ein besonders flacher, platzsparender Aufbau der Beleuchtungsvorrichtung möglich.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist der Lichtquelleneinheit eine Linsenoptikeinheit unmittelbar vorgelagert, wobei die Linsenoptikeinheit mit einer der Anzahl

von Lichtquellen der Lichtquelleneinheit übereinstimmenden Anzahl von gleich ausgebildeten Linsensegmenten versehen ist. Vorteilhaft kann die Lichtquelleneinheit hierdurch Licht mit einem höheren Lichtstrom bzw. höherer Lichtintensität abstrahlen, so dass besonders lichtstarke Signalfunktionen, beispielsweise Bremslicht, Blinklicht und Tagfahrlicht, realisierbar sind.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Hologrammleuchteeinrichtung nach einer ersten Ausführungsform,
- Fig. 2 eine schematische Seitenansicht einer Hologrammleuchteeinrichtung nach einer zweiten Ausführungsform enthaltend zwei Lichtquelleneinheiten und zwei Zusatzelemente,
- Fig. 3 eine schematische Seitenansicht einer Hologrammleuchteeinrichtung nach einer dritten Ausführungsform,
- Fig. 4 eine perspektivische Vorderansicht einer Hologrammleuchteeinrichtung nach einer vierten Ausführungsform,
- Fig. 5 eine schematische Seitenansicht einer Hologrammleuchteeinrichtung nach einer fünften Ausführungsform,
- Fig. 6 eine schematische Seitenansicht einer Hologrammleuchteeinrichtung nach einer sechsten Ausführungsform,

Fig. 7a eine perspektivische Vorderansicht einer Lichtquelleneinheit mit mehreren Lichtquellen und einer vorgelagerten Linsenoptikeinheit,

Fig. 7b eine perspektivische Vorderansicht der Lichtquelleneinheit mit sechs auf einem Träger angeordnete Lichtquellen und

Fig. 7c eine Seitenansicht der Lichtquelleneinheit und der vorgelagerten Linsenoptikeinheit.

Eine erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung kann zur Erzeugung von Signalfunktionen, beispielsweise einer Fahrtrichtungsanzeige-, Schlusslicht-, Bremslicht-, Positionslicht- oder Tagfahrlichtfunktion dienen. Sie kann im Heck- oder Bugbereich des Fahrzeuges, insbesondere des Kraftfahrzeuges, oder als sonstige Leuchte eingesetzt werden.

Nach einer Ausführungsform der Beleuchtungsvorrichtung gemäß Figur 1 ist in der Beleuchtungsvorrichtung, die zur Erzeugung einer Mehrzahl von Lichtfunktionen mehrere Leuchtkammern aufweisen kann, eine Hologrammleuchteeinrichtung integriert, die eine Lichtquelleneinheit 1 und eine Optikeinheit zur Erzeugung einer vorgegebenen Lichtfunktion aufweist. Die Hologrammleuchteeinrichtung ist in einem Gehäuse der Beleuchtungsvorrichtung angeordnet, wobei eine in Hauptabstrahlrichtung H vorderseits angeordnete Öffnung des Gehäuses durch eine nicht dargestellte transparente Abdeckscheibe verschlossen ist.

Die Optikeinheit der Hologrammleuchteeinrichtung umfasst ein vorzugsweise eben ausgebildetes Hologrammelement 2, das im Wesentlichen senkrecht zur Hauptabstrahlrichtung H verlaufend angeordnet ist, und ein reflektierendes Zusatzelement 3. Das Zusatzelement 3 dient zur Umlenkung und zur Ausrichtung eines von der Lichtquelleneinheit 1 abgestrahlten Lichtbündels L1 in Richtung des Hologrammelementes 2 zur Generierung einer virtuellen Lichtquelle V, wobei mit dem so umgelenkten und ausgerichteten Lichtbündel L1 ein Hologramm rekonstruiert wird. Das Hologramm ist

dabei als eine Lichtinformationen enthaltene optische Struktur in dem Hologrammelement 2 gespeichert. Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, befindet sich die Lichtquelleneinheit 1 im Bereich einer ersten Seite 4 des Hologrammelementes 2, während das Zusatzelement 3 auf einer gegenüberliegenden zweiten Seite 5 des Hologrammelementes 2 angeordnet ist. Die Lichtquelleneinheit 1 ist näher zum Hologrammelement 2 angeordnet als das Zusatzelement 3. Es befindet sich unmittelbar im Bereich der ersten Seite 4 des Hologrammelementes 2.

Das Zusatzelement 3 ist in Hauptabstrahlrichtung H versetzt zu der Lichtquelleneinheit 1 angeordnet, so dass die von der Lichtquelleneinheit 1 ankommenden und reflektierten Lichtstrahlen L1 auf die gesamte rückseitige Fläche des Hologrammelementes 2 treffen. Das Zusatzelement 3 befindet sich in seitlicher Verlängerung 17 eines an der zweiten Seite 5 des Hologrammelementes 2 angeordneten ersten Randes 6 desselben, wobei es entgegen der Hauptabstrahlrichtung H versetzt zu der Lichtquelleneinheit 1 angeordnet ist. Die Lichtquelleneinheit 1 befindet sich im Bereich eines gegenüberliegenden zweiten Randes 7 des Hologrammelementes 2. Durch die gegenüberliegende Anordnung der Lichtquelleneinheit 1 und dem Zusatzelement 3 entsteht für das Hologrammelement 2 eine virtuelle Lichtquelle V, die scheinbar hinter dem Zusatzelement 3 angeordnet ist. Sowohl die Lichtquelleneinheit 1 als auch das Zusatzelement 3 erstrecken sich von einer in Hauptabstrahlrichtung H verlaufenden Mittelebene M des Hologrammelementes 2 aus gesehen über die Ränder 6, 7 des Hologrammelementes 2 hinaus. Auf diese Weise ist von außen keines dieser optischen Bauteile hinter dem Hologrammelement 2 sichtbar bzw. erkennbar. Es sei vorausgesetzt, dass das Hologrammelement 2 in einer lichtundurchlässigen Umrandung befestigt ist. Alternativ kann das Hologrammelement 2 auch in die Abdeckscheibe integriert sein, so dass sich am Rand 6, 7 des Hologrammelementes 2 das Gehäuse der Beleuchtungsvorrichtung anschließt. Eine Höherer Streckung  $A_H$ , die sich quer zur Hauptabstrahlrichtung H bzw. in Richtung des Hologrammelementes 2 erstreckt, wird somit bei dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel von den äußeren Rändern der Lichtquelleneinheit 1 und des Zusatzelementes 3 bestimmt. Diese Höherer Streckung  $A_H$  ist größer als eine in Hauptabstrahlrichtung H bzw. quer zum Hologrammelement 2 verlaufende Tiefener Streckung  $A_T$ , die bei dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel durch den

Abstand äußerer Ränder des Hologrammelementes 2 und des Zusatzelementes 3 bestimmt wird. Vorteilhaft weist die Hologrammleuchteeinrichtung somit eine relativ geringe Bautiefe auf. Vorzugsweise liegt die Tiefenerstreckung  $A_T$  in einem Bereich von 30 mm bis 100 mm. Vorzugsweise liegt die Höhererstreckung  $A_H$  in einem Bereich von 50 mm bis 120 mm. Es sei angemerkt, dass die Hologrammleuchteeinrichtung auch um  $90^\circ$  bezüglich der Mittelachse M gedreht angeordnet sein kann, so dass die Lichtquelleneinheit 1 und das Zusatzelement 3 in einer gemeinsamen horizontalen Ebene angeordnet sind. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Lichtquelleneinheit 1 und das Zusatzelement 3 in einer gemeinsamen vertikalen Ebene angeordnet.

Die Lichtquelleneinheit 1 kann als eine einzelne Lichtquelle, beispielsweise als eine LED-Lichtquelle oder als eine Laserdiode ausgebildet sein.

Nach einer alternativen Ausführungsform gemäß den Figuren 7a bis 7c kann die Lichtquelleneinheit 1 auch mehrere Lichtquellen 13 aufweisen, die auf einem gemeinsamen Träger 8 (Leiterplatte) angeordnet sein können. In Lichtabstrahlung vor der Lichtquelleneinheit 1 ist eine Linseneinheit 9 angeordnet, die aus einer Mehrzahl von Linsensegmenten 10 besteht. Die Anzahl der Linsensegmente 10 stimmt mit der Anzahl der Lichtquellen 13 überein. Die Linsensegmente 10 sind jeweils einer einzelnen Lichtquelle 13 zugeordnet. Die Linsensegmente 10 weisen jeweils gleiche Linsenflächen 11 auf, so dass das von den Lichtquellen 13 abgegebene Licht in die gleiche Richtung abgebildet wird. Vorteilhaft lässt sich hierdurch eine relativ lichtstarke Lichtquelleneinheit 1 realisieren, die vorzugsweise für die Erzeugung von lichtstarken Signalfunktionen, wie Bremslicht, Blinklicht oder Tagfahrlicht bestimmt ist.

Nach einer alternativen Ausführungsform kann der Lichtquelleneinheit 1 gemäß der Ausführungsform nach Figur 1 auch eine Linse in unmittelbarer Nähe zu derselben zugeordnet sein, so dass ein größerer Lichtstrom auf das Zusatzelement 3 treffen kann.

Das Zusatzelement 3 weist eine reflektierende Fläche auf, so dass das auf sie treffende Licht in Richtung des Hologrammelementes 2 reflektiert werden kann.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung gemäß Figur 2 weist die Hologrammleuchteinrichtung Mittel auf, so dass ein einziges Hologrammelement 12 zur Erzeugung von zwei Lichtfunktionen dient. Der Aufbau der Hologrammleuchteinrichtung gemäß Figur 2 entspricht bezüglich der Verwirklichung einer ersten Lichtfunktion der Ausführungsform gemäß Figur 1. Zur Erzeugung der ersten Lichtfunktion sind die erste Lichtquelleneinheit 1 und das gegenüberliegend angeordnete erste Zusatzelement 3 vorgesehen. Zur Erzeugung der zweiten Lichtfunktion sind eine zweite Lichtquelleneinheit 1' und ein zweites Zusatzelement 3' vorgesehen, die bezüglich einer durch die Mittelachse M verlaufende Horizontalebene spiegelverkehrt zu der ersten Lichtquelleneinheit 1 und dem ersten Zusatzelement 3 angeordnet sind. Die zweite Lichtquelleneinheit 1' strahlt ein zweites Lichtbündel L2 ab, das an dem zweiten Zusatzelement 3' in Richtung des Hologrammelementes 12 reflektiert wird. Das Hologrammelement 12 weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel zwei Optikstrukturen auf. Die erste Optikstruktur dient zur Erzeugung der ersten Lichtfunktion. Die zweite Optikstruktur dient zur Erzeugung der zweiten Lichtfunktion.

Es sei angemerkt, dass die Hologrammelemente 2, 12 jeweils als ein holografisch-optisches Element ausgebildet sind, die diffraktiv optische Elemente aufweisen. Es handelt sich hierbei um kleine optische Strukturen, die das Licht in einem begrenzten Spektral- und/oder Winkelbereich beugen. Die diffraktiv optischen Elemente können als Gitter-, Linsen- oder Spiegelstrahlteiler und/oder als eine Kombination hieraus ausgeführt sein.

Das Hologrammelement 2, 12 ist als ein Volumen hologrammelement ausgebildet, beispielsweise in Form einer Emulsion oder einer Folie. Das Hologrammelement 2, 12 ist mit einem nicht dargestellten Träger durch Kleben oder durch Schweißen und/oder durch Ultraschweißen verbunden. Alternativ kann das Hologrammelement 2, 12 auch durch Tiefziehen vorgeformt sein, so dass es als Einlegeteil in einem Spritzgießwerkzeug mit einem transparenten Material überspritzt wird, das den flächigen und trans-

parenten Träger bildet. Der Träger ist transparent, beispielsweise als eine Lichtscheibe ausgebildet. Der Träger ist beispielsweise an einem Halter 14 des Gehäuses befestigt, der zugleich als Blende für die Zusatzelemente 3, 3' dienen kann. Der Halter 14 weist zwei Durchbrüche 15 auf, so dass ausschließlich Licht L1, L2 hindurchgelassen wird, das auf das gegenüberliegend angeordnete Zusatzelement 3, 3' auftreffen soll. Störstrahlung in Richtung des auf der gleichen Seite des Hologrammelementes 12 angeordneten Zusatzelement 3, 3' oder auf das Hologrammelement 12 selbst wird somit vermieden.

Gleiche Bauteile bzw. Bauteilfunktionen der Ausführungsbeispiele sind mit den gleichen Bezugsziffern versehen.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung gemäß Figur 3 können zwei Lichtfunktionen auch dadurch erzeugt werden, dass die zwei Lichtquelleneinheiten 1, 1' auf derselben Seite des Hologrammelementes 12 angeordnet sind. Während das der ersten Lichtquelleneinheit 1 zugeordnete erste Zusatzelement 3 auf der anderen Seite des Hologrammelementes 12 angeordnet ist, ist ein der zweiten Lichtquelleneinheit 1' zugeordnetes zweites Zusatzelement 3' in Hauptabstrahlrichtung H hinter dem Hologrammelement 2 angeordnet. Vorteilhaft können die Lichtquelleneinheiten 1, 1' bei dieser Ausführungsform auf einem gemeinsamen Träger 16 angeordnet sein.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung gemäß Figur 4 sind mehrere Lichtquelleneinheiten 1 umlaufend zu dem Hologrammelement 2 angeordnet, wobei den Lichtquelleneinheiten 1 ein und das selbe Zusatzelement 3'' zugeordnet ist. Das Zusatzelement 3'' ist in Hauptabstrahlrichtung H hinter dem Hologrammelement 2 angeordnet. Durch die Mehrzahl von Lichtquelleneinheiten 1 kann somit eine relativ lichtstarke Lichtfunktion erzeugt werden.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung gemäß Figur 5 sind die Lichtquelleneinheit 1 und das reflektierende Zusatzelement 3 auf derselben Seite des Hologrammelementes 2 angeordnet, wobei die Lichtquelleneinheit 1 entgegen der Hauptabstrahlrichtung H orientiert angeordnet ist. Da die gegenüberliegende, hier untere

Seite des Hologrammelementes 2 frei von optischen Bauteilen ist, kann diese Variante der Hologrammleuchteeinrichtung insbesondere auch in einem gepfeilten Gehäuse der Beleuchtungsvorrichtung angeordnet sein.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung gemäß Figur 6 können zur Erhöhung der platzsparenden Anordnung, insbesondere zu Minimierung der Tiefenerstreckung bzw. des äußeren Abstands zwischen der Lichtquelleneinheit 1 und dem Hologrammelement 2, im Lichtstrom zwischen der Lichtquelleneinheit 1 und dem Hologrammelement 2 zwei Zusatzelemente 3, 23 angeordnet sein. Es findet somit eine doppelte Reflexion statt, wobei das auf erste Zusatzelement 3 auftreffende Lichtbündel L1 in Richtung des zweiten Zusatzelementes 23 reflektiert wird. Von dem zweiten Zusatzelement 23 wird das Lichtbündel L1 auf die Fläche des Hologrammelementes 2 reflektiert.

Nach einer nicht dargestellten alternativen Ausführungsform kann das Hologrammelement 12 auch mehr als zwei verschiedene optische Strukturen aufweisen, so dass mehr als zwei Lichtfunktionen erzeugbar sind.

Die in den Ausführungsbeispielen beschriebenen Hologrammleuchteeinrichtungen weisen jeweils Hologrammelemente 2, 12 auf, die als Transmissionshologrammelemente ausgebildet sind. Nach einer nicht dargestellten alternativen Ausführungsform der Erfindung können die Hologrammelemente auch als Reflexionshologrammelemente ausgebildet sein, wobei die Lichtquelleneinheit 1 und das Zusatzelement 3, 23 nicht – wie bei dem Transmissionshologrammelement – hinter dem Hologrammelement, sondern in Hauptabstrahlrichtung vor dem Hologrammelement angeordnet sind.

**Bezugszeichenliste**

1,1'	Lichtquelleneinheit
2	Hologrammelement
3,3',3"	Zusatzelement
4	1. Seite
5	2. Seite
6	1. Rand
7	2. Rand
8	Träger
9	Linsenoptikeinheit
10	Linsensegmente
11	Linsenfläche
12	Hologrammelement
13	Lichtquelle
14	Halter
15	Durchbrüche
16	Träger
17	Verlängerung
23	Zusatzelement
M	Mittelachse
L1,L2	Licht
H	Hauptabstrahlrichtung
A <sub>H</sub>	Höhenabstand
A <sub>T</sub>	Tiefenabstand
V	virtuelle Lichtquelle

## Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung für Fahrzeuge mit einem Gehäuse, in dem eine Hologrammleuchteneinrichtung angeordnet ist, welche eine Lichtquelleneinheit (1) und eine Optikeinheit mit einem Hologrammelement (2, 12) zur Erzeugung einer vorgegebenen Lichtfunktion aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass
  - der Lichtquelleneinheit (1, 1') ein Zusatzelement (3, 3', 3'', 23) zugeordnet ist, mittels dessen von der Lichtquelleneinheit (1, 1') abgestrahltes Licht (L1, L2) umlenkbar und ausrichtbar ist in Richtung des Hologrammelementes (2, 12) zur Generierung einer virtuellen Lichtquelle und zur Rekonstruktion eines Hologramms, und
  - die Lichtquelleneinheit (1, 1') und/oder das Zusatzelement (3, 3', 3'', 23) im Bereich einer Seite (4, 5) des Hologrammelementes (2, 12) oder im Bereich einer in Richtung einer Mittelachse (M) des Hologrammelementes (2, 12) verlaufenden seitlichen Verlängerung (17) eines Randes (6, 7) des Hologrammelementes (2, 12) angeordnet ist.
  
2. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine in Hauptabstrahlrichtung (H) verlaufende Tiefenerstreckung ( $A_T$ ) zwischen dem Hologrammelement (2) einerseits und der Lichtquelleneinheit (1) und dem Zusatzelement (3, 3', 3'', 23) andererseits kleiner ist als eine quer zur Hauptabstrahlrichtung (H) verlaufende Höhererstreckung ( $A_H$ ), die
  - zwischen der Lichtquelleneinheit (1, 1') einerseits und dem Zusatzelement (3, 3', 3'', 23) andererseits und/oder
  - zwischen der Lichtquelleneinheit (1) und/oder dem Zusatzelement einerseits und einem auf einer der Lichtquelleneinheit (1, 1') und/oder dem Zusatzelement (3, 3', 3'', 23) abgewandten Seite angeordneten Rand (6, 7) des Hologrammelementes (2) andererseits

verläuft.

3. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefenerstreckung ( $A_T$ ) in einem Bereich von 30 mm bis 100 mm liegt und die Höhererstreckung ( $A_H$ ) in einem Bereich von 50 mm bis 120 mm liegt.
4. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Zusatzelement (3) im Bereich eines ersten Randes (6) des Hologrammelementes (2) und die Lichtquelleneinheit (1) im Bereich eines gegenüberliegenden zweiten Randes (7) des Hologrammelementes (2) angeordnet sind.
5. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Hologrammelement (12) mindestens zwei unterschiedliche Optikstrukturen aufweist, so dass eine erste Optikstruktur im Zusammenwirken mit einer ersten Lichtquelleneinheit (1) und mit einem ersten Zusatzelement (3) zur Erzeugung einer ersten Lichtfunktion und eine zweite Optikstruktur im Zusammenwirken mit einer zweiten Lichtquelleneinheit (1') und mit einem zweiten Zusatzelement (3') zur Erzeugung einer zweiten Lichtfunktion dient.
6. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zum einen die erste Lichtquelleneinheit (1) und die zweite Lichtquelleneinheit (1') und zum anderen das erste Zusatzelement (3) und das zweite Zusatzelement (3') jeweils im Bereich von gegenüberliegenden Seiten desselben Hologrammelementes (12) angeordnet sind.
7. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelleneinheit (1) und das Zusatzelement (3) im Bereich derselben Seite des Hologrammelementes (2) angeordnet sind, wobei die Lichtquelleneinheit (1) entgegen der Hauptabstrahlrichtung (H) orientiert ist.

tiert angeordnet ist.

8. **Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass**
  - das Hologrammelement (2) als ein Transmissionshologrammelement ausgebildet ist, wobei mindestens die Lichtquelleneinheit (1) oder das Zusatzelement (3) in Hauptabstrahlrichtung (H) hinter dem Transmissionshologrammelement angeordnet sind, oder
  - das Hologrammelement (2) als ein Reflexionshologrammelement ausgebildet ist, wobei mindestens die Lichtquelleneinheit (1) oder das Zusatzelement (3) in Hauptabstrahlrichtung (H) vor dem Reflexionshologrammelement angeordnet sind.
  
9. **Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Zusatzelemente (3,3') zwischen der Lichtquelleneinheit (1, 1') und dem Hologrammelement (12) vorgesehen sind.**
  
10. **Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass**
  - die Lichtquelleneinheit (1) eine Anzahl von Lichtquellen (13), insbesondere LED-Lichtquellen oder Laserdioden, aufweist, und
  - der Lichtquelleneinheit (1) eine Linsenoptikeinheit (9) unmittelbar vorgelagert ist, die über eine zu der Anzahl der Lichtquellen (13) übereinstimmende Anzahl von Linsensegmenten (10) aufweist, wobei die Linsensegmente (10) jeweils einer Lichtquelle (13) der Lichtquelleneinheit (1) zugeordnet sind.



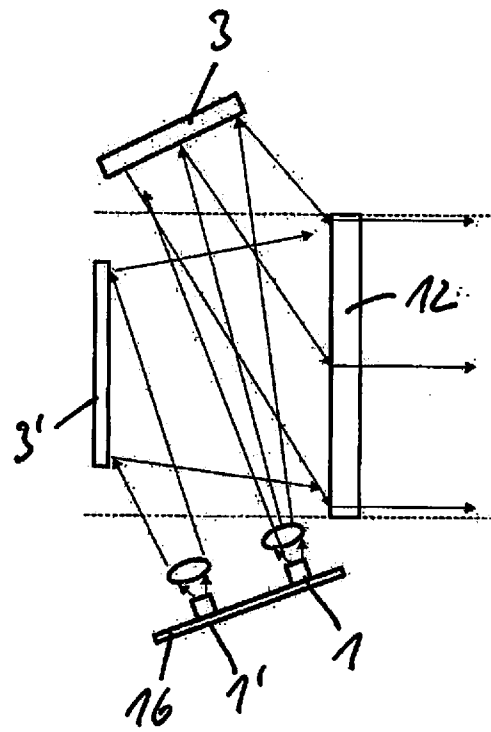


Fig. 3

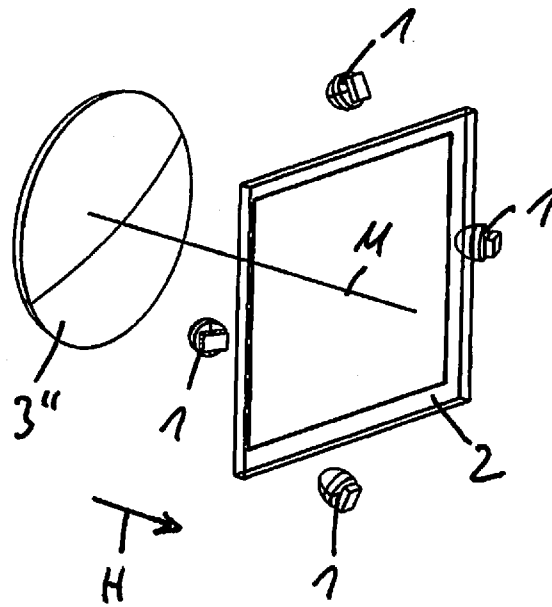


Fig. 4

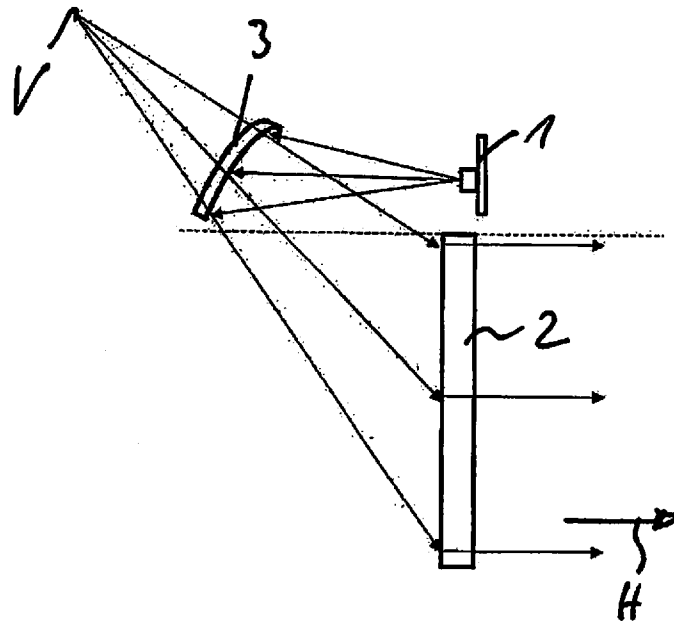


Fig. 5

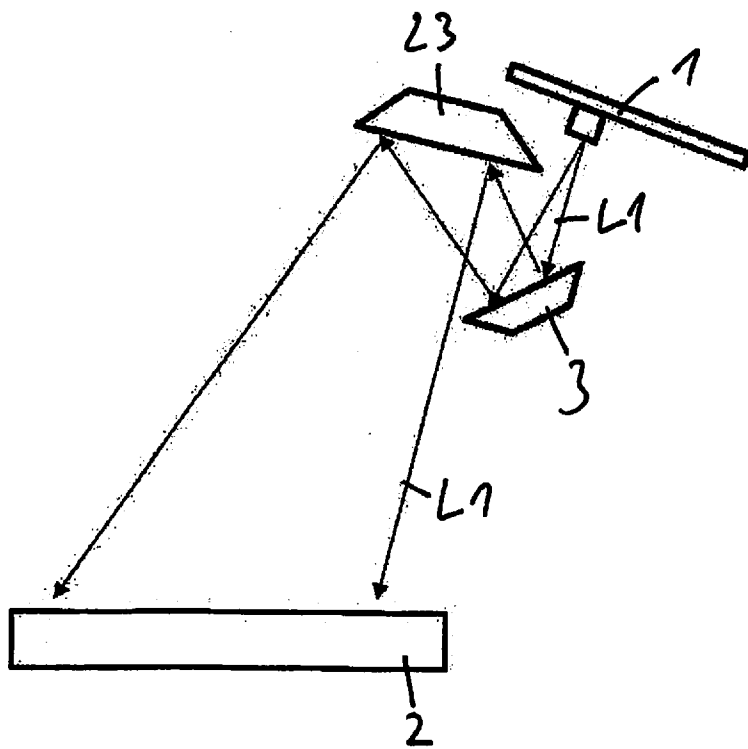


Fig. 6

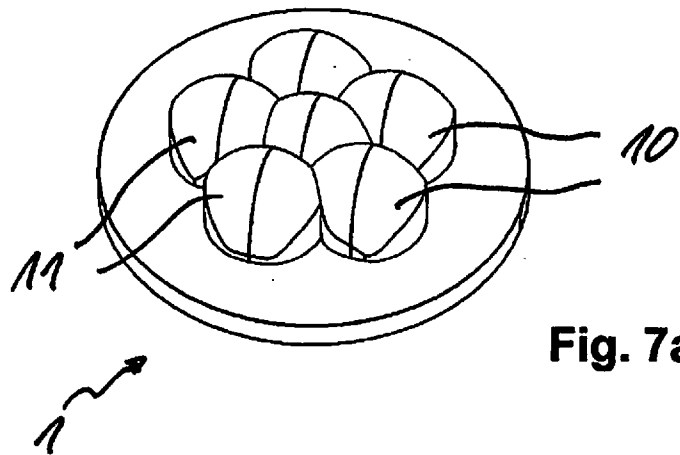


Fig. 7a

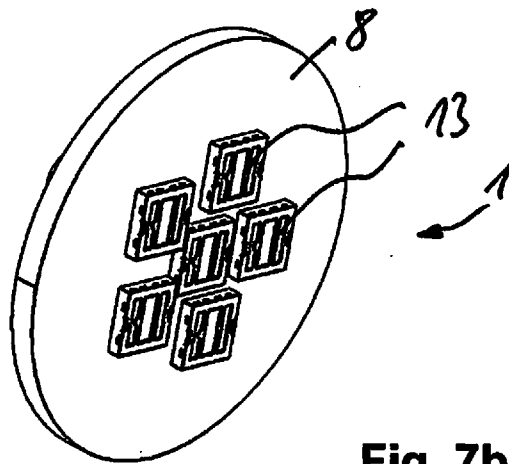


Fig. 7b

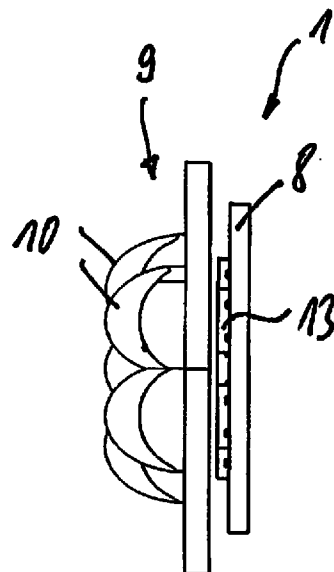


Fig. 7c

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2016/079933

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. F21S8/10 B60Q1/26 G03H1/00  
 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)  
 F21S B60Q G03H  
 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	JP H09 39653 A (NISSAN MOTOR) 10 February 1997 (1997-02-10) abstract; figures 3,8-10 siehe beigelegte Übersetzung; paragraphs [0006], [0008], [0012], [0013] - [0019], [0022], [0023] -----	1-3,5-9
X	DE 10 2013 108333 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 26 February 2015 (2015-02-26) paragraphs [0001], [0005], [0008] - [0010], [0020] - [0036]; figures 1-6 -----	1,2,4-6, 8
X	KR 2015 0134979 A (SL CORP [KR]) 2 December 2015 (2015-12-02) siehe beigelegte Übersetzung; paragraphs [0001], [0003], [0021], [0068] - [0075]; figures 10,11 -----	1,2,4,8
A	-/--	10

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  2 February 2017	Date of mailing of the international search report  15/02/2017
--	--

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  Goltes, Matjaz
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2016/079933

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP H08 216778 A (NISSAN MOTOR) 27 August 1996 (1996-08-27) siehe beigelegte Übersetzung; paragraphs [0002], [0003], [0014] - [0019], [0024] - [0027], [0030] - [0038]; figures 5,8 -----	1,7-10
X	JP H08 108793 A (NISSAN MOTOR) 30 April 1996 (1996-04-30) abstract; figures 1-7 siehe beigelegte Übersetzung; paragraphs [0001] - [0030] -----	1-3,7,8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/079933

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP H0939653	A	10-02-1997	NONE	
-----				
DE 102013108333	A1	26-02-2015	NONE	
-----				
KR 20150134979	A	02-12-2015	NONE	
-----				
JP H08216778	A	27-08-1996	NONE	
-----				
JP H08108793	A	30-04-1996	NONE	
-----				

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F21S8/10 B60Q1/26 G03H1/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F21S B60Q G03H		
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	JP H09 39653 A (NISSAN MOTOR) 10. Februar 1997 (1997-02-10) Zusammenfassung; Abbildungen 3,8-10 siehe beigelegte Übersetzung; Absätze [0006], [0008], [0012], [0013] - [0019], [0022], [0023] -----	1-3,5-9
X	DE 10 2013 108333 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 26. Februar 2015 (2015-02-26) Absätze [0001], [0005], [0008] - [0010], [0020] - [0036]; Abbildungen 1-6 -----	1,2,4-6, 8
X	KR 2015 0134979 A (SL CORP [KR]) 2. Dezember 2015 (2015-12-02) siehe beigelegte Übersetzung; Absätze [0001], [0003], [0021], [0068] - [0075]; Abbildungen 10,11 -----	1,2,4,8
A		10
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
2. Februar 2017		15/02/2017
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  Goltes, Matjaz

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP H08 216778 A (NISSAN MOTOR) 27. August 1996 (1996-08-27) siehe beigelegte Übersetzung; Absätze [0002], [0003], [0014] - [0019], [0024] - [0027], [0030] - [0038]; Abbildungen 5,8 -----	1,7-10
X	JP H08 108793 A (NISSAN MOTOR) 30. April 1996 (1996-04-30) Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 siehe beigelegte Übersetzung; Absätze [0001] - [0030] -----	1-3,7,8

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/079933

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H0939653      A	10-02-1997	KEINE	
DE 102013108333 A1	26-02-2015	KEINE	
KR 20150134979    A	02-12-2015	KEINE	
JP H08216778      A	27-08-1996	KEINE	
JP H08108793      A	30-04-1996	KEINE	