

(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
31. Mai 2018 (31.05.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/095653 A1

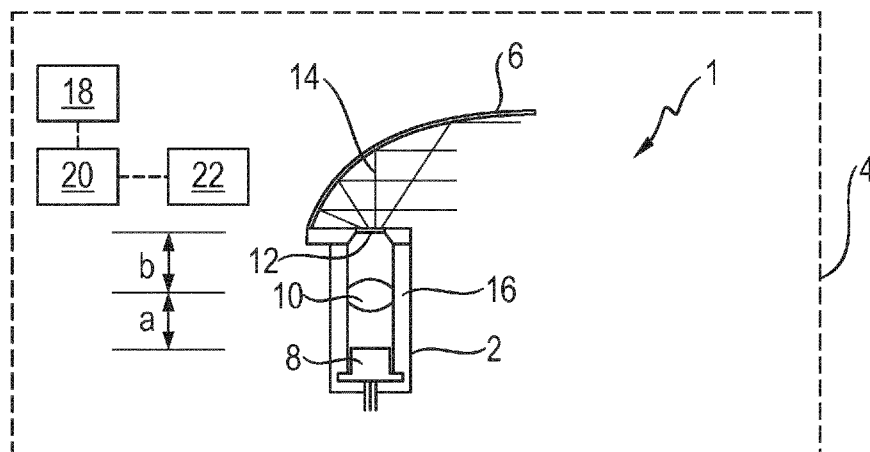
- (51) Internationale Patentklassifikation:
F21S 41/14 (2018.01) *F21S 41/32* (2018.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/076068
- (22) Internationales Anmeldedatum:
12. Oktober 2017 (12.10.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2016 223 231.2
23. November 2016 (23.11.2016) DE
- (71) Anmelder: OSRAM GMBH [DE/DE]; Marcel-Breuer-Straße 6, 80807 München (DE).
- (72) Erfinder: DANIELS, Martin; Kufsteiner Str. 18, 10825 Berlin (DE). BRANDT, Lukas; Zeppelinstraße 59, 14471 Potsdam (DE). MAGG, Norbert; Leonardo-da-Vinci-Straße 38, 14089 Berlin (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, 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, 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).

(54) Title: LASER ACTIVATED REMOTE PHOSPHOR (LARP) SYSTEM, HEADLIGHT, AND VEHICLE

(54) Bezeichnung: LASER ACTIVATED REMOTE PHOSPHOR (LARP) SYSTEM, SCHEINWERFER UND FAHRZEUG

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a laser activated remote phosphor (LARP) system having a radiation source for the emission of excitation radiation. Connected downstream of the radiation source is a conversion element, wherein an optical element is arranged between the conversion element and the radiation source. Advantageously, the position of the optical element is variable in order to vary a shape and/or a position of an area of impingement of the excitation radiation on the conversion element.

(57) Zusammenfassung: Offenbart ist ein Laser Activated Remote Phosphor (LARP) System mit einer Strahlungsquelle zur Emission einer Anregungsstrahlung. Der Strahlungsquelle nachgeschaltet ist ein Konversionselement, wobei zwischen dem Konversionselement und der Strahlungsquelle ein optisches Element angeordnet ist. Vorteilhafterweise ist eine Position des optischen Elements veränderbar, um eine Form und/oder eine Position eines Auftreffbereichs der Anregungsstrahlung auf das Konversionselement zu verändern.



WO 2018/095653 A1

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

- 1 -

**LASER ACTIVATED REMOTE PHOSPHOR (LARP) SYSTEM,
SCHEINWERFER UND FAHRZEUG**

BESCHREIBUNG

Die Erfindung geht aus von einem Laser Activated Remote
5 Phosphor (LARP) System gemäß dem Oberbegriff des An-
spruchs 1. Des Weiteren betrifft die Erfindung einen
Scheinwerfer mit einem LARP System. Außerdem betrifft die
Erfindung ein Fahrzeug, das einen derartigen Scheinwerfer
aufweist.

10 Bei der LARP Technologie wird ein von einer Strahlungs-
quelle beabstandet angeordnetes Konversionselement, das
einen Leuchtstoff aufweist oder daraus besteht, mit einer
Anregungsstrahlung, insbesondere einem Anregungs-
strahl (Pumpstrahl, Pumplaserstrahl) bestrahlt, insbeson-
15 dere mit dem Anregungsstrahl einer Laserdiode. Die Anre-
gungsstrahlung des Anregungsstrahls wird vom Leuchtstoff
zumindest teilweise absorbiert und zumindest teilweise in
eine Konversionsstrahlung umgewandelt, deren Wellenlängen
und somit spektralen Eigenschaften und/oder Farbe durch
20 die Konversionseigenschaften des Leuchtstoffs bestimmt
wird. Beispielsweise kann so mit Hilfe des Konversions-
elements blaue Anregungsstrahlung (blaues Laserlicht) in
rote und/oder grüne und/oder gelbe Konversionsstrah-
lung (Konversionslicht) teilweise konvertiert werden, wo-
25 bei die Überlagerung von beispielsweise nichtkonvertier-
tem blauen Anregungslicht und gelbem Konversionslicht
weißes Nutzlicht ergibt. Des Weiteren ist bekannt, zwi-
schen der Strahlungsquelle und dem Konversionselement ei-
ne Linsen-Anordnung vorzusehen, über die die Anregungs-
30 strahlung auf das Konversionselement abgebildet wird.

- 2 -

Über die Linsen-Anordnung können dann die Eigenschaften des auf dem Konversionselement abgebildeten Auftreffbereichs der Anregungsstrahlung (Pumpspot) in einer Strahlungsauftreffebene des Konversionselements definiert werden. Beispielsweise ist hierdurch die Größe, die Form und Energieverteilung einstellbar. Die Linsen-Anordnung hat beispielsweise eine Linse, die fest in einem Gehäuse eines LARP Systems montiert ist.

Im Einsatz des LARP Systems ist denkbar eine Gesamtlichtintensität des Nutzlichts anzupassen, indem beispielsweise die Strahlungsquelle in Form einer oder mehrere Laserdioden entsprechend angesteuert wird. Die Ansteuerung erfolgt beispielsweise durch Amplituden- und/oder Phasenmodulation des die Laserdioden durchfließenden Stroms.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein LARP System, einen Scheinwerfer mit einem LARP System und ein Fahrzeug mit einem derartigen Scheinwerfer zu schaffen, bei denen das Nutzlicht auf kostengünstige und einfache Weise vergleichsweise flexibel dynamisch anpassbar ist.

Diese Aufgabe wird gelöst hinsichtlich des LARP Systems gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1, hinsichtlich des Scheinwerfers gemäß den Merkmalen des Anspruchs 10 und hinsichtlich des Fahrzeugs gemäß den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst.

Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

Erfindungsgemäß ist ein Laser Activated Remote Phosphor (LARP) System, insbesondere ein Mikro-LARP System, vorge-

- 3 -

sehen, das eine Strahlungsquelle, vorzugsweise zumindest eine Laserdiode oder mehrere Laserdioden, aufweist. Beabstandet zur Strahlungsquelle ist zumindest ein Konversionselement vorgesehen oder es sind mehrere Konversionselemente vorgesehen, wobei das Konversionselement vorzugsweise einen Leuchtstoff aufweist oder daraus besteht. Das Konversionselement kann dann von einer Anregungsstrahlung der Strahlungsquelle bestrahlbar sein. Des Weiteren hat das LARP System zumindest ein optisches Element, insbesondere eine Linse oder eine abbildende Linse. Dieses ist vorzugsweise im Strahlengang zwischen der Strahlungsquelle und dem Konversionselement angeordnet. Mit Vorteil ist das optische Element in einer Optikaufnahme angeordnet. Erfindungsgemäß ist eine Position des optischen Elements veränderbar.

Diese Lösung hat den Vorteil, dass das optische Element im Vergleich zum Stand der Technik nicht statischer Natur ist. Somit kann ein Auftreffbereich (Pumpspot) der Anregungsstrahlung in einer Strahlungsauftrfebene des Konversionselements hinsichtlich seiner Eigenschaften, wie beispielsweise Größe und/oder Form und/oder Energieverteilung, einfach verändert werden. Dagegen ist im Stand der Technik vorgesehen die Einstellung der Pumpspoteigenschaften einmalig im Rahmen der Entwicklungsphase vorzunehmen. Mit dem erfindungsgemäßen LARP System ist somit die Adaptionsfähigkeit verbessert. Es ist beispielsweise denkbar, dass das LARP System beispielsweise auf verschiedene Scheinwerfersysteme anpassbar ist, indem die Position des optischen Elements verändert wird, oder dass eine dynamische Anpassung erfolgt. Die dynamische Anpassung kann beispielsweise zur Umsetzung einer Beleuch-

- 4 -

tungsfunktion und/oder Signallichtfunktion erfolgen. Als Beleuchtungsfunktion kann beispielsweise eine Abbiege-
lichtfunktion und/oder eine Nebellichtfunktion und/oder
eine Abblendlichtfunktion und/oder eine Fernlichtfunktion
5 (blendfreies Fernlicht) und/oder eine Kombination und/oder
eine Abwandlung (beispielsweise Adaptive Driving Beam
(ADB) oder Adaptive Front Lighting System (AFS)) der ge-
nannten sowie weitere Funktionen vorgesehen sein. Als
Signallichtfunktion kann eine Blinkerfunktion und/oder
10 eine Bremslichtfunktion und/oder eine Rücklichtfunktion
und/oder eine Tagfahrlichtfunktion und/oder eine Positi-
onslichtfunktion und/oder Nebelfunktion und/oder eine
Kombination der genannten sowie weitere Funktionen vorge-
sehen sein. Dagegen sind im Stand der Technik dynamische
15 Licht-Anwendungen entweder durch bewegliche Bauteile in
einem Scheinwerfer, oder durch geeignete Ansteuerung von
Matrix-Scheinwerfer oder Multi-Chip LED-Lichtquellen rea-
lisiert.

Mit Vorteil ist die Position des optischen Elements ver-
20 änderbar. Somit kann vor Inbetriebnahme des LARP Systems
dieses an den gewünschten Einsatzzweck angepasst werden.
Alternativ oder zusätzlich ist denkbar die Position des
optischen Elements zu verändern, indem dieses verstellt
wird. Somit ist ermöglicht, dass das LARP System insbe-
25 sondere hinsichtlich der Eigenschaften des auf das Kon-
versionselement auftreffenden Auftreffbereichs der Anre-
gungsstrahlung, beispielsweise im Betrieb, adaptiv verän-
derbar ist.

Denkbar ist auch, dass das zumindest eine Konversionsele-
30 ment dynamisch verstellbar oder einstellbar ist. Es ist
weiter denkbar, dass das zumindest eine Konversionsele-

- 5 -

ment in Transmission oder Reflexion eingesetzt wird. Bei der Transmission kann eine Einkoppelfläche und eine Auskoppelfläche für die Strahlung vorgesehen sein, die voneinander wegweisen. Bei der Reflexion kann es sich bei der Einkoppel- und der Auskoppelfläche um eine gemeinsame Fläche handeln.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist das LARP System, insbesondere die Optikaufnahme zusammen mit dem optischen Element, derart ausgestaltet, dass ein Abstand zwischen dem optischen Element und einer Emissionsebene der Strahlungsquelle, in Strahlausbreitungsrichtung gemessen, veränderbar, insbesondere einstellbar und/oder verstellbar, ist. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass das LARP System, insbesondere das optische Element und die Optikaufnahme, derart ausgestaltet ist, dass ein Abstand zwischen dem optischen Element und einer Strahlungsauffreffebene des Konversionselements, in Richtung des Strahlengangs gemessen, einstellbar ist. Vorzugsweise ist das optische Element in Strahlrichtung, insbesondere linear, verschiebbar. Somit ist beispielsweise die Einstellung der Pumpspoteigenschaften durch eine lineare Bewegung des optischen Elements ermöglicht. Vorzugsweise ist ein Abstand zwischen der Emissionsebene der Strahlungsquelle und der Strahlungsauffreffebene des Konversionselements konstant. Ist als optisches Element beispielsweise eine Linse eingesetzt, so kann nun eine Verringerung des Abstands zwischen der Emissionsebene und einer Mitte der Linse zu einer Vergrößerung des Pumpspots in der Strahlungsauffreffebene des Konversionselements führen. Umgekehrt kann eine Vergrößerung dieses Abstands zu einer Verkleinerung dieses Pumpspots führen. Prinzipi-

- 6 -

ell kann der Zusammenhang zwischen der Richtung der Lin-
senverschiebung und der Auswirkung auf die Pumpspotgröße
auch anders herum sein, abhängig vom optischen System.
Beispielsweise kann bei der Abbildung des Emissionspunk-
tes der Strahlungsquelle die Bildebene vor oder nach dem
5 Konverter liegen.

Somit kann auf einfache Weise beispielsweise die Leucht-
dichte des Nutzlichts durch Vergrößerung oder Verkleine-
rung des Auftreffbereichs verändert werden. Außerdem ist
10 die thermische Belastung durch Vergrößerung oder Verklei-
nerung des Auftreffbereichs veränderbar.

Ist als Strahlungsquelle zumindest eine Laserdiode einge-
setzt, so kann der Pumpspot beispielsweise im Wesentli-
chen elliptisch ausgebildet sein. Diese im Wesentlichen
15 elliptische Ausgestaltung ändert sich dann vorteilhafter-
weise durch Veränderung des oder der genannten Abstände
nicht, allerdings kann sich die Form des Pumpspots hin-
sichtlich ihrer Exzentrizität ändern.

Wie vorstehend bereits erläutert, ist denkbar das opti-
sche Element als Linse auszubilden. Möglich wäre auch
20 mehrere Linsen einzusetzen. Es ist auch denkbar das opti-
sche Element als ein strahlformendes optisches Element
auszubilden, wobei auch mehrere strahlformende optische
Elemente vorgesehen sein können. Prinzipiell ist auch ein
25 beugendes optisches Element oder sind auch beugende opti-
sche Elemente einsetzbar, beispielsweise nach Art eines
diffraktiven optischen Elements (DOE). Des Weiteren kann
sowohl die Linse als auch das strahlformende optische
Element und/oder das DOE bei dem LARP System vorgesehen
30 sein. Auch hier können jeweils mehrere vorgesehen sein.

- 7 -

Vorzugsweise ist dann die Linse im Strahlengang zwischen dem strahlformenden optischen Element und der Strahlungsquelle angeordnet. Bei dem strahlformenden optischen Element handelt es sich beispielweise um ein Mikrolin-
5 senarray (MLA) oder um eine Streuscheibe. Ist ein Mikrolin-
senarray vorgesehen, so kann dieses beispielsweise hexagonale Einzellinsen aufweisen, die dann zu einem Pumpspot in der Strahlungsaufreffebene des Konversionselements mit einer etwa hexagonalen Form führen. Ist eine
10 Streuscheibe vorgesehen, so kann der Pumpspot im Wesentlichen rund oder im Wesentlichen kreisrund in der Strahlungsaufreffebene ausgebildet sein. Denkbar ist auch, dass der Pumpspot je nach Anwendung eine von der hexagonalen Form oder von der etwa runden oder kreisrunden Form ab-
15 weichende Pumpspotgeometrie hat, die vorzugsweise mit gängigen Methoden und Vorrichtung erzeugt wird. Auf einer Abstrahlseite des Konversionselements kann ein Emissions-
spot eines Nutzlichts, insbesondere nach einer teilweisen Konversion und Streuung, sowohl bei dem MLA als auch bei
20 der Streuscheibe im Wesentlichen kreisrund ausgebildet sein.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind bei dem LARP System zwei oder mehr optische Elemente vorgesehen, die hinsichtlich ihrer Position veränderbar, insbesondere li-
25 near verschiebbar, sind. So können mehrere der optischen Elemente oder es können alle optischen Element hinsichtlich ihrer Position veränderbar sein, womit die Einstell- oder Verstell-Möglichkeiten erhöht werden.

Mit Vorteil ist das optische Element, insbesondere das
30 strahlformende optische Element, in Strahlrichtung verschiebbar und/oder um eine Kippachse verkippar und/oder

- 8 -

um eine Drehachse drehbar. Somit kann beispielsweise bei der Verkippung um die Kippachse der Auftreffbereich (Pumpspot) der Anregungsstrahlung auf die Strahlungsauf-treffebene des Konversionselements verschoben werden, 5 insbesondere in einer Richtung etwa quer zur Verkippachse, insbesondere senkrecht zur optischen Achse des LARP-Systems. Die Kippachse erstreckt sich vorzugsweise quer zur Strahlungsrichtung. Denkbar ist, dass das optische Element stetig verkipptbar ist oder zwei oder mehr unter- 10 schiedliche Positionen einnehmen kann. Durch den aus der Verkippung resultierenden Strahlversatz ist es vorteilhafterweise möglich, dass Toleranzen, die im Fertigungsprozess entstehen, ausgeglichen werden können, und/oder gezielte Änderungen des Nutzlichts im Zusammenwirken mit 15 einem Scheinwerfer ermöglicht sind.

Vorzugsweise ist das optische Element insbesondere das strahlformende optische Element, um eine weitere Kippachse verkipptbar, um die möglichen Positionsveränderungen des Auftreffbereichs zu erweitern. Die weitere Kippachse 20 erstreckt sich vorzugsweise quer zur ersten Kippachse.

Des Weiteren ist denkbar eine Drehachse zum Verdrehen des, insbesondere bereits verkippten, optischen Elements vorzusehen. Durch die Kombination von Verkippen und Ver-drehen kann vorteilhafterweise eine beliebige Positionie- 25 rung des Auftreffbereichs in der Strahlungsauf-treffebene des Konversionselements ermöglicht sein.

Zum Verändern der Position des optischen Elements oder eines jeweiligen optischen Elements oder eines der opti- 30 schen Elemente insbesondere zur Ausführung der genannten linearen Bewegungen und/oder Kippbewegungen und/oder

- 9 -

Drehbewegungen, kann ein Aktor oder können mehrere Aktoren eingesetzt sein. Hierbei handelt es sich beispielsweise um einen Präzisionsaktor oder um Präzisionsaktoren. Ein derartiger Aktor hat beispielsweise einen Piezoantrieb mit einem kinematischen Halter zum Halten des optischen Elements, um dieses dann zu bewegen, insbesondere um dieses zu verkippen. Für die lineare Verschiebung kann der Aktor einen Piezomotor aufweisen. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, magnetische Stellglieder zum Verändern der Position des optischen Elements oder eines der optischen Elemente oder eines jeweiligen optischen Elements vorzusehen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist das zumindest eine verkippbare und/oder verschiebbare und/oder drehbare optische Element in einer Führungsstruktur oder in einem Führungskäfig angeordnet. Es ist dann denkbar, dass das zumindest eine optische Element in der Führungsstruktur fest fixierbar ist. Dies kann beispielsweise stoffschlüssig, insbesondere durch Schweißen oder Löten oder Laserschweißen, erfolgen. Denkbar ist auch die feste Fixierung durch Kraftschluss, insbesondere durch eine Klemmung, zu erreichen.

Es ist denkbar, dass das zumindest eine optische Element in der Führungsstruktur über ein Kugelgelenk angeordnet ist, womit seine Position einfach veränderbar ist. Nach der Positionsveränderung kann das optische Element dann fest fixiert sein. Das in der Führungsstruktur angeordnete optische Element kann des Weiteren beispielsweise einmalig eingestellt werden, um beispielsweise Fertigungstoleranzen zu kompensieren. Vorzugsweise ist das optische Element in einem kugelförmigen Halter angeordnet oder in

- 10 -

einem Halter, der eine Umfangsfläche hat, die als Kugelzone ausgebildet ist. Beispielsweise kann der kugelförmige Halter eine Metallkugel mit einer Durchgangsbohrung sein. Die Kugelzone ist dabei vorzugsweise symmetrisch.
5 Der Halter liegt dann vorzugsweise an der Führungsstruktur an.

Die Führungsstruktur kann beispielsweise durch eine oder mehrere Führungsschienen gebildet sein, entlang dieser kann dann das optische Element oder der Halter mit dem
10 optischen Element bewegbar sein.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Führungsstruktur vorzugsweise von einer Außenhülle umfasst. Diese kann dann mit der Führungsstruktur verschweißt sein. Somit kann nach einer Justage und Fixierung des optischen
15 Elements oder der optischen Elemente, beispielsweise durch Laserschweißen, die Außenhülle über die Führungsstruktur geschoben oder gestülpt werden und mit dieser verschweißt werden. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist das LARP System vorzugsweise als Modul ausge-
20 staltet, womit es einfach handhabbar und beispielsweise in einen Scheinwerfer montierbar ist.

Vorzugsweise ist das Konversionselement inhomogen ausgestaltet. Insbesondere weist es eine inhomogene Leuchtstoffverteilung auf. Hierdurch können bei Veränderung der
25 Position des optischen Elements und entsprechender Änderung des Auftreffbereichs der Anregungsstrahlung auf das Konversionselement unterschiedliche und/oder zusätzliche Bereiche des Konversionselements, die insbesondere andere Eigenschaften aufweisen, wie beispielsweise hinsichtlich
30 eines Farborts und/oder hinsichtlich einer Leuchtdichte

- 11 -

und/oder hinsichtlich einer Größe einer abstrahlenden Fläche, aktiviert werden. Die inhomogene Leuchtstoffverteilung erfolgt beispielsweise dadurch, dass eine räumliche Verteilung oder eine geometrische Form des Leuchtstoffs entsprechend ausgestaltet ist, indem das Konversionselement beispielsweise unterschiedliche Dicken aufweist. Alternativ oder zusätzlich kann zur inhomogenen Leuchtstoffverteilung eine Leuchtstoffdichte oder ein Leuchtstoffmaterial im Konversionselement unterschiedlich ausgebildet sein. Des Weiteren kann alternativ oder zusätzlich vorgesehen sein, Füll- und/oder Streustoffe in das Konversionselement zum Ausbilden der Inhomogenität einzubringen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist zumindest ein Sensor vorgesehen, mit dem das LARP System, insbesondere in Abhängigkeit eines Fahrzeugzustands eines das LARP System einsetzenden Fahrzeugs, einstellbar ist. Bei dem Sensor handelt es sich beispielsweise um einen Sensor der eine Kurvenfahrt des Fahrzeugs erfassen kann, wie beispielsweise ein Lenkwinkelsensor. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass als Sensor ein Neigungssensor eingesetzt ist. Hierdurch ist denkbar, dass dann mit dem LARP System eine Bewegung des Fahrzeugs, beispielsweise um seine Querachse, insbesondere wegen einer Fehlbeladung oder aufgrund Straßenunebenheiten, durch Veränderung der Position des optischen Elements ausgeglichen werden kann. Alternativ oder zusätzlich kann als Sensor auch ein Gyrometer vorgesehen sein, um die Bewegungen des Fahrzeugs zu erfassen.

Des Weiteren ist denkbar, dass das LARP System in Abhängigkeit eines Positions-Bestimmungssystems, wie bei-

- 12 -

spielsweise eines Global Positioning Systems (GPS),
und/oder in Abhängigkeit einer Straßenverlaufdatenbank
gesteuert ist. Dies ist beispielsweise vorteilhaft, wenn
das LARP System bei einer Anwendung als ein, insbesondere
5 weitreichendes, (Zusatz-)Fernlicht, beispielsweise mit
einer Reichweite von bis zu 600 Meter, eingesetzt ist.
Über eine entsprechende Logik oder Steuereinheit kann man
über den Zugriff auf das Positions-Bestimmungssystem
und/oder die Straßenverlaufdatenbank das emittierte
10 Nutzlicht vorausschauend auf einen Straßenverlauf aus-
richten, wobei dies vorzugsweise in horizontaler und/oder
in vertikaler Richtung erfolgt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Stabili-
sierungseinheit zum Stabilisieren des zumindest einen op-
15 tischen Elements vorgesehen. Hierdurch kann dann bei-
spielsweise bei einem Einsatz des LARP Systems in einem
Scheinwerfer eines Fahrzeugs eine Stabilisierung des
Nutzlichts bei Fahrt auf einer unebenen Fahrbahn, wie
beispielsweise auf Pflastersteinen oder auf einer welli-
20 gen Fahrbahn, erfolgen. Diese Stabilisierungseinheit
weist beispielsweise einen Sensor oder mehrere Sensoren,
insbesondere Beschleunigungssensoren und/oder Neigungs-
sensoren, auf, der oder die insbesondere Winkelgeschwin-
digkeiten erfassen kann/können. Vorzugsweise sind über
25 den Sensor oder die Sensoren Winkelgeschwindigkeiten um
zumindest zwei Achsen, beispielsweise eines das LARP Sys-
tem einsetzenden Fahrzeugs, messbar. Das optische Element
oder eines der optischen Elemente oder ein jeweiliges op-
tische Element kann dann vorzugsweise mittels Stellglie-
30 der, insbesondere elektromagnetischer Stellglieder der
Stabilisierungseinheit, hinsichtlich der Position verän-

- 13 -

dert werden. Bei dem Stellglied oder den Stellgliedern handelt es sich um ein elektromagnetisches Stellglied oder um elektromagnetische Stellglieder, wie beispielsweise um einen oder mehrere Voice Call Motor (VCM).

5 Erfindungsgemäß ist ein Scheinwerfer, insbesondere ein Fahrzeugscheinwerfer, mit einem LARP System gemäß einem oder mehrerer der vorhergehenden Aspekte vorgesehen. Die Veränderung der Position des optischen Elements kann hierbei zu einer Änderung eines Abstrahlwinkels des
10 Scheinwerfers führen, insbesondere wenn durch die Positionsveränderung der Auftreffbereich der Anregungsstrahlung auf die Strahlungsauffreffebene des Konversionselements verschoben wird. Das Ausmaß der Abstrahlwinkeländerung kann dann beispielsweise von einer Brennweite eines Reflektors des Scheinwerfers abhängen. Durch Änderung des
15 Abstrahlwinkels kann somit auf vorrichtungstechnisch einfache Weise zum Beispiel eine Kurvenlichtanwendung für den Scheinwerfer realisiert werden.

Alternativ oder zusätzlich zum LARP System gemäß einem
20 oder mehrerer der vorher genannten Aspekte kann der Scheinwerfer oder eine Anordnung ein LARP System haben, bei dem ein optisches Element, insbesondere eine kollimierende Linse nachgeschaltet ist, wobei dann das optische Element und/oder das LARP System, das als Modul ausgestaltet sein kann, bewegbar ist.
25

Denkbar ist auch den Scheinwerfer für Effektlichtbeleuchtungen, Entertainmentbeleuchtungen, Architainmentbeleuchtungen, Allgemeinbeleuchtung, medizinische und therapeutische Beleuchtung, Horticulture etc. einzusetzen.

- 14 -

Um das optische Element, das dem LARP System nachgeschaltet ist, zu bewegen, und/oder um das LARP System zu bewegen, und/oder um das optische Element oder eines der optischen Elemente oder ein jeweiliges optisches Element des LARP Systems zu bewegen, kann ein sogenanntes Feedbacksystem vorgesehen sein. Hierbei handelt es sich beispielsweise um eine Steuereinheit, die Signale eines oder mehrerer Sensoren aufnimmt, wie beispielsweise Signale der Beschleunigungssensoren, und die bewegbare Komponente oder die bewegbaren Komponenten in Abhängigkeit dieser Signale steuert.

Erfindungsgemäß ist ein Fahrzeug mit einem Scheinwerfer gemäß einem oder mehrere der vorgehenden Aspekte vorgesehen.

Das Fahrzeug kann ein Luftfahrzeug oder ein wassergebundenes Fahrzeug oder ein landgebundenes Fahrzeug sein. Das landgebundene Fahrzeug kann ein Kraftfahrzeug oder ein Schienenfahrzeug oder ein Fahrrad sein. Besonders bevorzugt ist die Verwendung des Fahrzeugscheinwerfers in einem Lastkraftwagen oder Personenkraftwagen oder Kraftrad.

Im Folgenden soll die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Die Figuren zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen Seitenansicht einen Scheinwerfer mit einem Laser Activated Remote Phosphor (LARP) System gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel

Fig. 2 ein Profil eines Auftreffbereichs einer Anregungsstrahlung auf eine Strahlungsauffreffebene eines Konversionselements

- 15 -

Fig. 3 eine Verteilung einer Leistungsdichte entlang der Hauptachsen eines ellipsenförmigen Auftreffbereichs

5 Fig. 4a in einer Seitenansicht ein LARP System gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiels zusammen mit dem Profil des zugehörigen Auftreffbereichs

Fig. 4b einen Auftreffbereich einer Anregungsstrahlung auf ein Konversionselement des LARP Systems aus Fig. 4a

10 Fig. 4c einen Abstrahlbereich eines Nutzlichts aus dem Konversionselement bei unterschiedlichen Positionen eines optischen Elements des LARP Systems aus Fig. 4a

15 Fig. 5 in einer Seitenansicht ein LARP System gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel

Fig. 6 ein Zentrum eines Auftreffbereichs bei unterschiedlichen Positionen eines optischen Elements eines LARP Systems

20 Fig. 7 in einer Seitenansicht Komponenten eines LARP Systems gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel

Fig. 8a-c jeweils ein LARP System mit einem nachgeschalteten optischen Element gemäß einem jeweiligen Ausführungsbeispiel

25 Gemäß Figur 1 ist ein Scheinwerfer 1 für ein Fahrzeug dargestellt, der ein Laser Activated Remote Phosphor (LARP) System 2 aufweist. Der Scheinwerfer 1 kann Teil eines Fahrzeugs 4 sein, das vereinfacht mit einer Strich-

- 16 -

linie in Figur 1 dargestellt ist. Dem LARP System 2 ist eine Scheinwerferoptik in Form eines parabolischen Reflektors 6 nachgeschaltet. Als Strahlungsquelle für das LARP System dient eine Laserdiode 8. Dieser ist ein optisches Element in Form einer abbildenden Linse 10 nachgeschaltet. Im Nachgang zur Linse 10 wiederum ist ein transmissives Konversionselement 12 angeordnet, um von der Laserdiode 8 emittierte Anregungsstrahlung teilweise zu konvertieren. Ein aus dem Konversionselement 12 aus-

5 tretendes Nutzlicht 14 ist dann aus konvertierter und nicht konvertierter Anregungsstrahlung zusammengesetzt. Das Nutzlicht 14 wird dann vom Reflektor 6 reflektiert. Für die Aufnahme der Laserdiode 8 und der Linse 10 ist ein Gehäuse in Form einer Optikaufnahme 16 vorgesehen,

15 das insbesondere etwa hohlzylindrisch ausgestaltet ist. Stirnseitig der Optikaufnahme 16 ist dann das Konversionselement 12 angeordnet, wobei dieses auf einem Substrat, beispielsweise einem Saphirsubstrat, angeordnet sein kann. Zusätzlich können dichroitische Schichten zwischen dem Substrat und dem Konversionselement angeordnet

20 zu sein.

Gemäß der Ausführungsform in Figur 1 ist die Linse 10 hinsichtlich ihrer Position veränderbar. So ist die Linse 10 linear verschiebbar. Somit kann ein Abstand a zwischen einer Mitte der Linse 10 und einer Emissionsebene der Laserdiode 8 eingestellt oder verstellt werden, oder es kann entsprechend ein Abstand b zwischen der Mitte der Linse 10 und einer Strahlungsauffreffebene des Konversionselements 12 verändert werden.

30 Die Veränderung der Position der Linse 10 kann in Abhängigkeit eines Sensorsignals eines oder mehrerer Sensoren

- 17 -

18 erfolgen, was vorstehend erläutert ist. Zum Verarbeiten der Sensorsignale ist vorzugsweise eine Steuereinheit 20 vorgesehen. Diese kann dann einen Aktor 22 oder mehrere Aktoren 22 ansteuern, über die die Position der Linse 5 10 in Abhängigkeit der Sensorsignale veränderbar ist.

Gemäß Figur 2 ist ein Auftreffbereich 24 auf das Konversionselement 12, siehe Figur 1, der Anregungsstrahlung ersichtlich. Dieser hat etwa eine elliptische Form. Der Abstand a der Linse 10, siehe Figur 1, beträgt hierbei 10 etwa 4,3 mm und der Abstand b etwa 8,4 mm. Halbwertbreiten (FWHM) entlang der langen Halbachse betragen dabei etwa 240 μm und entlang der kurzen Halbachse etwa 70 μm .

In Figur 3 ist auf einer Abszisse eine Größe eines Auftreffbereichs für unterschiedliche Abstände a, siehe Figur 1, dargestellt. Auf der Ordinate ist eine Leistungsdichte in Watt pro mm^2 (W/mm^2) angegeben. Gezeigt ist hierbei ein Schnitt entlang der großen Halbachse des etwa ellipsenförmigen Auftreffbereichs, was mit dem Bezugszeichen 26 gekennzeichnet ist. Ein Schnitt durch die kleine 20 Halbachse ist durch ein Bezugszeichen 28 gekennzeichnet. Es ist erkennbar, dass der Auftreffbereich von einer Ausgangsposition, die hier mit 0mm bezeichnet sei, auf eine Position, deren Abstand a zur Laserdiode 8 $\mu\text{m} + 0,2$ mm vergrößert wurde, eine kleinere Ausdehnung und eine höhere 25 Leistungsdichte aufweist. Dagegen führt eine Verkleinerung des Abstands a von der Ausgangsposition 0 auf eine Position, deren Abstand a zur Laserdiode um $-0,2$ mm verkleinert wurde, zu einer Verbreiterung des Auftreffbereichs und einer Verringerung einer maximalen Leistungsdichte. Somit ist erkennbar, dass bereits kleine Änderungen 30 der Position der Linse 10 aus Figur 1 große Auswir-

- 18 -

kungen sowohl auf die Größe des Auftreffbereichs als auch auf die Leistungsdichte haben.

Gemäß Figur 4a ist ein LARP System 30 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel gezeigt. Dieses hat die Laserdiode 8, das optische Element in Form der Linse 10 und das Konversionselement 12. Im Strahlengang zwischen der Linse 10 und dem Konversionselement 12 ist ein weiteres optisches Element 32 angeordnet. Hierbei kann es sich um ein Mikrolinsenarray (MLA) handeln, das hexagonale Einzellinsen aufweist. Dies führt dann zu einem Auftreffbereich 34, der eine hexagonale Form hat, wie in Figur 4b gezeigt. Alternativ ist denkbar, dass das optische Element 32 als Streuscheibe ausgebildet ist, insbesondere eine Kleinwinkelstreuscheibe mit beispielsweise einem mittleren Streuwinkel von kleiner 10 Grad. Dies würde etwa zu einem kreisrunden Auftreffbereich führen.

Gemäß Figur 4c ist ein erster Austrittsbereich 36 und ein zweiter Austrittsbereich 38 eines Nutzlichts aus dem Konversionselement 12 des gleich skalierten LARP Systems 30. Denkbar ist, dass das LARP System 30 hinsichtlich des Auftreffbereichs 34 in Fig. 4b eine andere Skalierung aufweist. dargestellt. Diese sind hierbei im Wesentlichen kreisrund, unabhängig davon, ob das optische Element 32 ein Mikrolinsenarray oder eine Streuscheibe ist, also unabhängig davon, ob der Auftreffbereich auf das Konversionselement 12 etwa hexagonal oder etwa rund ist. Die Austrittsbereiche 36 und 38 können somit im Nachgang eines Mikrolinsenarrays oder einer Streuscheibe auftreten. Der Austrittsbereich 36 ist hierbei größer als der Austrittsbereich 38. Beim Austrittsbereich 36 ist das optische Element 32 näher an der Laserdiode 8 angeordnet. Somit

- 19 -

ist beim Austrittsbereich 38 ein Abstand zwischen dem optischen Element 32 und der Laserdiode 8 größer als beim Austrittsbereich 36. Der Austrittsbereich 36 hat in diesem Beispiel einen Durchmesser (FWHM) von etwa 280 μm .
5 Dagegen hat der Austrittsbereich 38 einen Durchmesser (FWHM) von etwa 180 μm . Ein Abstand zwischen den Positionen des optischen Elements 32, bei denen die Austrittsbereich 36 und 38 vorliegen, beträgt in Richtung der Anregungsstrahlung gemäß Figur 4a gesehen etwa 2 mm.
10 Somit kann gemäß Figur 4a auf einfache Weise durch eine lineare Verschiebung des optischen Elements 32 die Größe des Austrittsbereichs verändert werden.

Gemäß Figur 5 ist eine weitere Ausführungsform eines LARP System 40 dargestellt. Dieses hat die Laserdiode 8 und
15 die Linse 10. Das optische Element 32 ist hierbei im Unterschied zur Ausführungsform gemäß 4a zusätzlich oder alternativ zur linearen Verschiebbarkeit um eine Kippachse verkipptbar. Eine Verkipfung führt gemäß Figur 6 zu einer Verschiebung des Auftreffbereichs der Anregungsstrahlung auf die Strahlungsauffreffebene des Konversionselements 12 aus Figur 5. Hierzu ist in Figur 6 schematisch
20 ein Auftreffpunkt 42 eines Hauptstrahls bzw. eines Schwerpunkts der Strahlungsverteilung der Anregungsstrahlung bzw. ein Schwerpunkt oder Mittelpunkt einer gegebenen Intensitätsverteilung in der Auftreffebene des Konversionselements dargestellt. In der linken Abbildung der
Figur 6 ist dabei der Auftreffpunkt 42 dargestellt, wenn das optische Element 32 gemäß Figur 5 nicht verkippt ist. Der Auftreffpunkt 42 liegt dann etwa mittig hinsichtlich
25 einer Querachse 44 oder Horizontalachse und knapp oberhalb einer Mitte hinsichtlich einer Hochachse oder Verti-

30

- 20 -

kalachse. Eine Verkippung des optischen Elements 32 aus
Figur 5 um beispielsweise 20° um eine x-Achse, siehe Ko-
ordinatensystem, bewirkt eine Verschiebung des Auftreff-
punkts 42 in der Konverterebene entlang der Hochachse
5 bzw. y-Achse, siehe recht Abbildung der Figur 6. Das Aus-
maß dieser Verschiebung ist dabei abhängig von der Dicke,
der Brechungsindex und dem Kippwinkel des optischen Ele-
ments 32. Ein derartiger Effekt ergibt sich sowohl beim
Einsatz des optischen Elements 32 als Mikrolinsenarray
10 als auch als Streuscheibe.

Wird beispielsweise als Streuscheibe ein Standardglas mit
einer Brechzahl von $n = 1,5$ und einer Dicke von 1 mm ein-
gesetzt, so ergibt sich bei einer Verkippung um 10° ba-
sierend auf dem Snelliusschen Brechungsgesetz ein Strahl-
15 versatz von ca. $60 \mu\text{m}$, also der Auftreffpunkt 42 gemäß
Figur 6 würde sich um $60 \mu\text{m}$ ausgehend vom nicht verkipp-
ten Zustand des optischen Elements 32 verschieben. Wird
für das optische Element 32 in Form einer Streuscheibe
ein hochbrechendes Glas mit einer Brechzahl von $n = 1,8$
20 und einer Dicke von 2 mm eingesetzt, so würde bei einer
Verkippung von 20° basierend auf dem Snelliusschen Bre-
chungsgesetz ein Strahlversatz von ca. $320 \mu\text{m}$ auftreten.

Die Verschiebung des Auftreffpunkts 42 bzw. des Auftreff-
bereichs gemäß Figur 6 in der Strahlungsauffreffebene des
25 Konversionselements führt vorteilhafterweise zu einer Än-
derung eines Abstrahlwinkels eines Scheinwerfers, der das
LARP System 40 gemäß Figur 5 einsetzt. Das LARP System 40
kann somit beispielsweise für eine Kurvenlichtanwendung
verwendet werden. Das Ausmaß dieser Abstrahlwinkelände-
30 rung hängt dabei unter anderem von einer Brennweite eines
Reflektors eines Scheinwerfers ab, der das LARP System 40

- 21 -

einsetzt. Ist beispielsweise als Reflektor ein Parabolreflektor mit einer Brennweite von $F = 19$ mm vorgesehen, so führt eine Verschiebung des Auftreffbereichs der Anregungsstrahlung auf dem Konversionselement 12 gemäß Figur 5 um 1 mm zu einer Winkeländerung des Abstrahlwinkels von ca. 3° .

Gemäß Figur 7 ist ein optisches Element 46 vorgesehen, das in einer Führungsstruktur 48 angeordnet ist. Das optische Element 46 ist des Weiteren in einer Art Kugel 50 gehalten und bildet mit der Führungsstruktur 48 eine Art Kugelgelenk aus. Das optische Element 46 ist über die Kugel 50 linear verschiebbar und/oder verkipptbar und/oder verdrehbar. Das optische Element 46 kann somit relativ zur Führungsstruktur 48 feinjustiert werden, um beispielsweise Fertigungstoleranzen zu kompensieren. Im Anschluss kann es fest in der Führungsstruktur 48, beispielsweise durch Laserschweißen oder durch Klemmen, fixiert werden. Die Führungsstruktur 48 zusammen mit dem optischen Element 46 ist dann Teil eines LARP Systems 52. Beispielfhaft ist hierbei für das LARP System 52 die Laserdiode 8 dargestellt. Das optische Element 46 kann somit bei dem LARP System 52 einmalig eingestellt werden, wobei die aktive Einstellung im fertigen Modul stattfindet. Durch die lineare Verschiebung und die Verkipfung (und/oder Verdrehung) des optischen Elements 46 kann dieses somit in allen drei Raumrichtungen justiert werden. Die Justierung erfolgt vorzugsweise bei eingeschalteter Laserdiode 8. Nach der Justage und der Fixierung des optischen Elements 46 wird über dem Führungskäfig eine Außenhülle 54 gesetzt und mit diesem verschweißt. Des Weiteren ist denkbar, dass die Führungsstruktur relativ oder

- 22 -

indirekt oder mittelbar mit der Laserdiode 8 verbunden ist, wobei dies gegebenenfalls durch ein optomechanisches Design sichergestellt ist.

In den Figuren 8a bis 8c ist jeweils ein LARP System 56, 58 und 60 dargestellt, denen ein optisches Element 62 nachgeschaltet ist. Die LARP System 56 bis 60 mit dem jeweiligen optischen Element 62 sind dabei Teil eines Scheinwerfers 64, 66 bzw. 68 eines Fahrzeugs und/oder bilden eine Anordnung. Dem jeweiligen Scheinwerfer 64 bis 68 - oder der jeweiligen Anordnung - ist hierbei eine Stabilisierungseinheit 70 zugeordnet. Bei einer jeweiligen Stabilisierungseinheit 70 sind Beschleunigungssensoren und/oder Neigungssensoren vorgesehen. Mit den Beschleunigungssensoren können Winkelgeschwindigkeiten in zumindest zwei Achsen gemessen werden. In Abhängigkeit der Messergebnisse kann dann ein optisches Element mittels elektromagnetischer Stellglieder verschoben werden, um beispielsweise das Nutzlicht zu stabilisieren. Bei dem Scheinwerfer 64 gemäß Figur 8a ist hierbei das dem LARP System nachgeschaltete optische Element 62 mittels der elektromagnetische Stellglieder hinsichtlich seiner Position verstellbar. Bei dem optischen Element 62 handelt es sich beispielsweise um eine kollimierende Linse. Alternativ oder zusätzlich kann gemäß Figur 8b vorgesehen sein, das LARP System 58, also das Modul, das das LARP System 58 aufweist, über die elektromagnetische Stellglieder der Stabilisierungseinheit 70 hinsichtlich seiner Position zu verändern, insbesondere verstellen und/oder einstellen. Des Weiteren kann alternativ oder zusätzlich gemäß Figur 8c vorgesehen sein, ein optisches Element 72 des LARP Systems 60 hinsichtlich seiner Position zu verstellen,

- 23 -

wie es auch vorstehend erläutert ist. Vorteilhaft an dem Scheinwerfer 68 gemäß Figur 8c ist, dass eine vergleichsweise kleine Masse bewegt wird. Zusätzlich muss nur ein vergleichsweiser geringer Verschiebeweg für eine gleiche
5 Ablenkung, wie bei den Figuren 8a und 8b, zurückgelegt werden muss, da das optische Element 72 in Form einer internen Linse mit einer vergrößernden Wirkung ausgebildet sein kann. Eine jeweilige Stabilisierungseinheit 70 weist
des Weiteren vorzugsweise eine Steuereinheit bzw. ein
10 Feedbacksystem auf, um anhand der Messergebnisse der Beschleunigungssensoren die entsprechende Komponente mit den elektromagnetischen Stellgliedern zu verfahren.

Offenbart ist ein Laser Activated Remote Phosphor (LARP) System mit einer Strahlungsquelle zur Emission einer An-
15 regungsstrahlung. Der Strahlungsquelle nachgeschaltet ist ein Konversionselement, wobei zwischen dem Konversionselement und der Strahlungsquelle ein optisches Element angeordnet ist. Vorteilhafterweise ist eine Position des optischen Elements veränderbar, um eine Form und/oder ei-
20 ne Position eines Auftreffbereichs der Anregungsstrahlung auf das Konversionselement zu verändern.

BEZUGSZEICHENLISTE

	Scheinwerfer	1
	LARP System	2
	Fahrzeug	4
5	Reflektor	6
	Laserdiode	8
	Linse	10
	Konversionselement	12
	Nutzlicht	14
10	Optikaufnahme	16
	Sensor	18
	Steuereinheit	20
	Aktor	22
	Auftreffbereich	24
15	Schnitt durch große Halbachse	26
	Schnitt durch kleine Halbachse	28
	LARP System	30
	optisches Element	32
	Auftreffbereich	34
20	Austrittsbereich	36

	Austrittsbereich	38
	LARP System	40
	Auftreffpunkt	42
	Querachse	44
5	optisches Element	46
	Führungsstruktur	48
	Kugel	50
	LARP Systems	52
	Außenhülle	54
10	LARP Systems	56
	LARP Systems	58
	LARP Systems	60
	optisches Element	62
	Scheinwerfer	64
15	Scheinwerfer	66
	Scheinwerfer	68
	Stabilisierungseinheit	70
	optisches Element	72

- 26 -

ANSPRÜCHE

1. Laser Activated Remote Phosphor (LARP) System mit zu-
mindest einer Strahlungsquelle (8), mit zumindest ei-
nem von der Strahlungsquelle (8) beabstandeten Kon-
5 versionselement (12), das von einer Anregungsstrah-
lung der Strahlungsquelle (8) bestrahlbar ist, und
mit zumindest einem optischen Element (10; 32; 46) im
Strahlengang zwischen der Strahlungsquelle (8) und
dem Konversionselement (12), wobei das optische Ele-
10 ment (10; 32; 46) in einer Optikaufnahme (16; 48) an-
geordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Posi-
tion des optischen Elements (10; 32; 46) veränderbar
ist.
2. LARP System nach Anspruch 1, wobei die Position des
15 optischen Elements (10; 32; 46) einstellbar und/oder
verstellbar ist.
3. LARP System nach Anspruch 1 oder 2, wobei dieses der-
art ausgestaltet ist, das ein Abstand zwischen dem
optischen Element (10) und einer Emissionsebene der
20 Strahlungsquelle (8), in Richtung des Strahlengangs
gemessen, veränderbar ist, und/oder wobei dieses der-
art ausgestaltet ist, das ein Abstand zwischen dem
optischen Element (10) und einer Strahlungsauftrif-
febene des Konversionselements (12), in Richtung des
25 Strahlengangs gemessen, einstellbar ist.
4. LARP System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei
als optisches Element eine Linse (10) vorgesehen ist.

- 27 -

5. LARP System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei als optisches Element ein strahlformendes optisches Element (32) vorgesehen ist.
6. LARP System nach Anspruch 5, wobei das strahlformende optische Element (32) ein Mikrolinsenarray und/oder eine Streuscheibe ist.
7. LARP System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das optische Element (10; 32; 46) oder eines der optischen Elemente (10; 32; 46) oder ein jeweiliges optisches Element (10; 32; 46) in Strahlrichtung der Anregungsstrahlung und/oder entgegengesetzt der Strahlrichtung der Anregungsstrahlung verschiebbar und/oder um zumindest eine Kippachse verkippbar und/oder um zumindest eine Drehachse drehbar ist.
8. LARP System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest ein Sensor (18) vorgesehen ist, und wobei eine Position des optischen Elements (10; 32; 46) oder eines der optischen Elemente (10; 32; 46) oder eines jeweiligen optischen Elements (10; 32; 46) in Abhängigkeit eines Sensorsignals des Sensors (18) veränderbar ist.
9. LARP System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Stabilisierungseinheit (70) zum Stabilisieren des optischen Elements (10; 32; 46; 72) oder eines der optischen Elemente (10; 32; 46; 72) oder eines jeweiligen optischen Elements (10; 32; 46; 72) vorgesehen ist.

- 28 -

10. Scheinwerfer oder Anordnung mit einem LARP System (2; 30; 40; 52; 56; 58; 60) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, und/oder mit einem LARP System (2; 30; 40; 52; 56; 58; 60), dem ein optisches Element (62) nachgeschaltet ist, wobei das optische Element (62) und/oder das LARP System (2; 30; 40; 52; 56; 58; 60) hinsichtlich seiner Position veränderbar ist.
- 5
11. Fahrzeug mit einem Scheinwerfer gemäß Anspruch 10.

Fig. 1

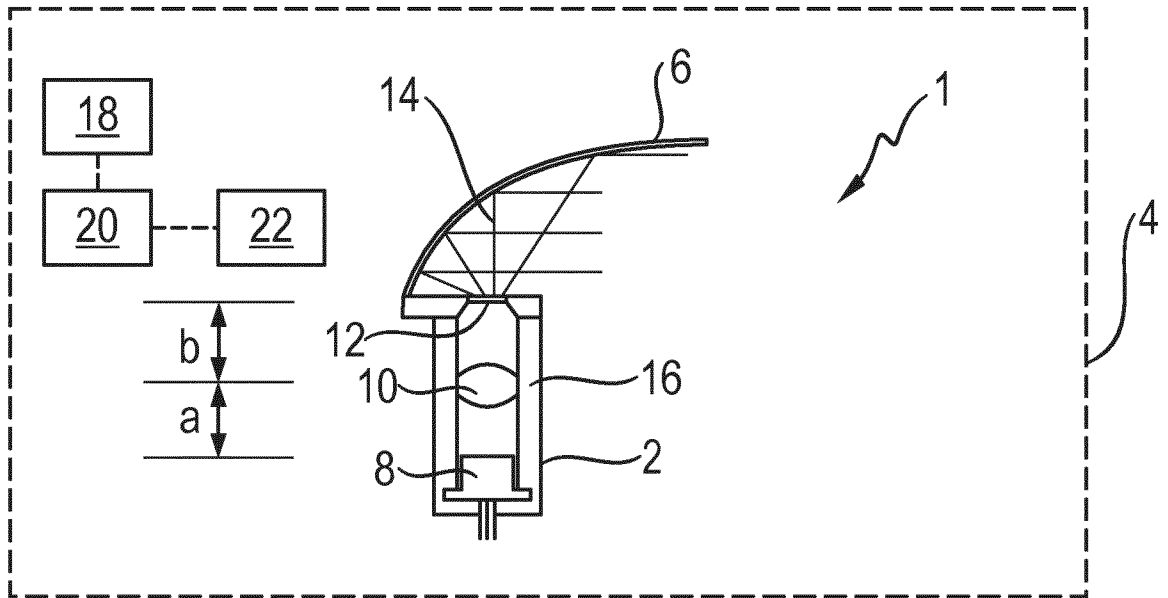


Fig. 2

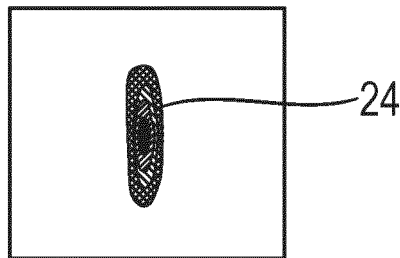
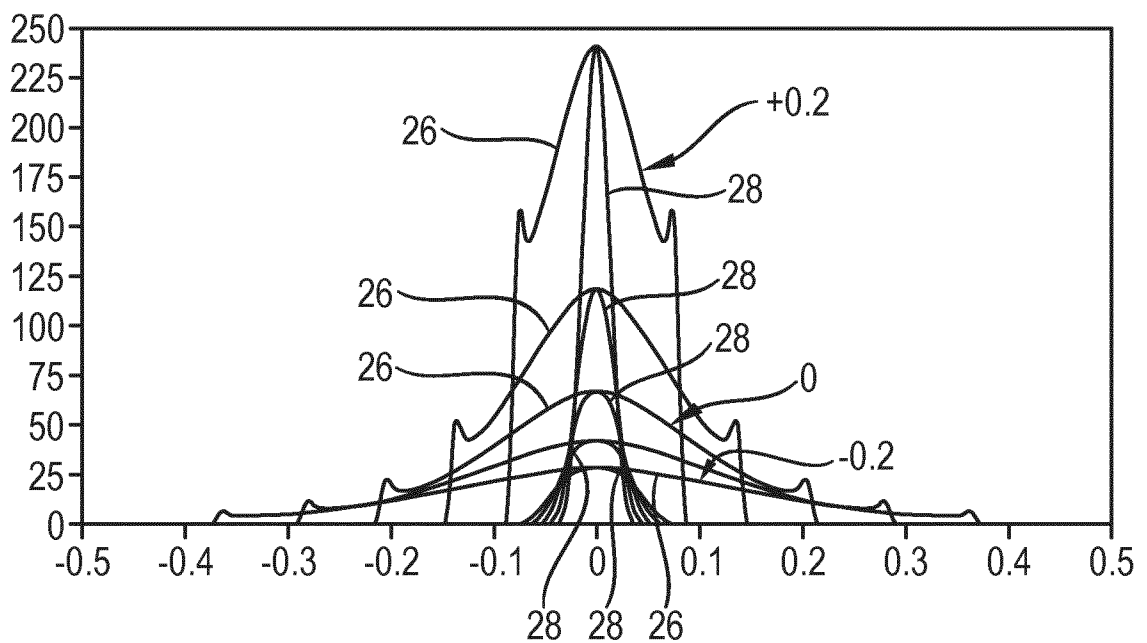


Fig. 3



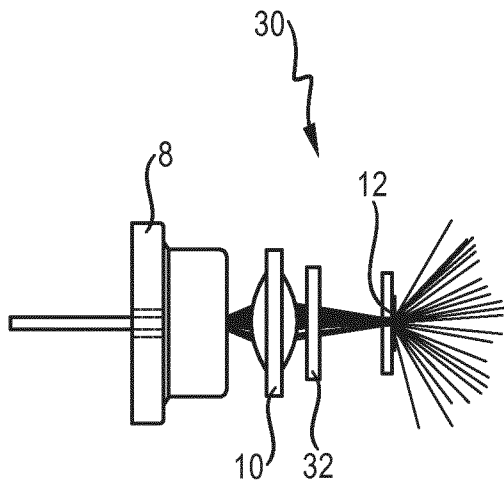


Fig. 4a

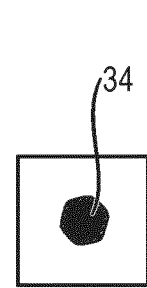


Fig. 4b

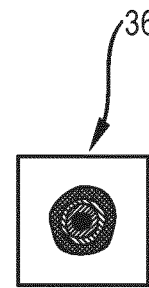


Fig. 4c

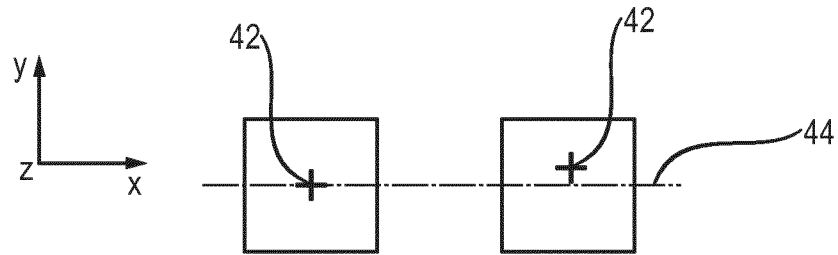
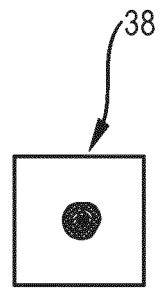


Fig. 6

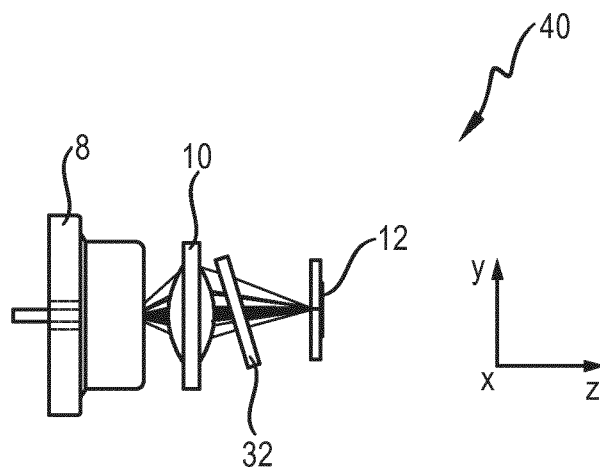


Fig. 5

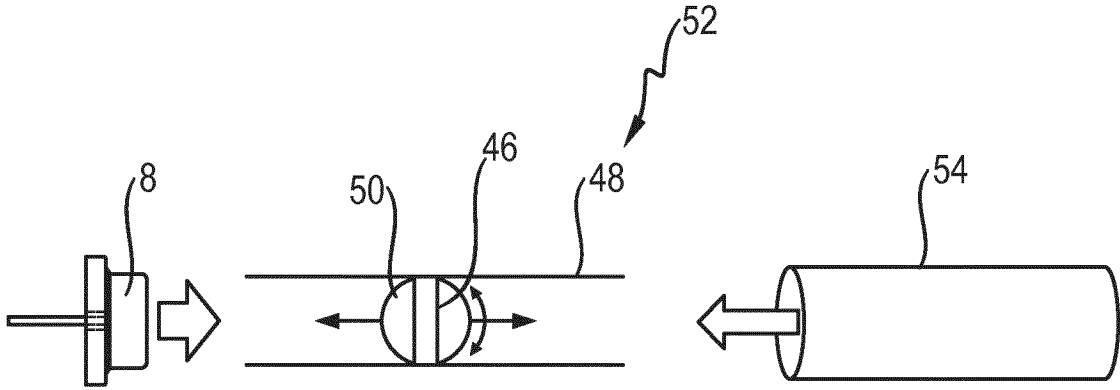


Fig. 7

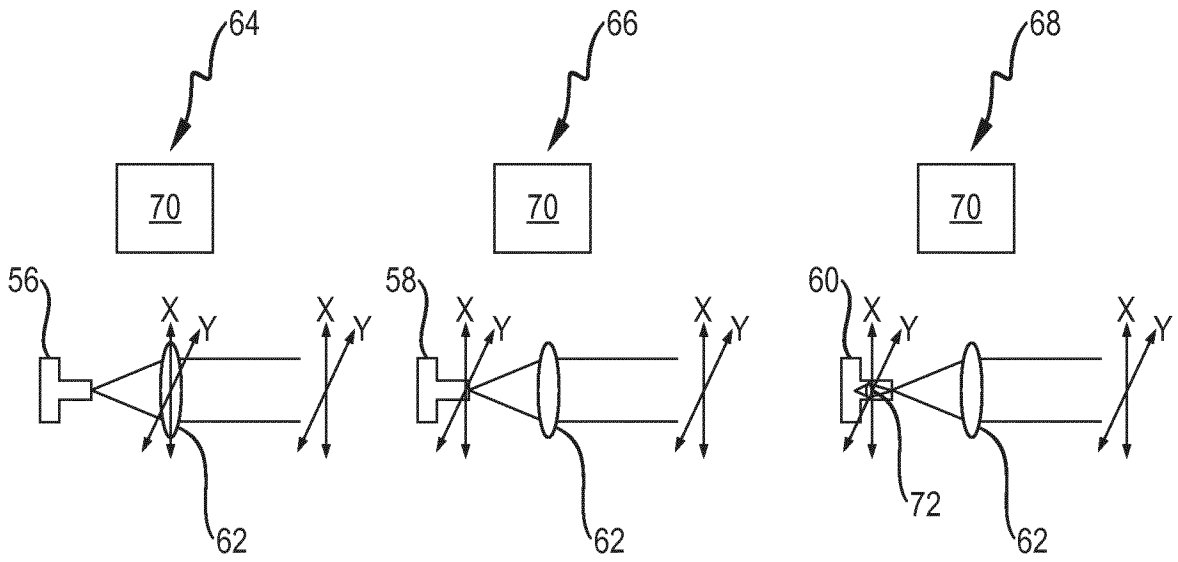


Fig. 8a

Fig. 8b

Fig. 8c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/076068

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F21S48/1721
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

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	US 2014/204398 A1 (SATO RINA [JP] ET AL) 24 July 2014 (2014-07-24)	1-4,6-11
Y	paragraphs [0102] - [0105], [0114] - [0116], [0136] - [0145], [0156] - [0160], [0240], [0241]; figures 1,2,3,11,16	5
X	----- DE 10 2013 226614 A1 (OSRAM GMBH [DE]) 25 June 2015 (2015-06-25) paragraphs [0023] - [0028]; figure 1	1-11
X	----- DE 10 2015 103212 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 8 September 2016 (2016-09-08) claim 7; figure 7	1,2,4,5,10,11
X	----- DE 10 2013 021688 A1 (AUDI AG [DE]) 25 June 2015 (2015-06-25) paragraph [0021]; figure 1	1,2,5,7,8,10,11
	----- -/--	

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

18 December 2017

Date of mailing of the international search report

04/01/2018

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

Panatsas, Adam

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/076068

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2015 202745 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 21 April 2016 (2016-04-21) paragraphs [0039] - [0059]; figures -----	1-5,7-11
Y	DE 10 2014 223933 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25 May 2016 (2016-05-25) abstract; figures -----	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2017/076068

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014204398	A1	24-07-2014	US 2014204398 A1	24-07-2014
			WO 2013024668 A1	21-02-2013
DE 102013226614	A1	25-06-2015	CN 104728729 A	24-06-2015
			DE 102013226614 A1	25-06-2015
			US 2015176811 A1	25-06-2015
DE 102015103212	A1	08-09-2016	NONE	
DE 102013021688	A1	25-06-2015	NONE	
DE 102015202745	A1	21-04-2016	CN 105987331 A	05-10-2016
			DE 102015202745 A1	21-04-2016
			KR 20160044615 A	26-04-2016
			US 2016109085 A1	21-04-2016
DE 102014223933	A1	25-05-2016	CN 107076388 A	18-08-2017
			DE 102014223933 A1	25-05-2016
			EP 3224531 A1	04-10-2017
			WO 2016082960 A1	02-06-2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F21S48/1721 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F21S		
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	US 2014/204398 A1 (SATO RINA [JP] ET AL) 24. Juli 2014 (2014-07-24)	1-4,6-11
Y	Absätze [0102] - [0105], [0114] - [0116], [0136] - [0145], [0156] - [0160], [0240], [0241]; Abbildungen 1,2,3,11,16 -----	5
X	DE 10 2013 226614 A1 (OSRAM GMBH [DE]) 25. Juni 2015 (2015-06-25) Absätze [0023] - [0028]; Abbildung 1 -----	1-11
X	DE 10 2015 103212 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 8. September 2016 (2016-09-08) Anspruch 7; Abbildung 7 -----	1,2,4,5, 10,11
X	DE 10 2013 021688 A1 (AUDI AG [DE]) 25. Juni 2015 (2015-06-25) Absatz [0021]; Abbildung 1 -----	1,2,5,7, 8,10,11
	-/--	
<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
18. Dezember 2017		04/01/2018
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 Panatsas, Adam

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2015 202745 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 21. April 2016 (2016-04-21) Absätze [0039] - [0059]; Abbildungen -----	1-5,7-11
Y	DE 10 2014 223933 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25. Mai 2016 (2016-05-25) Zusammenfassung; Abbildungen -----	5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/076068

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014204398 A1	24-07-2014	US 2014204398 A1 WO 2013024668 A1	24-07-2014 21-02-2013
DE 102013226614 A1	25-06-2015	CN 104728729 A DE 102013226614 A1 US 2015176811 A1	24-06-2015 25-06-2015 25-06-2015
DE 102015103212 A1	08-09-2016	KEINE	
DE 102013021688 A1	25-06-2015	KEINE	
DE 102015202745 A1	21-04-2016	CN 105987331 A DE 102015202745 A1 KR 20160044615 A US 2016109085 A1	05-10-2016 21-04-2016 26-04-2016 21-04-2016
DE 102014223933 A1	25-05-2016	CN 107076388 A DE 102014223933 A1 EP 3224531 A1 WO 2016082960 A1	18-08-2017 25-05-2016 04-10-2017 02-06-2016