(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
14. Juni 2018 (14.06.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/103875 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60Q 1/08 (2006.01) *B60Q 1/14* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/001275

(22) Internationales Anmeldedatum:
02. November 2017 (02.11.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102016014708.3 09. Dezember 2016 (09.12.2016) DE

(71) Anmelder: **DAIMLER AG** [DE/DE]; Mercedesstraße 137, 70327 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **ROEHM, Klaus**; Eisenhutweg 9, 71083 Herrenberg (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,

(54) Title: METHOD FOR THE OPEN-LOOP CONTROL OF THE FRONT LIGHT DISTRIBUTION OF A VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR STEUERUNG DER FRONTLICHTVERTEILUNG EINES FAHRZEUGES

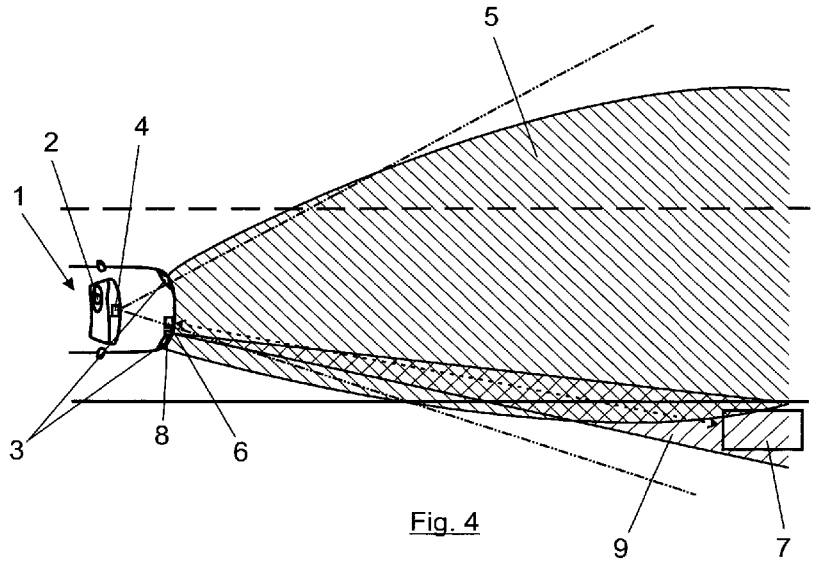


Fig. 4

(57) Abstract: The invention relates to a method for the open-loop or closed-loop control of the front light distribution of a vehicle (1) having headlamps (3) that can be changed with respect to the light distribution (5), by means of which headlamps different light distributions (5) can be produced in accordance with the traffic situation, and having an environment sensor system, which is used for at least partially autonomous driving and which comprises at least one optical camera (4). The valve device according to the invention is characterized in that a different light distribution (5) is produced during at least partially autonomous driving operation of the vehicle (1) while the headlamps (3) are switched on than during operation with a person (2) driving the vehicle (1).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung oder Regelung der Frontlichtverteilung eines Fahrzeugs (1) mit hinsichtlich der Lichtverteilung (5) veränderbaren Frontscheinwerfern (3), mittels welchen in Abhängigkeit der Verkehrssitua-

WO 2018/103875 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

tion verschiedene Lichtverteilungen (5) erzeugt werden können, sowie einer für ein zumindest' teilweise autonomes Fahren genutzten Umfeldsensorik, welche zumindest eine optische Kamera (4) umfasst. Das erfindungsgemäße Ventileinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass während eines zumindest teilweise autonomen Fahrbetriebs des Fahrzeugs (1) bei eingeschalteten Frontscheinwerfern (3) eine andere Lichtverteilung (5) erzeugt wird, als im Fahrbetrieb mit einer das Fahrzeug (1) fahrenden Person (2).

Verfahren zur Steuerung der Frontlichtverteilung eines Fahrzeuges

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Frontlichtverteilung eines Fahrzeuges nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

Fahrzeuge mit Frontscheinwerfern zur Erzeugung einer definierten Frontlichtverteilung sind aus dem allgemeinen Stand der Technik bekannt. Typischerweise stehen dabei bei den herkömmlichen Fahrzeugen zwei verschiedene Frontlichtverteilungen zur Verfügung, das sogenannte Fahrlicht und das sogenannte Fernlicht, welches eine größere Reichweite als das Fahrlicht bezüglich seiner Lichtverteilung hat, und welches gegebenenfalls auch seitlich einen größeren Bereich als das Fahrlicht ausleuchtet, insbesondere auf der linken dem Gegenverkehr zugewandten Seite.

Aus dem allgemeinen Stand der Technik ist es nun außerdem bekannt, dass über sogenannte Matrixscheinwerfer, beispielsweise auf der Basis einer Matrix von lichtemittierenden Dioden oder Laserdioden, annähernd beliebige Lichtverteilungen erzeugt werden können, beispielsweise um eine möglichst große Sichtweite zu erreichen und dabei den Gegenverkehr nicht zu blenden.

In diesem Zusammenhang kann rein beispielhaft auf die DE 10 2010 048 659 A1 hingewiesen werden, welche eine Beleuchtungseinrichtung eines Kraftfahrzeugs beschreibt, welche eine gezielte Lichtverteilung ermöglicht. Hierdurch ist es möglich das Licht so zu verteilen, dass einerseits ein Blenden des Gegenverkehrs ausgeschlossen werden kann und andererseits eine größtmögliche Sichtweite für eine das Fahrzeug fahrende Person möglich wird.

Aus der DE 10 2012 015 618 A1 ist ein Verfahren zur Steuerung oder Regelung einer Außenlichtverteilung eines Fahrzeugs bekannt. Die Idee welche sich primär auf einen Omnibus richtet, ist dabei die, dass in bestimmten Verkehrssituationen verschiedenen Lichtverteilungen erzeugt werden können. Dies geht dabei über die an sich bekannten Lichtverteilung Fahrlicht und Fernlicht insofern hinaus, da beispielsweise bei der Anfahrt

des Omnibusses an eine Haltestelle die Lichtverteilung in Richtung der Haltestelle oder eines potenziellen Gefährdungsbereiches verschwenkt wird, um hier eine bessere Ausleuchtung zu gewährleisten und sicherzustellen, dass Gegenstände und Personen in diesem Bereich durch den Fahrer des Omnibusses zuverlässig erkannt werden können.

Aus dem weiteren allgemeinen Stand der Technik ist es außerdem bekannt, dass Fahrzeuge zunehmend mit Umfeldsensoren ausgestattet sind, sodass das Fahrzeug sich, basierend auf Daten dieser Umfeldsensorik, ganz oder teilweise autonom bewegen kann. Ein solches ganz oder teilweise autonomes Fahren kann insbesondere auf der Basis von Kamerasystemen, und hier insbesondere Stereokameras, realisiert sein, welche Objekte typischerweise vor dem Fahrzeug, bei einer regulären Fahrt, erkennen können. Das Fahrzeug kann dann anhand der über die Umfeldsensorik erfassten Daten auf diese Objekte entsprechend reagieren und beispielsweise abbremsen, ausweichen oder ähnliches. Als sehr zuverlässige Quelle für die Erfassung von Objekten haben sich dabei die bereits angesprochenen Kameras, und hier insbesondere Stereokameras, über welche eine Entfernungsabschätzung zu dem Objekt möglich ist, erwiesen. In der Praxis ist es jedoch so, dass die Kameras insbesondere bei Dunkelheit auf die Beleuchtung des Fahrzeugs beispielsweise durch das Fahrlicht oder das Fernlicht angewiesen sind, um Objekte zu erkennen.

Die Aufgabe der hier vorliegenden Erfindung besteht nun darin, ein Verfahren zur Steuerung oder Regelung der Frontlichtverteilung eines Fahrzeugs gegenüber dem Stand der Technik weiter zu verbessern,

Erfindungsgemäß ist es so, dass diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen im Anspruch 1 gelöst wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren sieht es vor, dass das Fahrzeug/Frontscheinwerfer aufweist, über welche die Lichtverteilung, wie im eingangs genannten Stand der Technik beispielhaft beschrieben, veränderbar ist. Das Fahrzeug weist außerdem eine Umfeldsensorik auf, welche für ein zumindest teilweise autonomes Fahren genutzt wird. Diese Umfeldsensorik verfügt dabei über zumindest eine optische Kamera, welche vorzugsweise als Front-Stereo-Kamera ausgebildet sein soll.

Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, dass während eines zumindest teilweise autonomen Fahrbetriebs des Fahrzeugs bei eingeschaltetem Frontlicht eine andere Lichtverteilung erzeugt wird, als im Fahrbetrieb mit einer das Fahrzeug fahrenden Person. Der Erfinder hat hier erkannt, dass die Anforderungen einer das Fahrzeug fahrenden Person an die Lichtverteilung prinzipiell andere sind, als die Anforderungen einer optischen Kamera an die Lichtverteilung. Durch unterschiedliche Lichtverteilungen je nachdem, ob das Fahrzeug durch eine Person gefahren wird oder teilweise oder vollständig autonom fährt, ist es nun möglich, die Lichtverteilung den besonderen Bedürfnissen der Person einerseits und der optischen Kamera andererseits anzupassen. Dies dient insbesondere dazu, beim autonomen oder teilautonomen Fahren eine auf die Kamera hin optimierte Ausleuchtung durch die Frontlichtverteilung des Fahrzeugs zu erzeugen. Hierdurch wird eine frühere Erkennung von Objekten und eine verbesserte Erkennung der Objektart und des Abstandes zu dem Objekt ermöglicht, sodass insgesamt eine Verbesserung des autonomen oder teilautonomen Fahrens und insbesondere der Sicherheit dabei möglich wird.

Typischerweise ist es so, dass die herkömmliche Lichtverteilung sowohl des Fahrlichts als auch des Fernlichts an den typischen Blickwinkel einer Person, welche das Fahrzeug fährt, angepasst ist. Der Blickwinkel von erwachsenen Personen beträgt dabei typischerweise ca. 150°, sodass die Lichtverteilung entsprechend diesem Blickwinkel der menschlichen Augen vergleichsweise breit gewählt ist, sodass nach Möglichkeit der gesamte Sichtbereich der das Fahrzeug fahrenden Person ausgeleuchtet ist.

Gemäß einer sehr vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäße Verfahrens ist es nun vorgesehen, dass neben dieser relativ breiten Lichtverteilung in dem Fall, dass eine Person das Fahrzeug fährt, für den Fall des autonomen oder teilautonomen Fahrens ein schmalerer Öffnungswinkel für die Lichtverteilung vorgesehen ist. Gegenüber dem Blickwinkel von ca. 150° des menschlichen Auges ist der Blickwinkel einer Kamera mit typischerweise ca. 60° um eine ausreichende Erkennungsqualität zu gewährleisten, vergleichsweise eingeschränkt. Es reicht daher auch aus, eine Lichtverteilung mit einem entsprechend kleineren Öffnungswinkel zu realisieren, da nunmehr nicht mehr der gesamte Blickwinkel des menschlichen Auges beleuchtet werden muss, sondern lediglich der Blickwinkel der Kamera. Ein solcher stärker fokussierter Lichtstrahl der Lichtverteilung ermöglicht nun aber, und so ist es gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen, eine größere Leuchtweite als die

Lichtverteilung in dem Fall, dass eine Person das Fahrzeug selbst fährt. Damit kann die Kamera weiter vorausschauen als es eine Person tun könnte.

Die Umfeldsensorik eines Fahrzeugs, welche zum autonomen Fahren eingesetzt wird, verfügt nun in der Praxis sehr häufig neben der optischen Kamera über wenigstens einen weiteren Sensor, insbesondere ein Radar- oder Lidarsystem, oder auch einen Laserscanner oder ähnliches. Gemäß einer außerordentlich vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es nun für den Fall, dass die Umfeldsensorik über wenigstens einen weiteren Sensor verfügt, vorgesehen, dass für den Fall, dass ein Objekt von dem weiteren Sensor, nicht jedoch der Kamera erfasst wird, die Lichtverteilung in der Art verändert wird, dass das von dem weiteren Sensor erkannte Objekt angestrahlt wird. Beispielsweise bei Radar als weiterem Sensor der Umfeldsensorik ist es möglich, sehr viel weiter zu „schauen", als die herkömmliche Lichtverteilung und insbesondere auch die Lichtverteilung des erfindungsgemäßen Verfahrens beim autonomen Fahren reicht. Wird nun ein Objekt mittels des Radars identifiziert, welches sich beispielsweise im schlecht beleuchteten Randbereich der Fahrbahn befindet, dann kann gemäß dieser vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens über die Frontscheinwerfer und eine Änderung der Lichtverteilung und/oder über einen zusätzlichen Scheinwerfer, welcher über ein Leuchtelement einen gezielten fokussierten Lichtkegel anbietet, eben dieses über den weiteren Sensor erfasste Objekt angeleuchtet werden. Ein solches angeleuchtetes Objekt wird nun auch durch die Kamera der Umfeldsensorik zuverlässig erfasst, da jetzt genügend Licht zur Verfügung steht. Hierdurch wird die Erkennungsgenauigkeit, unter anderem auch durch die Redundanz des weiteren Sensors und der Kamera entsprechend verbessert. Ebenso kann eine Entfernungsabschätzung beim Einsatz einer Stereokamera und des Radars redundant vorgenommen werden.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung dieser Idee ist es dabei vorgesehen, dass das punktuelle Anstrahlen des erkannten Objekts nicht bei einem fahrenden Fahrzeug als erkanntes Objekt erfolgt. Hierdurch wäre eine Blendung des entgegenkommenden oder vorausfahrenden Fahrzeugs denkbar. Ein solches Fahrzeug ist aufgrund seiner eigenen Beleuchtung und seiner Bewegungsgeschwindigkeit und seiner Bewegungsvektoren im Allgemeinen zu erkennen, sodass in diesem Fall das gezielte Anleuchten unterbleiben kann.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den weiteren abhängigen Unteransprüchen und werden auch anhand des Ausführungsbeispiels deutlich, welches nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren näher beschrieben ist.

Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Lichtverteilung von Frontscheinwerfern eines von einer Person gefahrenen Fahrzeugs;

Fig. 2 eine Darstellung analog Fig. 1 im Falle eines autonomen Fahrens des Fahrzeugs mit einer optischen Kamera als Umfeldsensor;

Fig. 3 eine Darstellung analog der Fig. 2 mit weiteren Sensoren zur Umfelderfassung sowie einem unbeleuchtetem Objekt; und

Fig. 4 eine Darstellung analog Fig. 3 mit einer gezielten Beleuchtung des Objekts.

In der Darstellung der Figur 1 ist sehr stark schematisiert die Frontpartie eines Fahrzeugs 1 mit einer darin befindlichen Person 2 dargestellt. Das Fahrzeug 1 weist zwei Frontscheinwerfer 3 auf, welche für die schraffiert angedeutete – beispielhaft und nicht maßstäbliche - teilweise Lichtverteilung 5 auf der Oberfläche der Fahrbahn sorgen. Ferner ist in strichpunktierter Linie ein mit α bezeichneter Blickwinkel eingezeichnet, wie ihn das menschliche Auge der Person 2 typischerweise bietet. Der Blickwinkel liegt dabei in einer Größenordnung ca. 150°. Die Lichtverteilung, welche hier beispielsweise in der Schaltstellung Fernlicht dargestellt ist, ist typischerweise so gewählt, dass sie einerseits eine gute Ausleuchtung des Blickwinkels α der Person 2 gewährleistet und andererseits beispielsweise entgegenkommende Fahrzeuge nicht blendet, wozu die Lichtverteilung 5 in der Darstellung der Figur 1 im linken oberen Bereich eine Art Einbuchtung aufweist.

Das Fahrzeug 1 soll nun außerdem in der Lage sein, autonom oder zumindest teilautonom zu fahren. Für dieses zumindest teilweise autonome Fahren ist eine Umfeldsensorik notwendig, welche in der Darstellung der Figur 2 mittels einer Frontkamera 4, insbesondere einer Front-Stereo-Kamera 4, angedeutet ist. Diese Kamera 4 weist den in strichzweipunktierter Linie eingezeichneten Blickwinkel β auf, welcher beispielsweise bei ca. 60° liegt und damit sehr viel kleiner als der Blickwinkel α der Person 2 ist. Nun ist es jedoch so, dass bei einer für den Blickwinkel α der Person 2 optimierten Lichtverteilung mehr Fläche seitlich des Fahrzeugs 1 beleuchtet wird, als für

die Kamera 4 eigentlich notwendig. Die Kamera 4 kann aufgrund ihres geringeren Blickwinkels β diesen Bereich optisch ohnehin nicht erfassen.

Über geeignete Steuergeräte in dem Fahrzeug 1, welche hier nicht dargestellt sind, welche dem Fachmann jedoch geläufig sind, lässt sich nun die Lichtverteilung 5 über die Frontscheinwerfer 3 beeinflussen. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Frontscheinwerfer 3 in Form von Matrixscheinwerfern beispielsweise auf der Basis von LEDs oder Lasern ausgebildet sind. Derartige Frontscheinwerfer werden auch als „Full Array LED Headlights oder Laser Headlights" bezeichnet. Die Lichtverteilung 5, welche über derartige Frontscheinwerfer 3 erzeugt werden kann, ist sehr flexibel. In der Darstellung der Figur 2 wird deshalb auf die Tatsache, dass der Blickwinkel β der Kamera 4 kleiner als der Blickwinkel α der Person 2 ist, reagiert. Die Lichtverteilung 5 wird gegenüber der Darstellung in Figur 1 schmaler. Da nun die Gefahr einer Blendung von anderen Verkehrsteilnehmern im Randbereich der Fahrbahn und entgegen-kommender Verkehrsteilnehmer reduziert ist, kann die Lichtverteilung 5 dafür sehr viel weiter von dem Fahrzeug 1 nach vorne verlagert werden, sodass über die Kamera 4 letztlich ein größerer Abstand zuverlässig eingesehen werden kann, als von der Person 2.

Nun ist es typischerweise so, dass das Fahrzeug 1, wenn es eine Umfeldsensorik für das autonome oder teilautonome Fahren aufweist, weitere Sensoren im Rahmen seiner Umfeldsensorik nutzt. In der Darstellung der Figur 3 ist ein solcher weiterer Sensor beispielhaft eingezeichnet. Dabei handelt es sich beispielsweise um einen Lidar oder ein Radar 6. Ein solcher weiterer Umfeldsensor beispielsweise in Form eines Radar 6 kann nun sehr viel weiter von dem Fahrzeug 1 nach vorn blicken, als es die Kamera 4 bei der typischerweise verfügbaren Beleuchtung täte. In der Darstellung der Figur 3 ist rein beispielhaft am rechten Straßenrand noch im Blickwinkel β der Kamera 4, aber zumindest teilweise außerhalb der schraffierten Lichtverteilung 5, ein mit 7 bezeichnetes Objekt zu erkennen. Dieses Objekt 7 wird nun durch den Radar 6 erkannt. Es kann aufgrund der Tatsache, dass es nicht oder ausreichend beleuchtet ist, durch die Kamera 4 jedoch nicht erfasst werden. In einer solchen Situation wird dann seitens der Steuergeräte in dem Fahrzeug 1 geprüft, ob es sich bei dem erkannten Objekt mit hoher Wahrscheinlichkeit um ein fahrendes Fahrzeug handelt. In diesem Fall würde auf das nachfolgende Verfahren verzichtet, um den Fahrer dieses fahrenden Fahrzeugs nicht zu blenden. Handelt es sich bei dem Objekt 7 jedoch nicht um ein fahrendes Fahrzeug, dann würde im nächsten Schritt beispielsweise durch eine Veränderung der Lichtverteilung 5 mittels

der beiden Frontscheinwerfer 3 dieses Objekt 7 angestrahlt. Ergänzend oder alternativ hierzu könnte ein weiteres Leuchtelement 8 genutzt werden, welches in der Darstellung der Figur 4 beispielhaft angedeutet ist. Über dieses Leuchtelement 8 lässt sich ein gezielter stark fokussierter Lichtstrahl 9, welcher auch als Spotlight bezeichnet werden könnte und einen sehr viel geringeren Abstrahlwinkel ausweist, als die Lichtverteilung 5 durch die beiden Frontscheinwerfer 3, gezielt auf dieses über den Radar 6 erfasste Objekt 7 richten. Dies ist in der Darstellung der Figur 4 entsprechend angedeutet. Anstelle des zusätzlichen Leuchtelements 8, beispielsweise eines Spot-Scheinwerfers, könnte hier auch die Lichtverteilung 5 über die Frontscheinwerfer 3 geändert und beispielsweise nach rechts hin verschoben oder zum rechten Rand hin erweitert werden.

In jedem Fall kommt es dann zu einer Beleuchtung des Objekts 7, sodass dieses ergänzend zur Erfassung über den Radar 6 auch über die Kamera 4 mit erfasst werden kann. Diese Erfassung über die Kamera 4 ermöglicht dann eine zuverlässige Erfassung sowie gegebenenfalls Identifizierung des entsprechenden Objekts 7, sodass frühzeitig reagiert werden kann, indem beispielsweise beim autonomen Fahren ein Ausweichen eingeleitet und/oder gebremst wird. Wird das Objekt 7 beispielsweise als am Straßenrand stehendes Wild erkannt, könnte die Beleuchtung abgeblendet und das Fahrzeug 1 vorsorglich verlangsamt werden, je nach Abstand und Bewegungsvektor des Objekts 7.

Das Objekt 7 kann bei diesem Verfahren also sehr viel schneller durch die Kamera 4 erfasst und über eine geeignete Bildverarbeitung erkannt und gegebenenfalls klassifiziert werden, als bei einer Beleuchtung ohne gezieltes Anstrahlen des über die weiteren Umfeldsensoren 6 erfassten Objekts.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung oder Regelung der Frontlichtverteilung eines Fahrzeugs (1) mit hinsichtlich der Lichtverteilung (5) veränderbaren Frontscheinwerfern (3), mittels welchen in Abhängigkeit der Verkehrssituation verschiedene Lichtverteilungen (5) erzeugt werden können, sowie einer für ein zumindest teilweise autonomes Fahren genutzten Umfeldsensorik, welche zumindest eine optische Kamera (4) umfasst,
dadurch gekennzeichnet, dass
während eines zumindest teilweise autonomen Fahrbetriebs des Fahrzeugs (1) bei eingeschalteten Frontscheinwerfern (3) eine andere Lichtverteilung (5) erzeugt wird, als im Fahrbetrieb mit einer das Fahrzeug (1) fahrenden Person (2).

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Lichtverteilung (5) im zumindest teilweise autonomen Fahrbetrieb vom Fahrzeug (1) aus gesehen mit einem schmaleren Öffnungswinkel vorgegeben wird, als im Fahrbetrieb mit einer das Fahrzeug (1) fahrenden Person (2).

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Lichtverteilung (5) im zumindest teilweise autonomen Fahrbetrieb vom Fahrzeug (1) aus gesehen mit einer größeren Leuchtweite vorgegeben wird, als im Fahrbetrieb mit einer das Fahrzeug (1) fahrenden Person (2).

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei die Umfeldsensorik ferner wenigstens einen weiteren Umfeldsensor (6) nutzt,
dadurch gekennzeichnet, dass
für den Fall, dass ein Objekt (7) von dem wenigstens einen weiteren Sensor (6) nicht jedoch der Kamera (4) erfasst wird, die Lichtverteilung (5) in der Art verändert wird, dass das von dem wenigstens einen weiteren Sensor (6) erkannte Objekt (7)

angestrahlt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Anstrahlen des über den wenigstens einen weiteren Sensor (6) erkannten Objekts (7) unterdrückt wird, wenn ein fahrendes Fahrzeug als Objekt (7) erkannt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Anstrahlen des von dem wenigstens einen weiteren Sensor (6) erkannten Objekts (7) mittels eines zusätzlichen Leuchtelements (8) in wenigstens einem der Frontscheinwerfer (3) oder ergänzend zu den Frontscheinwerfern (3) erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 4, 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
als wenigstens ein weiterer Sensor ein Radar (6) oder Lidar verwendet wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
als Frontscheinwerfer (3) LED Matrixscheinwerfer oder Laserscheinwerfer eingesetzt werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
als Kamera (4) eine Frontkamera eingesetzt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Frontkamera (4) als Stereokamera ausgebildet ist.

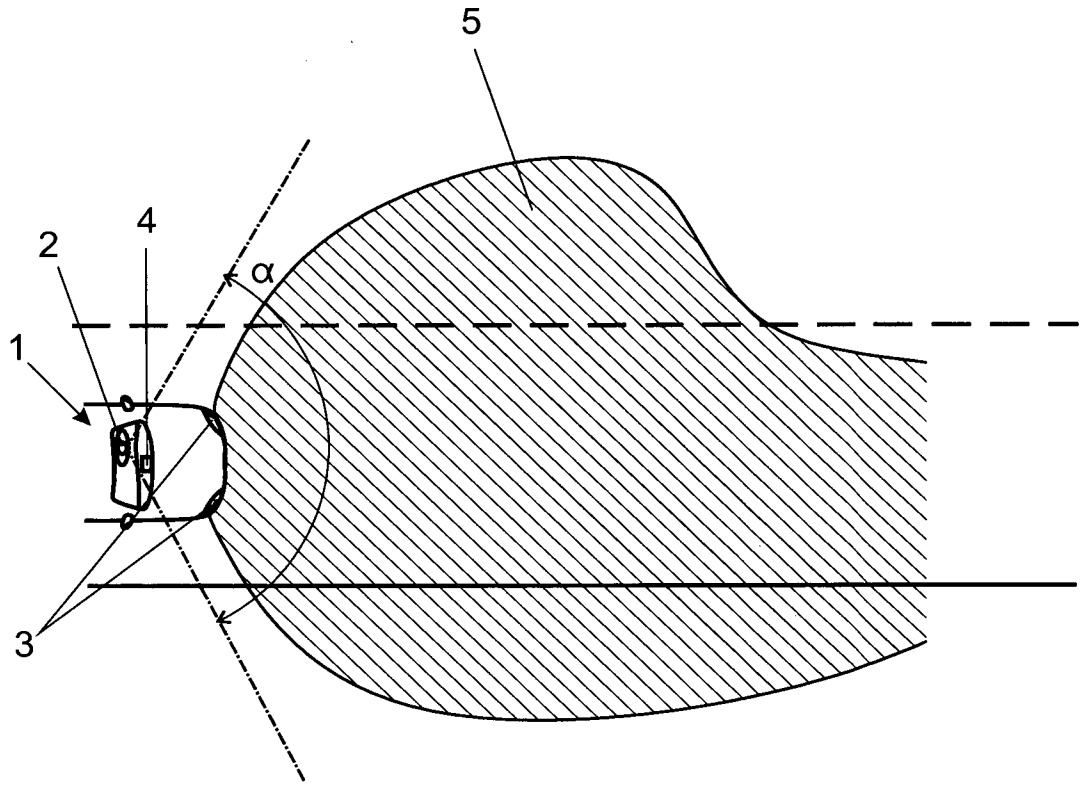


Fig. 1

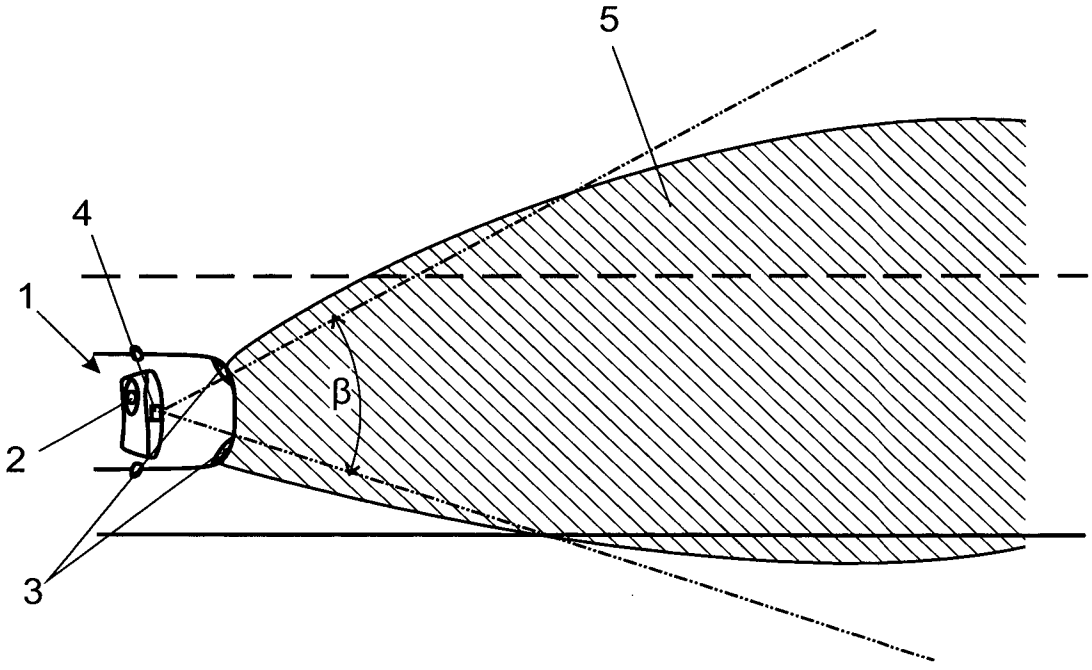


Fig. 2

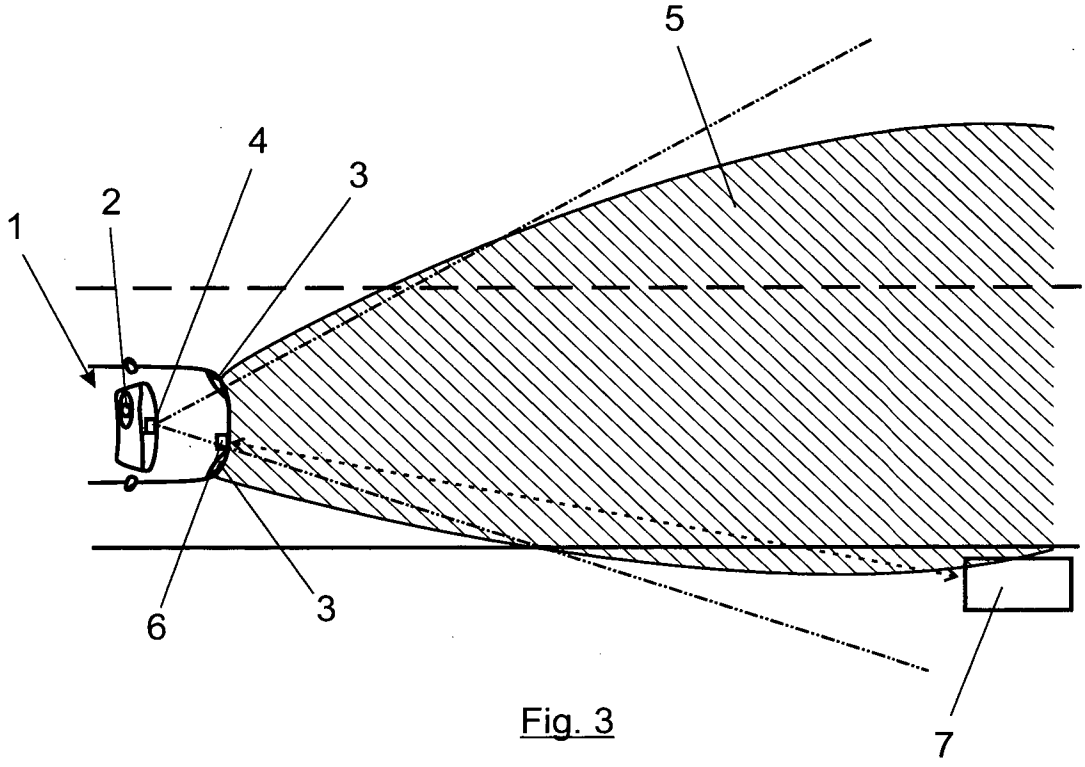


Fig. 3

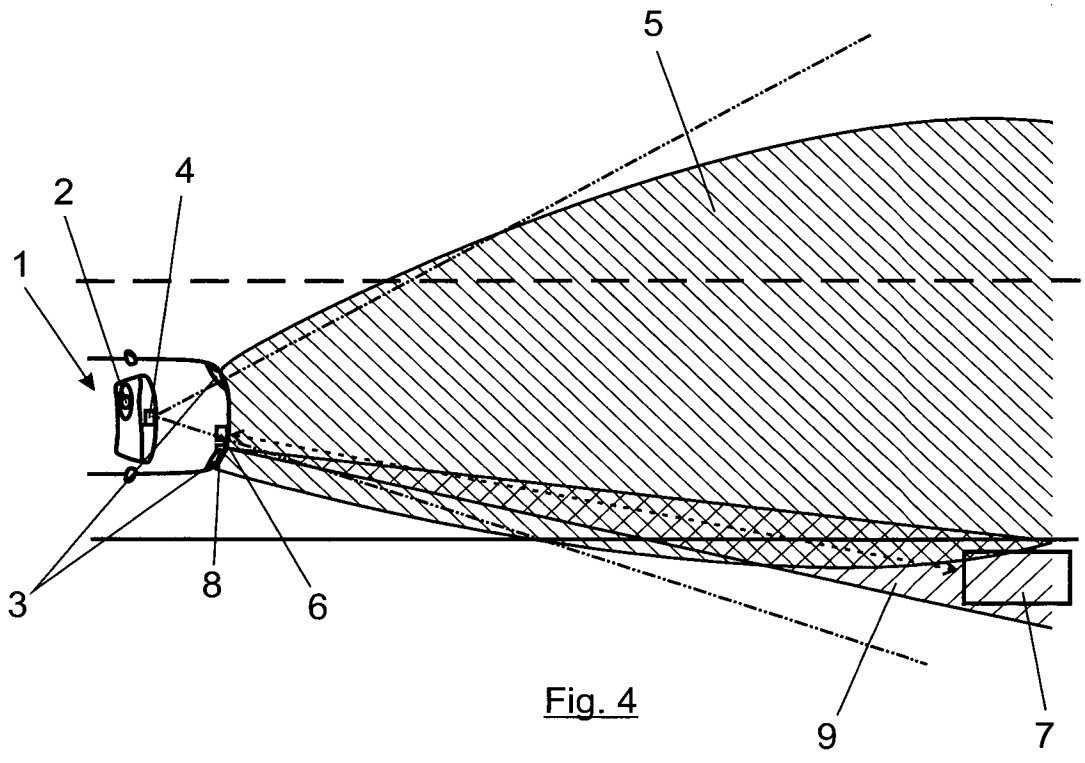


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/001275

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60Q1/08 B60Q1/14
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)
B60Q F21S G05D

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	DE 10 2014 011811 A1 (AUDI AG [DE]; KARLSRUHER LNSTITUT FÜR TECHNOLOGIE [DE]) 11 February 2016 (2016-02-11) paragraphs [0021] - [0047]; figure 1	1-10
X	DE 10 2015 200859 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN GMBH [DE]) 21 July 2016 (2016-07-21) paragraphs [0004] - [0070]; figures 1-4	1-10
X	WO 2013/034142 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; ECKERT ALFRED [DE]; BAYER RONALD [) 14 March 2013 (2013-03-14) pages 4-11	1-10

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
16 January 2018	07/02/2018

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Sarantopoulos, A

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/001275

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2015/194345 A1 (TOYOTA JIDOSHA KK) 23 December 2015 (2015-12-23) paragraphs [0021] - [0025], [0035] - [0044]; figures 1-7	1,2,8-10
A	DE 10 2014 226254 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23 June 2016 (2016-06-23) the whole document	4-7
A	DE 10 2015 001912 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS LLC [US]) 18 August 2016 (2016-08-18) the whole document	1-10

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/001275

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102014011811 A1	11-02-2016	NONE	
DE 102015200859 A1	21-07-2016	NONE	
WO 2013034142 A1	14-03-2013	DE 102011112577 A1	14-03-2013
		DE 112012002769 A5	20-03-2014
		EP 2755859 A1	23-07-2014
		JP 6120859 B2	26-04-2017
		JP 2014531358 A	27-11-2014
		US 2014214260 A1	31-07-2014
		WO 2013034142 A1	14-03-2013
WO 2015194345 A1	23-12-2015	CN 106458087 A	22-02-2017
		EP 3159215 A1	26-04-2017
		JP 6112072 B2	12-04-2017
		JP 2016002974 A	12-01-2016
		US 2017113604 A1	27-04-2017
		WO 2015194345 A1	23-12-2015
DE 102014226254 A1	23-06-2016	DE 102014226254 A1	23-06-2016
		FR 3030396 A1	24-06-2016
DE 102015001912 A1	18-08-2016	CN 105882505 A	24-08-2016
		DE 102015001912 A1	18-08-2016
		US 2016236611 A1	18-08-2016

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/001275

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60Q1/08 B60Q1/14
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60Q F21S G05D

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	DE 10 2014 011811 A1 (AUDI AG [DE]; KARLSRUHER LNSTITUT FÜR TECHNOLOGIE [DE]) 11. Februar 2016 (2016-02-11) Absätze [0021] - [0047]; Abbildung 1	1-10
X	DE 10 2015 200859 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN GMBH [DE]) 21. Juli 2016 (2016-07-21) Absätze [0004] - [0070]; Abbildungen 1-4	1-10
X	WO 2013/034142 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; ECKERT ALFRED [DE]; BAYER RONALD [) 14. März 2013 (2013-03-14) Seiten 4-11	1-10

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
16. Januar 2018	07/02/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Sarantopoulos, A

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/001275

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2015/194345 A1 (TOYOTA JIDOSHA KK) 23. Dezember 2015 (2015-12-23) Absätze [0021] - [0025], [0035] - [0044]; Abbildungen 1-7	1,2,8-10
A	DE 10 2014 226254 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23. Juni 2016 (2016-06-23) das ganze Dokument	4-7
A	DE 10 2015 001912 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS LLC [US]) 18. August 2016 (2016-08-18) das ganze Dokument	1-10

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/001275

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102014011811 A1	11-02-2016	KEINE	
DE 102015200859 A1	21-07-2016	KEINE	
WO 2013034142 A1	14-03-2013	DE 102011112577 A1	14-03-2013
		DE 112012002769 A5	20-03-2014
		EP 2755859 A1	23-07-2014
		JP 6120859 B2	26-04-2017
		JP 2014531358 A	27-11-2014
		US 2014214260 A1	31-07-2014
		WO 2013034142 A1	14-03-2013
WO 2015194345 A1	23-12-2015	CN 106458087 A	22-02-2017
		EP 3159215 A1	26-04-2017
		JP 6112072 B2	12-04-2017
		JP 2016002974 A	12-01-2016
		US 2017113604 A1	27-04-2017
		WO 2015194345 A1	23-12-2015
DE 102014226254 A1	23-06-2016	DE 102014226254 A1	23-06-2016
		FR 3030396 A1	24-06-2016
DE 102015001912 A1	18-08-2016	CN 105882505 A	24-08-2016
		DE 102015001912 A1	18-08-2016
		US 2016236611 A1	18-08-2016