



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.03.2022 Patentblatt 2022/13

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F21S 41/147^(2018.01) F21S 41/25^(2018.01)
F21S 41/40^(2018.01) F21S 41/275^(2018.01)

(21) Anmeldenummer: **20198338.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F21S 41/25; F21S 41/147; F21S 41/275;
F21S 41/322; F21S 41/40; F21S 41/285;
F21W 2102/18

(22) Anmeldetag: **25.09.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Hackl, Siegmар**
4030 Linz (AT)
• **Pühringer, Jakob**
3370 Ybbs an der Donau (AT)
• **Danner, Markus**
2252 Ollersdorf (AT)

(71) Anmelder: **ZKW Group GmbH**
3250 Wieselburg (AT)

(74) Vertreter: **Patentanwaltskanzlei**
Matschnig & Forsthuber OG
Biberstraße 22
Postfach 36
1010 Wien (AT)

(54) **BELEUCHTUNGSVORRICHTUNG FÜR EINEN KRAFTFAHRZEUGSCHEINWERFER**

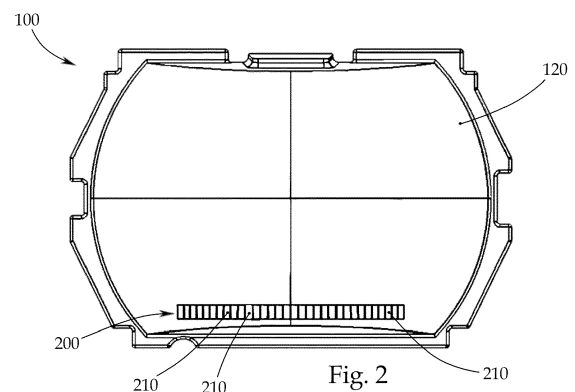
(57) Beleuchtungs Vorrichtung (10) für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, welche Beleuchtungs Vorrichtung (10) Folgendes umfasst:

- zumindest ein Lichtmodul (11) zur Erzeugung einer Abblendlichtverteilung mit zumindest einer Lichtquelle, welche eingerichtet ist, Licht zu emittieren,

- eine Strahlenblende (20) mit einer optisch relevanten Blendenkante zur Erzeugung einer asymmetrischen Hell-Dunkel-Grenze, wobei das Lichtmodul (11) in Einbaulage der Beleuchtungs Vorrichtung (10) in einem Kraftfahrzeugscheinwerfer an einer Oberseite der Strahlenblende (20) angeordnet ist und in Kombination mit der optisch relevanten Blendenkante der Strahlenblende (20) zur Erzeugung einer Abblendlichtverteilung mitwirkt,

- eine Projektionslinse (100) mit einer optischen Achse (B), welche Projektionslinse (100) eingerichtet ist, das von dem Lichtmodul erzeugbare Licht vor der Beleuchtungs Vorrichtung (10) in eine Hauptabstrahlrichtung abzubilden, wobei die Projektionslinse (100) eine Lichteintrittsfläche (110) und eine der Lichteintrittsfläche (110) gegenüberliegende, konvexe Lichtaustrittsfläche (120) aufweist, wobei die Projektionslinse (100) eine an der Projektionslinse angeordnete optische Einrichtung (200) umfasst, welche eine Vielzahl an Freiformlinsen (210) mit jeweils einer Wirkfläche (211) umfasst, wobei die optische Einrichtung eingerichtet ist, einen Teil des in die Projektionslinse (100) eintretenden und über die Wirkflächen der Freiformlinsen austretenden Lichtes auf einen Bereich oberhalb der asymmetrischen Hell-Dunkel-Grenze der Abblendlichtverteilung zu len-

ken.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, welche Beleuchtungsanordnung Folgendes umfasst:

- zumindest ein Lichtmodul zur Erzeugung einer Abblendlichtverteilung mit zumindest einer Lichtquelle, welche eingerichtet ist, Licht zu emittieren,
- eine Strahlenblende mit einer optisch relevanten Blendenkante zur Erzeugung einer Hell-Dunkel-Grenze, wobei das Lichtmodul in Einbaulage der Beleuchtungsanordnung in einem Kraftfahrzeugscheinwerfer an einer Oberseite der Strahlenblende angeordnet ist und in Kombination mit der optisch relevanten Blendenkante der Strahlenblende zur Erzeugung einer Abblendlichtverteilung mitwirkt,
- eine Projektionslinse mit einer optischen Achse, welche Projektionslinse eingerichtet ist, das von dem Lichtmodul erzeugbare Licht vor der Beleuchtungsanordnung in eine Hauptabstrahlrichtung abzubilden, wobei die Projektionslinse eine Lichteintrittsfläche und eine der Lichteintrittsfläche gegenüberliegende, konvexe Lichtaustrittsfläche aufweist.

[0002] Die Erfindung betrifft weiters einen Kraftfahrzeugscheinwerfer mit zumindest einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung.

[0003] Dieser oberhalb der Hell-Dunkel-Grenze liegende Bereich der Lichtverteilung wird auch als Overhead- oder Signlight-Bereich (von der Sichtbarkeit der Verkehrszeichen abgeleitet) bezeichnet.

[0004] Die gesetzlichen Messpunkte in diesem Bereich erstrecken sich bis zu 4° oberhalb des Horizontes und werden durch Mindest- und Maximalwerte sowie sogenannte Summenwerte für die sich jeweils in den Messpunkten einstellende Beleuchtungsstärke charakterisiert.

[0005] Projektionssysteme mit Abblendlichtfunktion verfügen systembedingt über sehr wenig Licht oberhalb der Hell-Dunkel-Grenze, da dieser Overhead-Bereich durch die bei Projektionssystemen verwendete Strahlenblende effektiv abgeschattet wird.

[0006] Wegen der effektiven Abschattung sind besondere Maßnahmen zur ausreichenden Beleuchtung dieser Messpunkte mit geeigneten Lichtmengen notwendig. Dabei ist gleichzeitig auf die Einhaltung vorgeschriebener Maximalwerte in der Nähe der Hell-Dunkel-Grenze zu achten. Diese Maximalwerte werden auch als sogenannte Blendwerte bezeichnet.

[0007] Bei der optischen Einrichtung handelt es sich im Allgemeinen um eine Modifikation der "ursprünglichen" Linseneintritts- oder Lichtaustrittsfläche der Projektionslinse, wobei zum Ablenken von Licht in einen Bereich über der Hell-Dunkel-Grenze im Allgemeinen unterschiedlichste Modifikationen möglich sind.

[0008] Ein grundsätzliches Problem, das bei allen bekannten Lösungen mit solchen optischen Einrichtungen auftritt, ist jenes, dass die abgelenkten Strahlen in einen relativ kleinen Bereich konzentriert werden, sodass einerseits in diesen Bereich zu viel Licht gelangt, und andererseits andere Bereiche zu niedrige Lichtwerte aufweisen, d.h. dass dieser Bereich nicht homogen ausgeleuchtet wird von den bekannten Lösungen.

[0009] Es ist eine Aufgabe der Erfindung eine verbesserte Beleuchtungsanordnung bereitzustellen.

[0010] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Projektionslinse eine an der Projektionslinse angeordnete optische Einrichtung umfasst, welche eine Vielzahl an Freiformlinsen mit jeweils einer Wirkfläche umfasst, wobei die optische Einrichtung eingerichtet ist, einen Teil des in die Projektionslinse eintretenden und über die Wirkflächen der Freiformlinsen austretenden Lichtes auf einen Bereich oberhalb der asymmetrischen Hell-Dunkel-Grenze der Abblendlichtverteilung zu lenken.

[0011] Durch die gezielte Auswahl der Wirkflächen und deren Verlauf an der Projektionslinse wird ein möglichst breites und homogen ausgeleuchtetes Signlight in der Abblendlichtverteilung ermöglicht.

[0012] Es kann vorgesehen sein, dass die optische Einrichtung an der Lichtaustrittsfläche der Projektionslinse angeordnet ist und einen von der konvexen Lichtaustrittsfläche abweichenden, manipulierten Teil der Lichtaustrittsfläche bildet.

[0013] Es kann vorgesehen sein, dass die Wirkfläche jeweils einer Freiformlinse und die Lichtaustrittsfläche in einer gemeinsamen Flächenschnittlinie eine Startkante ausbilden, wobei sich die Wirkfläche ausgehend von der Startkante von der Lichtaustrittsfläche entlang zweier Seitenkanten bis hin zu einer der Startkante gegenüberliegenden Steigungskante weg erstreckt, vorzugsweise in Richtung der Hauptabstrahlrichtung, welche Steigungskante ein erstes Ende und ein zweites Ende aufweist, wobei das erste Ende entlang einer Flächennormalen in einer Orthogonalprojektion auf die Lichtaustrittsfläche einen ersten Abstand zur Lichtaustrittsfläche aufweist, und wobei das zweite Ende entlang einer Flächennormalen in einer Orthogonalprojektion auf die Lichtaustrittsfläche einen zweiten Abstand zur Lichtaustrittsfläche aufweist.

[0014] Es kann vorgesehen sein, dass die Freiformlinsen der optischen Einrichtung in Einbaulage der Beleuchtungsanordnung in einem Kraftfahrzeugscheinwerfer in einer horizontalen Zeile nebeneinander angeordnet sind, wobei der erste Abstand der Wirkflächen ausgehend von einer ersten Freiformlinse der horizontal angeordneten Freiformlinsen im Verlauf bis zu einer letzten Freiformlinse zuerst kleiner ist als der zweite Abstand, wobei der erste Abstand im Verlauf zur optischen Achse zunimmt und der zweite Abstand abnimmt, sodass der erste Abstand der Freiformlinsen im Bereich der optischen Achse gleich dem zweiten Abstand ist, wobei der erste Abstand im Verlauf weg von der optischen Achse weiter zunimmt und der zweite Abstand weiter abnimmt.

[0015] Es kann vorgesehen sein, dass die optische Einrichtung an der Lichteintrittsfläche der Projektionslinse angeordnet ist und einen von der Lichteintrittsfläche abweichenden, manipulierten Teil der Lichteintrittsfläche bildet.

[0016] Es kann vorgesehen sein, dass die Freiformlinsen in mehreren zueinander parallelen Zeilen nebeneinander angeordnet sind.

[0017] Es kann vorgesehen sein, dass die Wirkfläche jeweils einer Freiformlinse und die Lichteintrittsfläche in einer gemeinsamen Flächenschnittlinie eine Startkante ausbilden, wobei sich die Wirkfläche ausgehend von der Startkante von der Lichteintrittsfläche entlang zweier Seitenkanten bis hin zu einer der Startkante gegenüberliegenden Steigungskante weg erstreckt, welche Steigungskante ein erstes Ende und ein zweites Ende aufweist, wobei das erste Ende entlang einer Flächennormalen in einer Orthogonalprojektion auf die Lichteintrittsfläche einen ersten Abstand zur Lichteintrittsfläche aufweist, und wobei das zweite Ende entlang einer Flächennormalen in einer Orthogonalprojektion auf die Lichteintrittsfläche einen zweiten Abstand zur Lichteintrittsfläche aufweist.

[0018] Es kann vorgesehen sein, dass der erste und der zweite Abstand einer Wirkfläche gleich groß ist, wobei vorzugsweise der erste und der zweite Abstand jeder Wirkfläche gleich groß ist.

[0019] Es kann vorgesehen sein, dass die Freiformlinsen der optischen Einrichtung derart zueinander angeordnet sind, dass ein Logo, beispielsweise ein Herstellerlogo, ausgebildet ist.

[0020] Es kann vorgesehen sein, dass die Freiformlinsen unmittelbar nebeneinander in einer Zeile zueinander angeordnet sind.

[0021] Es kann vorgesehen sein, dass die Wirkflächen gekrümmt ausgebildet sind.

[0022] Es kann vorgesehen sein, dass die Hell-Dunkel-Grenze asymmetrisch oder gerade ist.

[0023] Diese Aufgabe wird ebenso durch einen Kraftfahrzeugscheinwerfer mit zumindest einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung gelöst.

[0024] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von beispielhaften Zeichnungen näher erläutert. Hierbei zeigt

Fig. 1 eine beispielhafte Beleuchtungsvorrichtung in einer Seitenansicht, wobei die Beleuchtungsvorrichtung ein Lichtmodul, wobei das Licht des Lichtmoduls über eine Strahlenblende mittels einer Projektionslinse vor die Beleuchtungsvorrichtung projiziert ist,

Fig. 2 eine Frontalansicht der Projektionslinse aus Fig. 1, wobei die Projektionslinse eine optische Einrichtung umfasst, welche mehrere Freiformlinsen aufweist,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der optischen Einrichtung aus Fig. 3,

Fig. 4A eine beispielhafte Freiformlinse in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 4B eine weitere beispielhafte Freiformlinse in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 4C eine weitere beispielhafte Freiformlinse in einer perspektivischen Ansicht, und

Fig. 5 eine Schnittdarstellung der Projektionslinse und der optischen Einrichtung von oben.

Fig. 1 zeigt eine beispielhafte Beleuchtungsvorrichtung **10** für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, welche Beleuchtungsvorrichtung ein Lichtmodul **11** zur Erzeugung einer Abblendlichtverteilung mit zumindest einer Lichtquelle umfasst.

[0025] Ferner umfasst die Beleuchtungsvorrichtung **10** eine Strahlenblende **20** mit einer optisch relevanten Blendenkante zur Erzeugung einer asymmetrischen Hell-Dunkel-Grenze, wobei das Lichtmodul **11** in Einbaulage der Beleuchtungsvorrichtung **10** in einem Kraftfahrzeugscheinwerfer an einer Oberseite der Strahlenblende **20** angeordnet ist und in Kombination mit der optisch relevanten Blendenkante der Strahlenblende **20** zur Erzeugung einer Abblendlichtverteilung mitwirkt.

[0026] Weiters umfasst die Beleuchtungsvorrichtung eine Projektionslinse **100** mit einer optischen Achse **B**, welche Projektionslinse **100** eingerichtet ist, das von dem Lichtmodul erzeugbare Licht vor der Beleuchtungsvorrichtung **10** in eine Hauptabstrahlrichtung abzubilden, wobei die Projektionslinse **100** eine Lichteintrittsfläche **110** und eine der Lichteintrittsfläche **110** gegenüberliegende, konvexe Lichtaustrittsfläche **120** aufweist.

[0027] An der Projektionslinse **100** ist eine optische Einrichtung **200** an der Lichtaustrittsfläche **120** angeordnet, wobei die optische Einrichtung **200** einen von der konvexen Lichtaustrittsfläche **120** abweichenden, manipulierten Teil der Lichtaustrittsfläche bildet, welche eine Vielzahl an Freiformlinsen **210** mit jeweils einer Wirkfläche **211** umfasst, wie beispielsweise in **Fig. 2** und **Fig. 3** zu sehen ist, wobei die optische Einrichtung **200** eingerichtet ist, einen Teil des in die Projektionslinse **100** eintretenden und über die Wirkflächen **211** der Freiformlinsen austretenden Lichtes auf einen Bereich oberhalb der asymmetrischen Hell-Dunkel-Grenze der Abblendlichtverteilung zu lenken.

[0028] **Figuren 4A bis 4C** zeigen beispielhafte Ausführungen der Freiformlinsen **210**, wobei die Wirkfläche **211** jeweils einer Freiformlinse **210** und die Lichtaustrittsfläche **120** in einer gemeinsamen Flächenschnittlinie eine Startkante **211a** ausbilden, wobei sich die Wirkfläche **211** ausgehend von der Startkante **211a** von der Lichtaustrittsfläche **120** entlang zweier Seitenkanten bis hin zu einer der Startkante **211a** gegenüberliegenden Steigungskante **211b** weg erstreckt, vorzugsweise in Richtung der Hauptabstrahlrichtung, welche Steigungs-

kante **211b** ein erstes Ende **212a** und ein zweites Ende **212b** aufweist, wobei das erste Ende **212a** entlang einer Flächennormalen in einer Orthogonalprojektion auf die Lichtaustrittsfläche **120** einen ersten Abstand **A1** zur Lichtaustrittsfläche **120** aufweist, und wobei das zweite Ende **212b** entlang einer Flächennormalen in einer Orthogonalprojektion auf die Lichtaustrittsfläche **120** einen zweiten Abstand **A2** zur Lichtaustrittsfläche **120** aufweist. Die Wirkflächen sind hierbei gekrümmt ausgebildet, vorzugsweise unterschiedlich gekrümmt ausgebildet.

[0029] In der in **Fig. 4A** gezeigten Ausführungsform ist der erste Abstand **A1** größer als der zweite Abstand **A2**, wobei der zweite Abstand **A2** Null ist.

[0030] In der in **Fig. 4B** gezeigten Ausführungsform ist der erste Abstand **A1** größer als der zweite Abstand **A2**.

[0031] In der in **Fig. 4C** gezeigten Ausführungsform ist der erste Abstand **A1** gleich groß wie der zweite Abstand **A2**.

[0032] Im in den Figuren gezeigten Beispiel sind die Freiformlinsen **210** der optischen Einrichtung **200** in Einbaulage der Beleuchtungsvorrichtung **10** in einem Kraftfahrzeugscheinwerfer in einer horizontalen Zeile nebeneinander angeordnet sind, wobei der erste Abstand **A1** der Wirkflächen **211** ausgehend von einer ersten Freiformlinse der horizontal angeordneten Freiformlinsen im Verlauf bis zu einer letzten Freiformlinse zuerst kleiner ist als der zweite Abstand **A2**, wobei der erste Abstand **A1** im Verlauf zur optischen Achse **B** zunimmt und der zweite Abstand **A2** abnimmt, sodass der erste Abstand **A1** der Freiformlinsen im Bereich der optischen Achse **B** gleich dem zweiten Abstand **A2** ist, wobei der erste Abstand **A1** im weiteren Verlauf weg von der optischen Achse **B** weiter zunimmt und der zweite Abstand **A2** weiter abnimmt, wie skizzenhaft in **Fig. 5** dargestellt ist, welche die Projektionslinse **100** und die optische Einrichtung **200** von oben zeigt.

[0033] Ferner ist es auch möglich, dass die optische Einrichtung **200** in einem anderen Beispiel an der Lichteintrittsfläche **110** der Projektionslinse **100** angeordnet ist, wobei die Freiformlinsen **210** in mehreren zueinander parallelen Zeilen nebeneinander angeordnet sind.

[0034] Dabei bilden die Wirkfläche **211** jeweils einer Freiformlinse **210** - ähnlich wie in den Figuren gezeigten Beispiel - und die Lichteintrittsfläche **110** in einer gemeinsamen Flächenschnittlinie eine Startkante aus, wobei sich die Wirkfläche **211** ausgehend von der Startkante **211a** von der Lichteintrittsfläche **110** entlang zweier Seitenkanten bis hin zu einer der Startkante **211a** gegenüberliegenden Steigungskante **211b** weg erstreckt, welche Steigungskante **211b** ein erstes Ende und ein zweites Ende aufweist, wobei das erste Ende entlang einer Flächennormalen in einer Orthogonalprojektion auf die Lichteintrittsfläche **110** einen ersten Abstand **A1** zur Lichteintrittsfläche **120** aufweist, und wobei das zweite Ende **212b** entlang einer Flächennormalen in einer Orthogonalprojektion auf die Lichteintrittsfläche **120** einen zweiten Abstand **A2** zur Lichtaustrittsfläche **120** auf-

weist.

[0035] Hierbei ist der erste und der zweite Abstand **A1**, **A2** einer Wirkfläche **211** gleich groß ist, wobei vorzugsweise der erste und der zweite Abstand **A1**, **A2** jeder Wirkfläche **211** gleich groß ist.

[0036] Es kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Freiformlinsen **210** der optischen Einrichtung **200**, im Falle dass die optische Einrichtung an der Lichteintrittsfläche **110** angeordnet ist, derart zueinander angeordnet sind, dass ein Logo, beispielsweise ein Herstellerlogo, ausgebildet ist.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

Beleuchtungsvorrichtung...	10
Lichtmodul...	11
Strahlenblende...	20
Projektionslinse ...	100
Lichteintrittsfläche...	110
Lichtaustrittsfläche...	120
Optische Einrichtung...	200
Freiformlinse...	210
Wirkfläche...	211
Startkante ...	211a
Steigungskante ...	211b
Erstes Ende...	212a
Zweites Ende...	212b
Erster Abstand...	A1
Zweiter Abstand...	A2
Optische Achse...	B

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung (10) für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, welche Beleuchtungsvorrichtung (10) Folgendes umfasst:

- zumindest ein Lichtmodul (11) zur Erzeugung einer Abblendlichtverteilung mit zumindest einer Lichtquelle, welche eingerichtet ist, Licht zu emittieren,
- eine Strahlenblende (20) mit einer optisch relevanten Blendenkante zur Erzeugung einer Hell-Dunkel-Grenze, wobei das Lichtmodul (11) in Einbaulage der Beleuchtungsvorrichtung (10) in einem Kraftfahrzeugscheinwerfer an einer Oberseite der Strahlenblende (20) angeordnet ist und in Kombination mit der optisch relevanten Blendenkante der Strahlenblende (20) zur Erzeugung einer Abblendlichtverteilung mitwirkt,
- eine Projektionslinse (100) mit einer optischen Achse (B), welche Projektionslinse (100) eingerichtet ist, das von dem Lichtmodul erzeugbare Licht vor der Beleuchtungsvorrichtung (10) in eine Hauptabstrahlrichtung abzubilden, wobei die Projektionslinse (100) eine Lichteintrittsfläche

(110) und eine der Lichteintrittsfläche (110) gegenüberliegende, konvexe Lichtaustrittsfläche (120) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Projektionslinse (100) eine an der Projektionslinse angeordnete optische Einrichtung (200) umfasst, welche eine Vielzahl an Freiformlinsen (210) mit jeweils einer Wirkfläche (211) umfasst, wobei die optische Einrichtung eingerichtet ist, einen Teil des in die Projektionslinse (100) eintretenden und über die Wirkflächen der Freiformlinsen austretenden Lichtes auf einen Bereich oberhalb der asymmetrischen Hell-Dunkel-Grenze der Abblendlichtverteilung zu lenken.

2. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optische Einrichtung (200) an der Lichtaustrittsfläche (120) der Projektionslinse (100) angeordnet ist und einen von der konvexen Lichtaustrittsfläche (120) abweichenden, manipulierten Teil der Lichtaustrittsfläche (120) bildet.
3. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirkfläche (211) jeweils einer Freiformlinse (210) und die Lichtaustrittsfläche (120) in einer gemeinsamen Flächenschnittlinie eine Startkante (211a) ausbilden, wobei sich die Wirkfläche (211) ausgehend von der Startkante (211a) von der Lichtaustrittsfläche (120) entlang zweier Seitenkanten bis hin zu einer der Startkante (211a) gegenüberliegenden Steigungskante (211b) weg erstreckt, vorzugsweise in Richtung der Hauptabstrahlrichtung, welche Steigungskante (211b) ein erstes Ende (212a) und ein zweites Ende (212b) aufweist, wobei das erste Ende (212a) entlang einer Flächennormalen in einer Orthogonalprojektion auf die Lichtaustrittsfläche (120) einen ersten Abstand (A1) zur Lichtaustrittsfläche (120) aufweist, und wobei das zweite Ende (212b) entlang einer Flächennormalen in einer Orthogonalprojektion auf die Lichtaustrittsfläche (120) einen zweiten Abstand (A2) zur Lichtaustrittsfläche (120) aufweist.
4. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Freiformlinsen (210) der optischen Einrichtung (200) in Einbaulage der Beleuchtungsvorrichtung (10) in einem Kraftfahrzeugscheinwerfer in einer horizontalen Zeile nebeneinander angeordnet sind, wobei der erste Abstand (A1) der Wirkflächen (211) ausgehend von einer ersten Freiformlinse der horizontal angeordneten Freiformlinsen im Verlauf bis zu einer letzten Freiformlinse zuerst kleiner ist als der zweite Abstand (A2), wobei der erste Abstand (A1) im Verlauf zur optischen Achse (B) zunimmt und der zweite Abstand (A2) abnimmt, sodass der erste Abstand (A1)

der Freiformlinsen im Bereich der optischen Achse (B) gleich dem zweiten Abstand (A2) ist, wobei der erste Abstand (A1) im Verlauf weg von der optischen Achse (B) weiter zunimmt und der zweite Abstand (A2) weiter abnimmt.

5. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optische Einrichtung (200) an der Lichteintrittsfläche (110) der Projektionslinse (100) angeordnet ist und einen von der Lichteintrittsfläche (110) abweichenden, manipulierten Teil der Lichteintrittsfläche (110) bildet.
6. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Freiformlinsen (210) in mehreren zueinander parallelen Zeilen nebeneinander angeordnet sind.
7. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirkfläche (211) jeweils einer Freiformlinse (210) und die Lichteintrittsfläche (110) in einer gemeinsamen Flächenschnittlinie eine Startkante (211a) ausbilden, wobei sich die Wirkfläche (211) ausgehend von der Startkante (211a) von der Lichteintrittsfläche (110) entlang zweier Seitenkanten bis hin zu einer der Startkante (211a) gegenüberliegenden Steigungskante (211b) weg erstreckt, welche Steigungskante (211b) ein erstes Ende (212a) und ein zweites Ende (212b) aufweist, wobei das erste Ende (212a) entlang einer Flächennormalen in einer Orthogonalprojektion auf die Lichteintrittsfläche (110) einen ersten Abstand (A1) zur Lichteintrittsfläche (120) aufweist, und wobei das zweite Ende (212b) entlang einer Flächennormalen in einer Orthogonalprojektion auf die Lichteintrittsfläche (110) einen zweiten Abstand (A2) zur Lichteintrittsfläche (110) aufweist.
8. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und der zweite Abstand (A1, A2) einer Wirkfläche (211) gleich groß ist, wobei vorzugsweise der erste und der zweite Abstand (A1, A2) jeder Wirkfläche (211) gleich groß ist.
9. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Freiformlinsen (210) der optischen Einrichtung (200) derart zueinander angeordnet sind, dass ein Logo, beispielsweise ein Herstellerlogo, ausgebildet ist.
10. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Freiformlinsen (210) unmittelbar nebeneinander in einer Zeile zueinander angeordnet sind.
11. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die

Wirkflächen (211) gekrümmt ausgebildet sind.

12. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hell-Dunkel-Grenze asymmetrisch oder gerade ist. 5
13. Kraftfahrzeugscheinwerfer mit zumindest einer Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12. 10

10

15

20

25

30

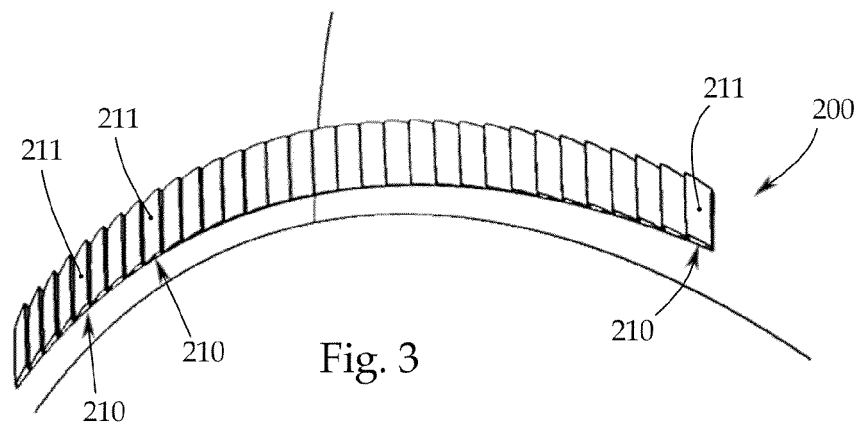
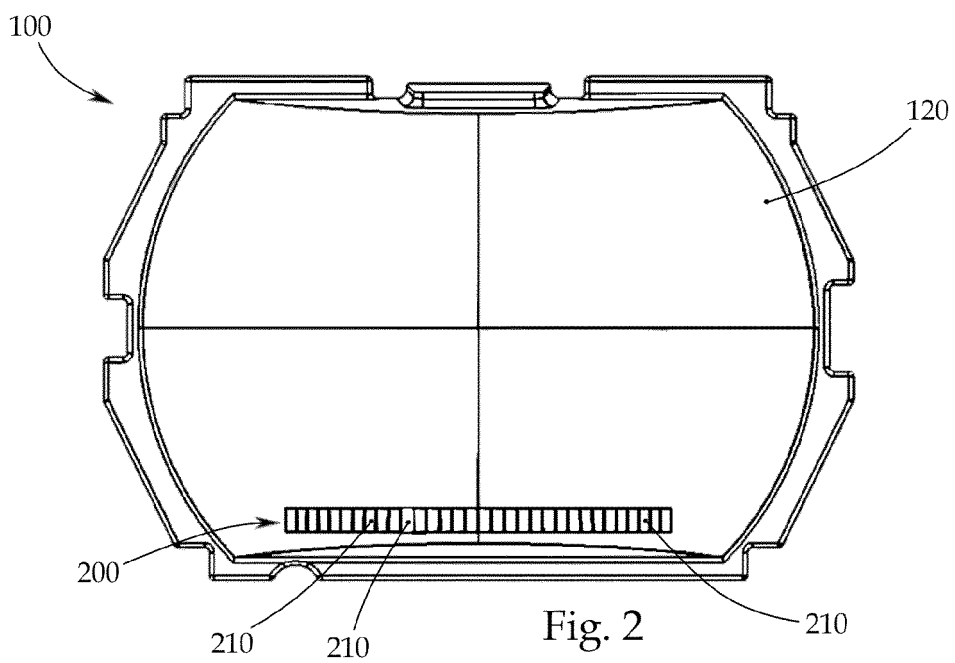
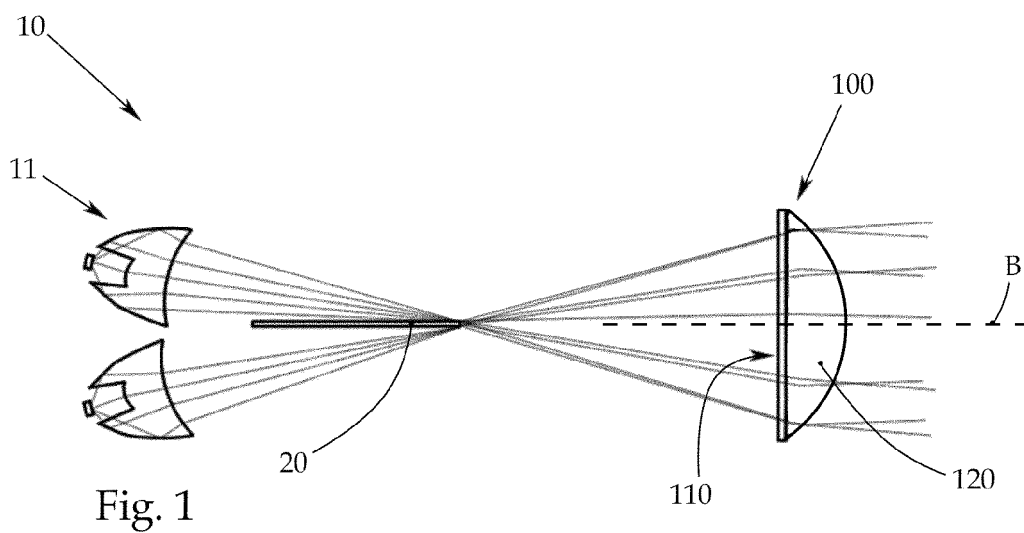
35

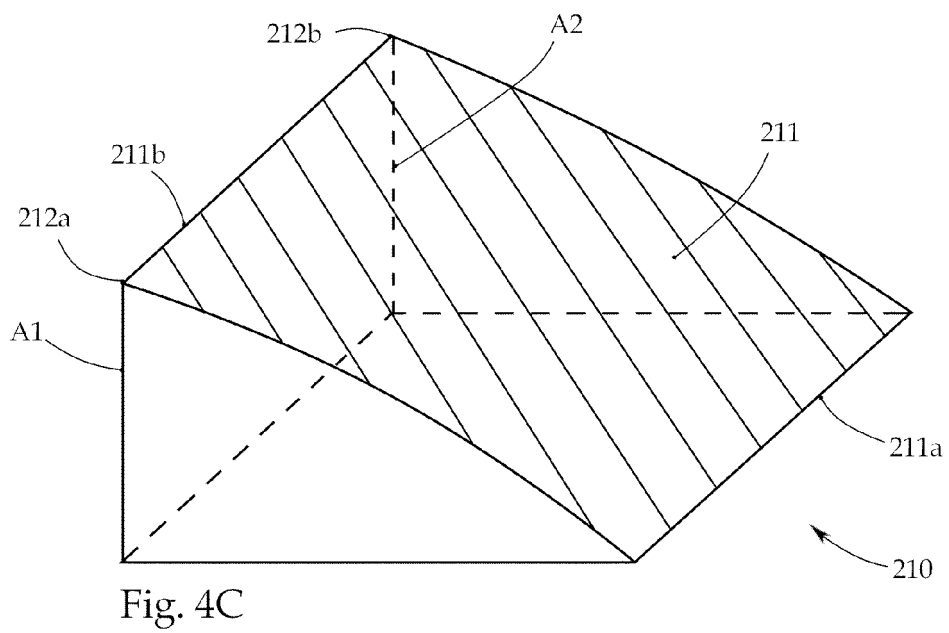
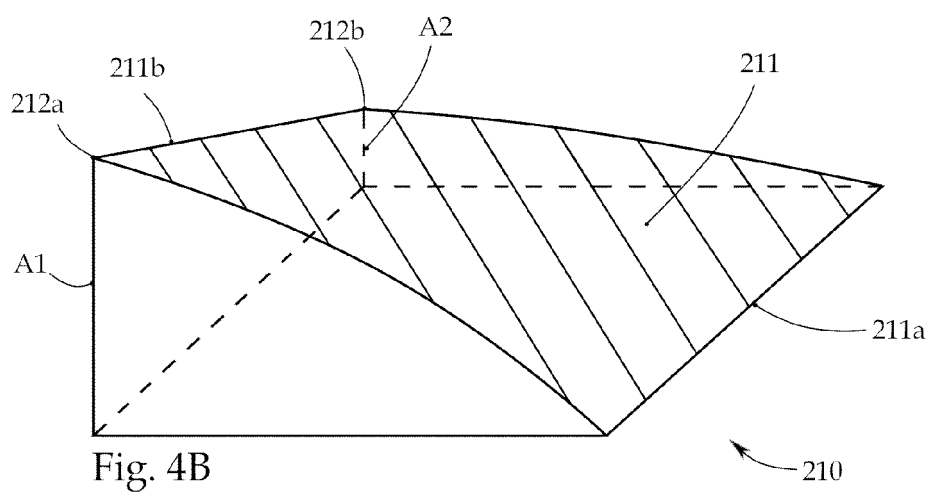
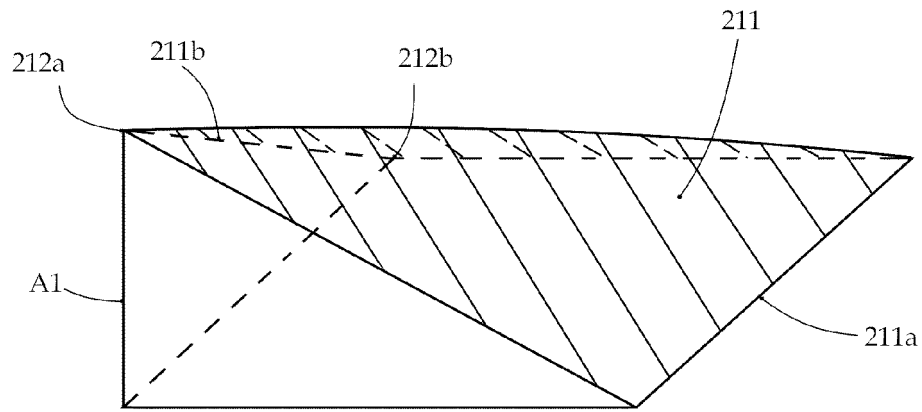
40

45

50

55





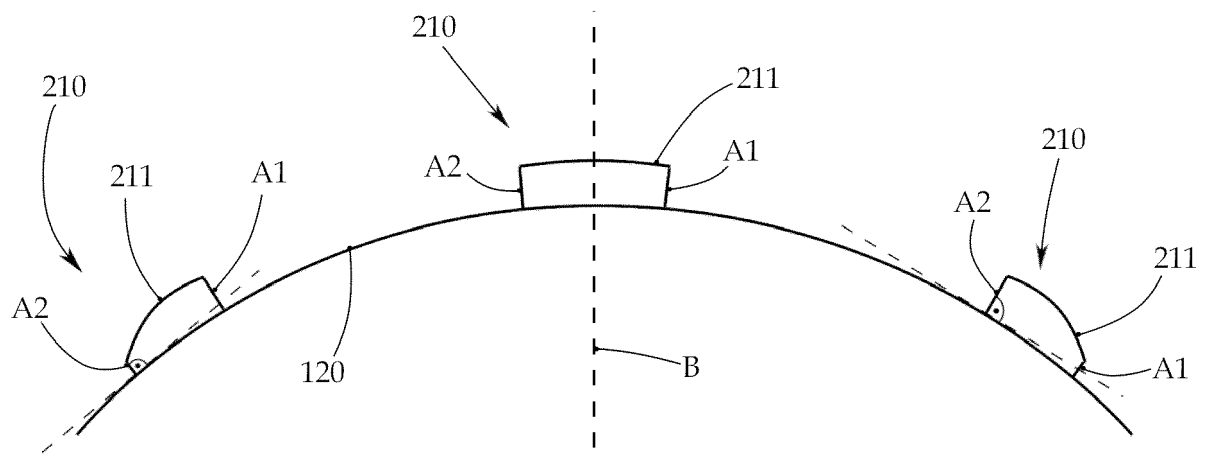


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 19 8338

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2012 107426 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 20. Februar 2014 (2014-02-20)	1-3,5-13	INV. F21S41/147 F21S41/25 F21S41/40 F21S41/275
A	* das ganze Dokument *	4	
X	DE 10 2012 107427 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 22. Mai 2014 (2014-05-22)	1-3,5, 7-13	
X	EP 2 578 929 A2 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 10. April 2013 (2013-04-10)	1-3,5, 7-13	
X	AT 8 253 U1 (ZIZALA LICHTSYSTEME GMBH [AT]) 15. April 2006 (2006-04-15)	1,2, 10-13	
X	EP 2 985 522 A1 (ICHIKOH INDUSTRIES LTD [JP]) 17. Februar 2016 (2016-02-17)	1,5,6, 10-13	
X	DE 10 2014 118745 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 16. Juni 2016 (2016-06-16)	1,2,5, 9-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F21S F21W G02B F21V
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. März 2021	Prüfer Panatsas, Adam
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 19 8338

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-03-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012107426 A1	20-02-2014	KEINE	
DE 102012107427 A1	22-05-2014	CN 104685290 A	03-06-2015
		DE 102012107427 A1	22-05-2014
		EP 2885574 A1	24-06-2015
		US 2015219299 A1	06-08-2015
		WO 2014027020 A1	20-02-2014
EP 2578929 A2	10-04-2013	DE 102011114636 A1	04-04-2013
		EP 2578929 A2	10-04-2013
AT 8253 U1	15-04-2006	KEINE	
EP 2985522 A1	17-02-2016	CN 105121946 A	02-12-2015
		EP 2985522 A1	17-02-2016
		US 2016025291 A1	28-01-2016
		WO 2014163088 A1	09-10-2014
DE 102014118745 A1	16-06-2016	CN 105698092 A	22-06-2016
		DE 102014118745 A1	16-06-2016
		US 2016169468 A1	16-06-2016

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82