

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 51128/2016
(22) Anmeldetag: 12.12.2016
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2018

(51) Int. Cl.: **F21S 8/10** (2006.01)
G02F 1/15 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102013108811 A1
KR 20110043348 A
WO 2016190702 A1

(73) Patentinhaber:
ZKW Group GmbH
3250 Wieselburg (AT)

(72) Erfinder:
Edlinger Erik
1090 Wien (AT)

(74) Vertreter:
PATENTANWALTSKANZLEI MATSCHNIG &
FORSTHUBER OG
WIEN

(54) Kraftfahrzeugscheinwerfer mit zumindest einer Lichtquelle

(57) Ein Kraftfahrzeugscheinwerfer (1) mit zumindest einer Lichtquelle (4), welcher eine Optik (7) zugeordnet ist, sowie mit einer der Optik (7) in Lichtabstrahlrichtung nachgeordneten, elektrooptischen, von einer Steuerung angesteuerten Abdeckanordnung (8), bei welchem die elektrooptische Abdeckanordnung (8) eine elektrisch aktivierbare lichtemittierende Schicht (10) sowie ein steuerbares elektrochemisches Fenster (9) aufweist, welches in Abhängigkeit von einer an Elektroden (11, 12) angelegten Spannung (U) lichtdurchlässig, spiegelnd oder dunkel erscheint.

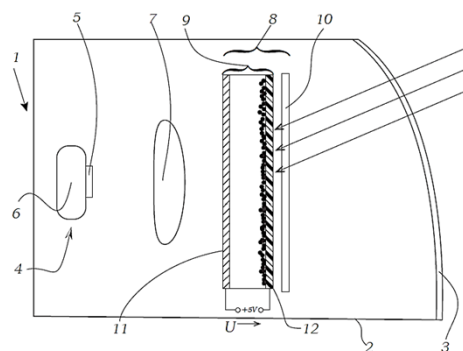


Fig. 1

Beschreibung

KRAFTFAHRZEUGSCHEINWERFER MIT ZUMINDEST EINER LICHTQUELLE

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Kraftfahrzeugscheinwerfer mit zumindest einer Lichtquelle, welcher eine Optik zugeordnet ist, sowie mit einer der Optik in Lichtabstrahlrichtung nachgeordneten, elektrooptischen, von einer Steuerung angesteuerten Abdeckenordnung.

[0002] Ein Scheinwerfer dieser Art geht aus der AT 516080 B1 hervor und besitzt ein elektrisch aktivierbares Abdeckelement, das in Abhängigkeit einer angelegten elektrischen Spannung zwischen zumindest einem lichtdurchlässigen Zustand und einem lichtundurchlässigem Zustand für das abgestrahlte Licht umschaltbar ist wobei es eine Innenfläche und eine Außenfläche aufweist, und eine dem elektrisch aktivierbaren Abdeckelement in optischer Strahlrichtung nachgeschaltete teilweise lichtdurchlässige Schicht umfasst. Die teilweise lichtdurchlässige Schicht weist dabei für sichtbares Licht einen Reflexionsgrad von 10% bis 40% auf. Dadurch kann erreicht werden, dass lichttechnische Elemente des Scheinwerfers hinter der Abdeckung nach Art eines venezianischen Spiegels verborgen bleiben.

[0003] Es ist eine Aufgabe der Erfindung in verbesserter Weise entsprechend den Wünschen von Lichttechnikern und Designern Teile des Scheinwerfers von außen veränderlich erscheinen zu lassen bzw. das Innere des Scheinwerfers teilweise oder vollständig zu verbergen.

[0004] Diese Aufgabe wird mit einem Kraftfahrzeugscheinwerfer der eingangs genannten Art gelöst, bei welchem erfindungsgemäß die elektrooptische Abdeckenordnung eine elektrisch aktivierbare lichtemittierende Schicht sowie ein steuerbares elektrochemisches Fenster aufweist, welches in Abhängigkeit von einer an Elektroden angelegten Spannung lichtdurchlässig, spiegelnd oder dunkel erscheint.

[0005] In vielen Fällen ist es besonders zweckmäßig, wenn die lichtemittierende Schicht in Lichtabstrahlrichtung dem steuerbaren elektrochemischen Fenster nachgeordnet ist.

[0006] Besonders praxisgerecht ist es, falls die lichtemittierende Schicht eine elektrolumineszente Schicht ist. Dabei ist es auch vorteilhaft, falls die elektrolumineszente Schicht eine OLED-Schicht ist.

[0007] Im Sinne einer einfachen und kostengünstigen Konstruktion ist es empfehlenswert, wenn die Optik zumindest eine Linse aufweist.

[0008] Zum Schutz der elektrooptischen Abdeckenordnung kann es vorteilhaft sein, wenn der elektrooptischen Abdeckenordnung eine Abschlussscheibe eines Scheinwerfergehäuses nachgeordnet ist.

[0009] Die Erfindung samt weiteren Vorteilen ist im Folgenden anhand einer beispielsweise Ausführungsform eines Scheinwerfers nach der Erfindung erläutert, die in der Zeichnung veranschaulicht ist. In dieser zeigen

[0010] Fig. 1 in schematischer, teilweise geschnittener Seitenansicht einen Scheinwerfer nach der Erfindung in einem ersten Betriebszustand,

[0011] Fig. 2 den Scheinwerfer nach Fig. 1 in einem zweiten Betriebszustand,

[0012] Fig. 3 den Scheinwerfer nach Fig. 1 bzw. Fig. 2 in einem dritten Betriebszustand,

[0013] Fig. 4 den Scheinwerfer nach den Fig. 1 bis 3 in einem vierten Betriebszustand und

[0014] Fig. 5 den Scheinwerfer nach den Fig. 1 bis 4 in einem fünften Betriebszustand.

[0015] Fig. 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines Scheinwerfers 1 nach der Erfindung unter Weglassung von Komponenten, die zwar für den Betrieb des Scheinwerfers nicht jedoch für das Verständnis der Erfindung von Bedeutung sind.

[0016] Innerhalb eines Gehäuses 2 das vorne mit einer Abschlussscheibe 3 abgeschlossen ist,

befindet sich eine Lichtquelle 4, beispielsweise eine LED-Einheit 5 auf einem Kühlkörper 6. Der Lichtquelle nachgeordnet ist eine Optik 7, hier als Linse ausgebildet, welcher die Aufgabe zukommt, ein gewünschtes Lichtbild in den Verkehrsraum zu projizieren.

[0017] In Lichtabstrahlrichtung ist der Optik 7 eine elektrooptische Abdeckenordnung 8 nachgeordnet, die ein steuerbares elektrochemisches Fenster 9 sowie eine elektrisch aktivierbare lichtemittierende Schicht 10 aufweist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die lichtemittierende Schicht 10 dem elektrochemischen Fenster 9 in Lichtabstrahlrichtung nachgeordnet, doch sind auch Ausführungen möglich, bei welchen die lichtemittierende Schicht 10 vor dem elektrochemischen Fenster 9, d.h. zwischen der Optik 7 und dem elektrochemischen Fenster 9 liegt.

[0018] Im Weiteren soll der Aufbau und die Funktion des elektrochemischen Fensters 9 näher beschrieben werden. Um die Eigenschaft zu erzielen, dass dieses Fenster 9 in Abhängigkeit von einer an Elektroden angelegten Spannung lichtdurchlässig, spiegelnd oder dunkel erscheint, sind zwei in Abstand voneinander liegende Elektroden 11, 12 vorhanden, die lichtdurchlässig sind, beispielsweise Elektroden auf Basis transparenter leitfähiger Oxide, wie Indiumzinnoxid, Fluorzinnoxid oder Aluminiumzinkoxid. An die Elektroden 11, 12 kann eine Spannung U angelegt werden, die beispielsweise in der Größenordnung von einigen Volt liegt. Zwischen den Elektroden befindet sich ein nach außen hin abgedichteter Elektrolyt, in dem sich Ag^+ -Ionen frei bewegen können.

[0019] Eine solche Einrichtung ist beispielsweise in „Glare-Tunable Transparent Electrochemical Smart Window Coupled with Transparent Organic Light-Emitting Diode“, Takayuki Uchida, Masaaki Shibasaki, Tatsuya Matsuzaki and Yujiro Nagata, 2013, The Japan Society of Applied Physics, Applied Physics Express, Volume 6, Number 4 beschrieben. Sie kann zwischen transparent, leuchtend, dunkel und spiegelnd hin- und herschalten, wobei die Funktionsweise elektrochemischer Natur ist. Die Ag^+ - Ionen bewegen sich frei in einem Elektrolyt, der zwischen zwei Glasplatten, die mit den transparenten Elektroden 11, 12 beschichtet sind, hermetisch eingeschlossen wird. Legt man ein elektrisches Feld an die Elektroden, wandern die Ag^+ -Ionen zur negativen Elektrode und scheiden sich dort in Form einer Silberschicht ab. Dadurch wird die zuvor transparente Schicht undurchsichtig. Ein wichtiges Merkmal ist dabei, dass die beiden Elektroden unterschiedliche Oberflächenstruktur besitzen, eine Elektrode ist komplett eben bzw. glatt ausgebildet, hier die Elektrode 11, wogegen die andere, hier die Elektrode 12, einer Oberflächenrauigkeit im Bereich von z.B. einigen hundert Mikrometern aufweist. Aus diesem Grund bildet sich je nach Polarität des angelegten elektrischen Feldes entweder eine planare glatte Silberschicht oder eine raue Silberschicht aus, die makroskopisch entweder spiegelnd oder aber schwarz wahrnehmbar ist. Liegt kein Feld an dem System an, ist der Elektrolyt transparent, da sich die Ag^+ -Ionen frei in der Lösung bewegen können.

[0020] Die elektrisch aktivierbare lichtemittierende Schicht 10 ist bei einer praxisgerechten Ausführung als OLED-Schicht ausgebildet, die gegebenenfalls auf einer Trägerplatte, z.B. aus Glas, aufgebracht sein kann. Die lichtemittierende Schicht 10 muss nicht nur Licht abgeben können sondern sie muss auch lichtdurchlässig sein, was im Allgemeinen bedeutet, dass diese Schicht 10 nach beiden Seiten -hier nach vorne und hinten - Licht abstrahlt. Auf Basis der OLED-Technologie können bekanntlich Flächenstrahler zu Beleuchtungszwecken - wie im vorliegenden Fall - produziert werden. Natürlich benötigt die lichtemittierende Schicht 10 ebenso wie die Lichtquelle 4 eine Stromversorgung, jedoch sind diese Stromversorgungen hier nicht eingezeichnet. Weiters sollte es für den Fachmann klar sein, dass sämtliche elektrisch aktivierbaren Elemente des Scheinwerfers bzw. deren Stromquellen im allgemeinen über eine intelligente Steuereinrichtung angesteuert bzw. verwaltet werden.

[0021] Nun wieder auf Fig. 1 zurückkommend erkennt man, dass an den Elektroden 11, 12 eine Spannung beispielsweise von 5 Volt liegt, wobei sich in diesem ersten Betriebszustand an der in der Zeichnung vorderen, aufgerauten Elektrode 12 des elektrochemischen Fensters 9 eine raue Silberschicht abgelagert hat, sodass die Abdeckenordnung 8 zumindest weitgehend undurchlässig für Licht ist und von außen bzw. vorne gesehen schwarz erscheint.

[0022] Nun auf Fig. 2 Bezug nehmend erkennt man, dass an den Elektroden 11, 12 des elektrochemischen Fensters 9 keine Spannung liegt, d.h. $U = 0$, und das Fenster 9 transparent, d.h. lichtdurchlässig ist. Von der Lichtquelle 4 abgestrahltes Licht gelangt über die Optik 7 und durch das Fenster 9 sowie durch die nicht aktivierte lichtemittierende Schicht 10 und die Abschlussscheibe 3 nach außen in den Verkehrsraum. Dies ist ein zweiter Betriebszustand des Scheinwerfers 1.

[0023] In dem in Fig. 3 dargestellten dritten Betriebszustand des Scheinwerfers 1 ist im Gegensatz zu dem Betriebszustand nach Fig. 2 auch die lichtemittierende Schicht 10 aktiviert, d.h. mit Spannung versorgt, sodass diese als Flächenstrahler wirkende Schicht zusätzlich zu dem Licht der Lichtquelle 4 Licht nach außen in den Verkehrsraum abstrahlt, was durch strichlierte Pfeile angedeutet ist.

[0024] Ein weiterer, vierter Betriebszustand des Scheinwerfers 1 ist aus Fig. 4 ersichtlich. In diesem Betriebszustand liegt an den Elektroden 11, 12 eine Spannung U , beispielsweise von 5 Volt, jedoch in umgekehrter Polarität bezüglich des ersten Betriebszustandes nach Fig. 1. Genauer gesagt ist nun die hintere, in der Zeichnung linke Elektrode 11 negativ, sodass sich an dieser ebenen Elektrode Ag^+ -Ionen ablagern und die Elektrode spiegelnd wird. Somit erscheint der Scheinwerfer 1 bzw. die Abdeckenordnung 8 von vorne gesehen verspiegelt, man kann auch in diesem Fall, ebenso wie bei dem Betriebszustand nach Fig. 1, in welchem die Abdeckenordnung 8 schwarz erscheint, nicht in das Innere des Scheinwerfers 1 sehen.

[0025] Nun wird anhand der Fig. 5 ein weiterer Betriebszustand erläutert, der sich von jenem der Fig. 4 dadurch unterscheidet, dass die lichtemittierende Schicht 10 aktiviert, d.h. mit Spannung versorgt ist, sodass diese als Flächenstrahler wirkende Schicht Licht nach außen in den Verkehrsraum abstrahlt, was durch strichlierte Pfeile angedeutet ist. Von der lichtemittierenden Schicht 10 nach hinten abgestrahltes Licht wird an der als Spiegel wirkenden hinteren Elektrode 11 des elektrochemischen Fensters 9 nach vorne reflektiert. In diesem Betriebszustand strahlt der Scheinwerfer 1 das Licht der lichtemittierenden Schicht 10 nach vorne ab, einem Betrachter bleibt jedoch der Blick auf hinter der Elektrode 11 liegende Komponenten des Scheinwerfers 1 verborgen.

[0026] Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass man in dem Betriebszustand „schwarz“ des elektrochemischen Fensters 9 gewünschtenfalls die lichtemittierende Schicht 10 aktivieren könnte, was einem sechsten Betriebszustand des Scheinwerfers 1 entspricht, wobei eine Lichtabstrahlung nach vorne erfolgt, jedoch nicht in dem Ausmaß, wie dies in dem fünften, in Fig. 5 gezeigten Betriebszustand der Fall ist, in welchem das von der lichtemittierenden Schicht 10 nach hinten abgestrahlte Licht gleichfalls nach vorne reflektiert wird. Die lichtemittierende Schicht 10 kann auch durch die erwähnte Steuerung einzeln aktivierbare Bereiche aufweisen, wodurch sich zusätzliche Effekte optischer Natur ergeben können.

[0027] Das elektrochemische Fenster 9 kann bei einer entsprechenden Ansteuerung auch als optischer Schalter für das Licht der Lichtquelle 4 genutzt werden. Durch Modulation der Ansteuerspannung U des elektrochemischen Fensters 9 lassen sich optische Effekte, beispielsweise sogenannte „Blurring“-Effekte erzielen. Bei einem solchen Effekt wird das Licht, ausgehend von einer punktförmigen Lichtquelle in eine verwaschene, divergierte Projektion des Lichtpunktes umgewandelt, wodurch sich in gewissen Fällen eine homogenere Ausleuchtung erzielen lässt. Die Ansteuerung kann im Sinne eines weiteren Designelementes auch abhängig von der Lackfarbe eines Fahrzeuges genutzt werden, wobei bei einem schwarzen Lack das elektrochemische Fenster 9 absorbierend - schwarz und bei einem silbernen Lack spiegelnd geschaltet wird.

[0028] Als lichtemittierende Schicht kommen vor allem elektrolumineszente Schichten in Frage, wobei nach gängiger Definition darunter elektrolumineszente Schichten als solche, aber auch OLEDs und LEDs zu verstehen sind.

[0029] In dieser Beschreibung verwendete Begriffe wie oben, unten, vorne, hinten etc. sind nicht als einschränkend zu werten, sondern beziehen sich auf normale Betriebszustände des Fahrzeuges bzw. des Scheinwerfers.

[0030] Als Optik kommt nicht nur eine Linse bzw. eine Linsenanordnung in Frage, sondern in bekannter Weise auch ein Spiegel, z.B. ein Parabolspiegel, gegebenenfalls in Kombination mit einer Linsenanordnung, wobei auch die Abschlussscheibe eine Linsenfunktion zukommen kann. Ebenso kann auch die Lichtquelle 4 eine Linsenanordnung, z.B. eine einem LED-Chip nachgeordnete Fokussierlinse enthalten.

[0031] Bei möglichen anderen Ausführungsformen kann die gesamte Abdeckenordnung 8 oder nur die lichtemittierende Schicht 10 oder nur das elektrochemische Fenster 9 in der Abschlussscheibe 3 enthalten sein, mit dieser eine Einheit bilden oder jedenfalls nahe an dieser liegen.

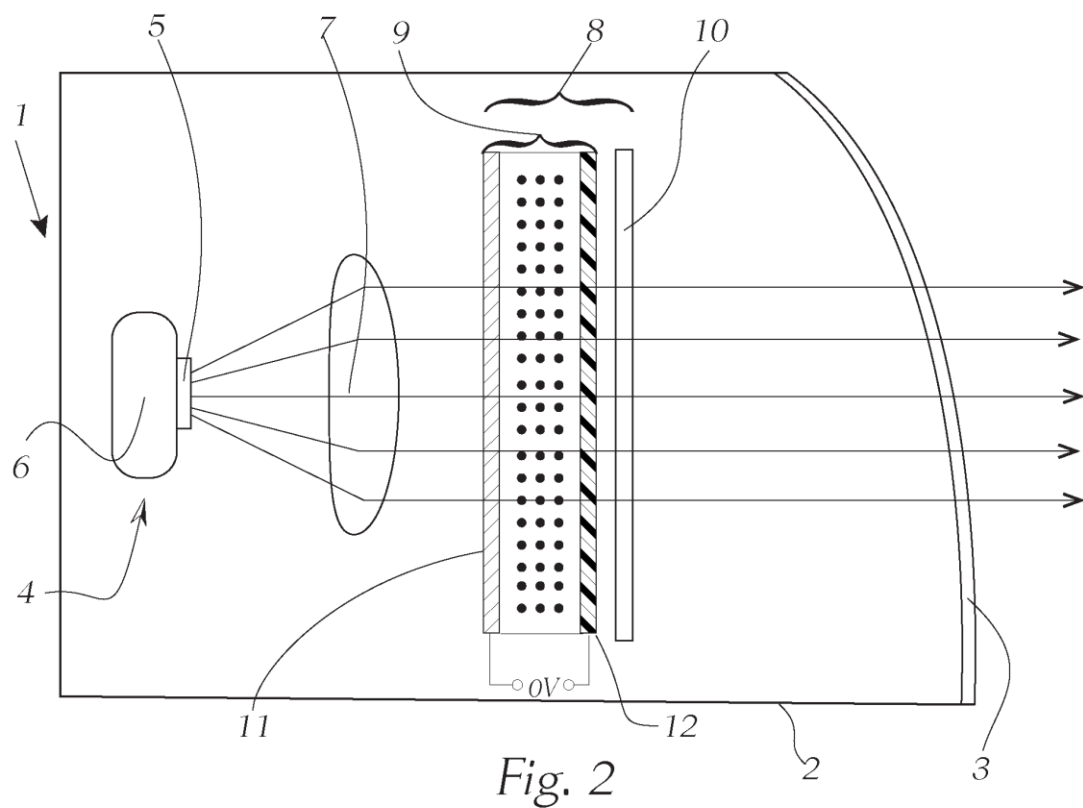
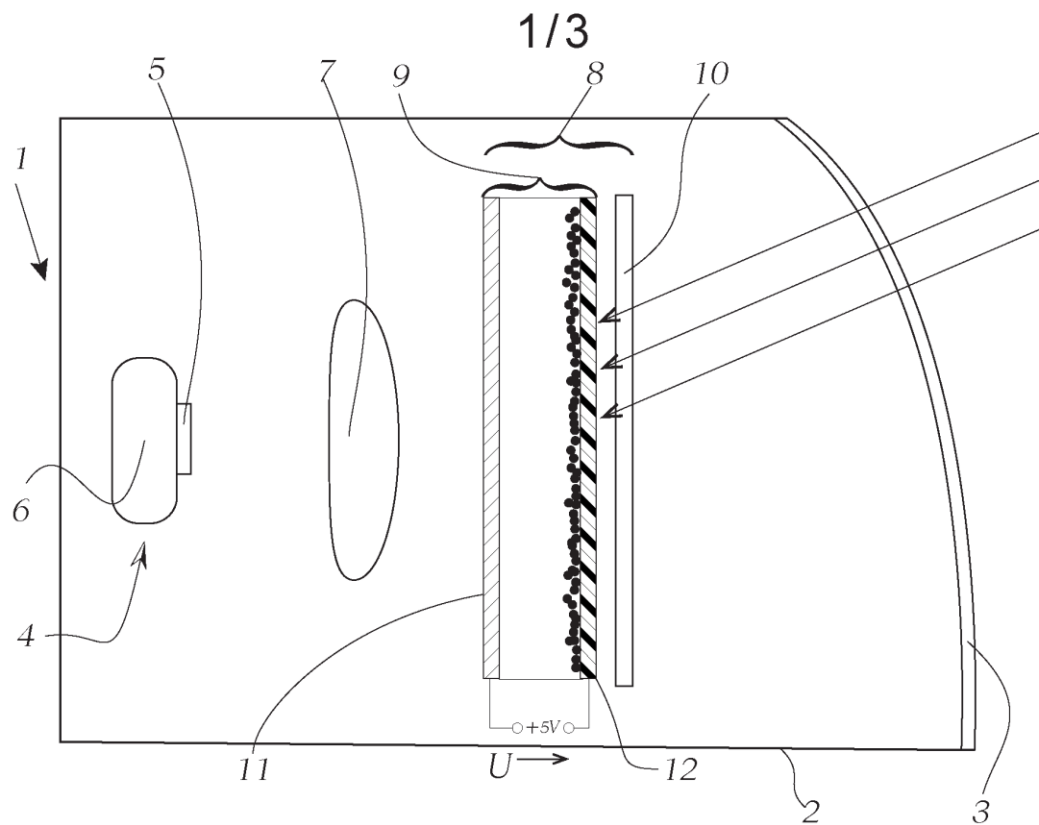
LISTE DER BEZUGSZEICHEN

- | | |
|----|---------------------------|
| 1 | Scheinwerfer |
| 2 | Gehäuse |
| 3 | Abschlussscheibe |
| 4 | Lichtquelle |
| 5 | LED-Einheit |
| 6 | Kühlkörper |
| 7 | Optik |
| 8 | Abdeckenordnung |
| 9 | elektrochemisches Fenster |
| 10 | lichtemittierende Schicht |
| 11 | Elektrode |
| 12 | Elektrode |

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeugscheinwerfer (1) mit zumindest einer Lichtquelle (4), welcher eine Optik (7) zugeordnet ist, sowie mit einer der Optik (7) in Lichtabstrahlrichtung nachgeordneten, elektrooptischen, von einer Steuerung angesteuerten Abdeckanordnung (8),
dadurch gekennzeichnet, dass
die elektrooptische Abdeckanordnung (8) eine elektrisch aktivierbare lichtemittierende Schicht (10) sowie ein steuerbares elektrochemisches Fenster (9) aufweist, welches in Abhängigkeit von einer an Elektroden (11, 12) angelegten Spannung (U) lichtdurchlässig, spiegelnd oder dunkel erscheint.
2. Kraftfahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die lichtemittierende Schicht (10) in Lichtabstrahlrichtung dem steuerbaren elektrochemischen Fenster (9) nachgeordnet ist.
3. Kraftfahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die lichtemittierende Schicht (10) eine elektrolumineszente Schicht ist.
4. Kraftfahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrolumineszente Schicht eine OLED-Schicht ist.
5. Kraftfahrzeugscheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Optik (7) zumindest eine Linse aufweist.
6. Kraftfahrzeugscheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der elektrooptischen Abdeckanordnung (8) eine Abschlussscheibe (3) eines Scheinwerfergehäuses (2) nachgeordnet ist.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen



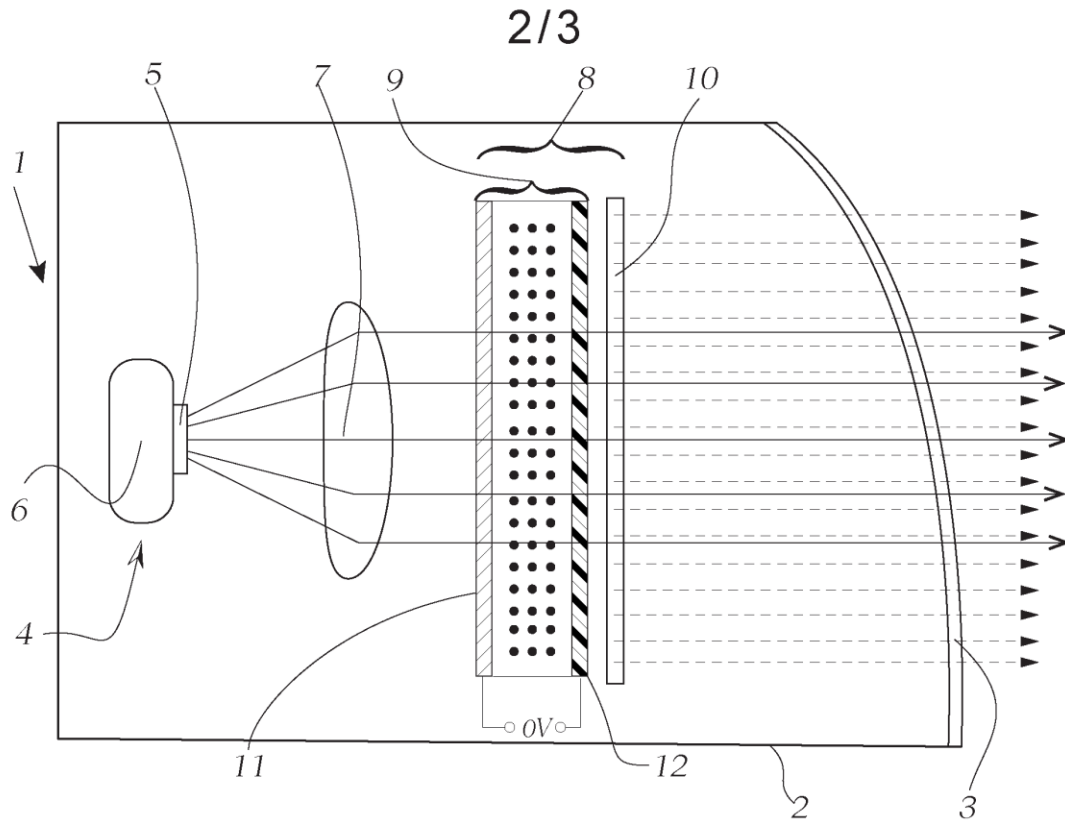


Fig. 3

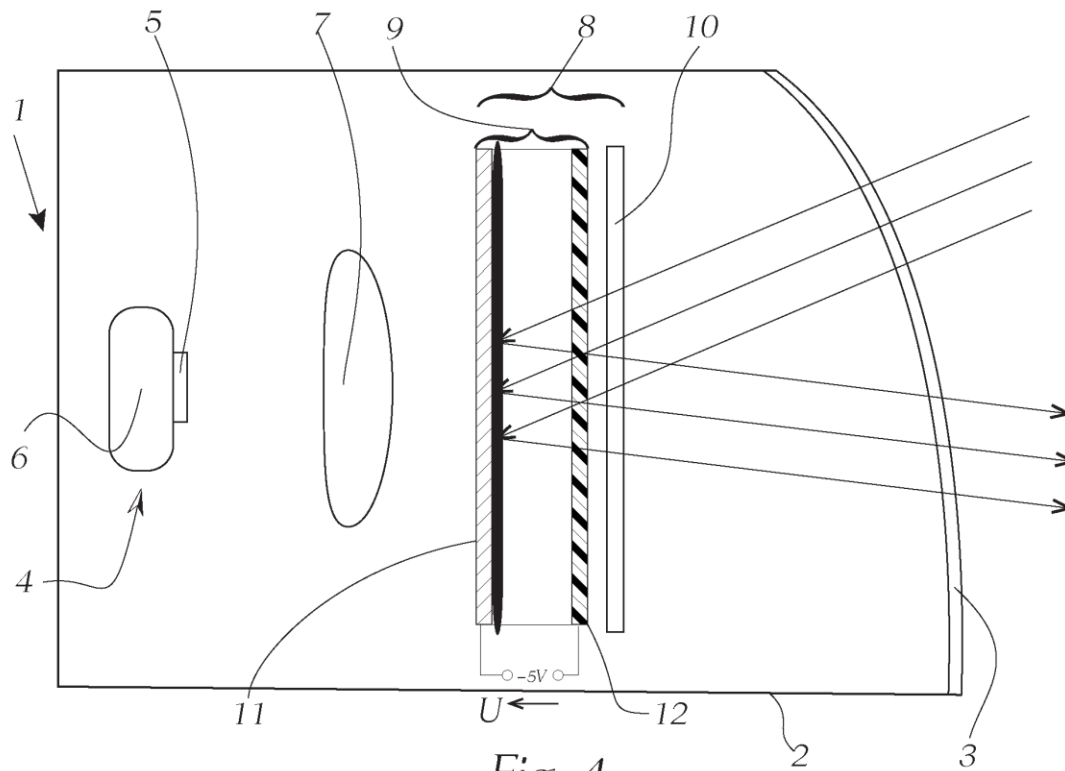


Fig. 4

3/3

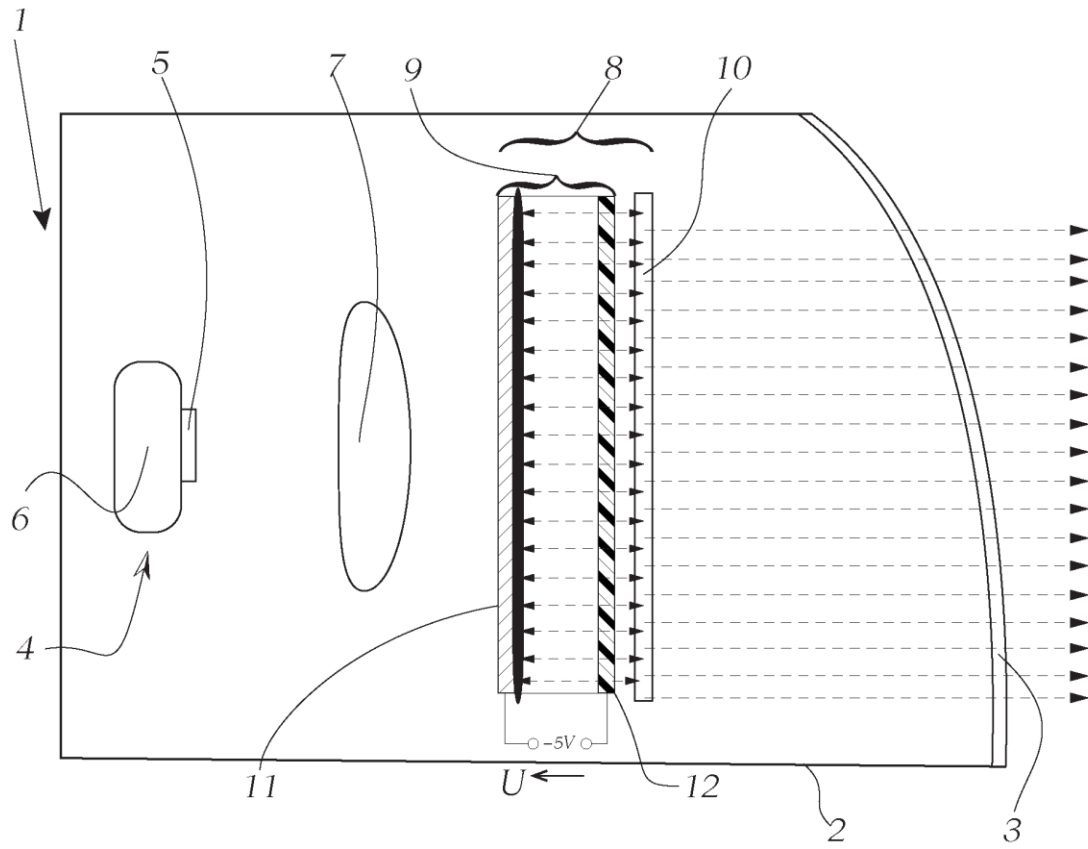


Fig. 5