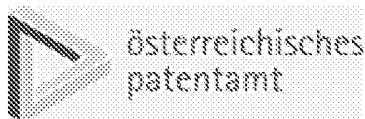


(19)



(10)

AT 518010 B1 2017-10-15

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50907/2015
 (22) Anmeldetag: 23.10.2015
 (45) Veröffentlicht am: 15.10.2017

(51) Int. Cl.: **B60Q 11/00** (2006.01)
F21S 8/10 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 WO 2014072226 A1
 US 2011063115 A1
 JP 2013168586 A
 WO 2006019790 A2

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

(72) Erfinder:
 Hebenstreit Georg
 3100 St. Pölten (AT)

(74) Vertreter:
 PATENTANWALTSKANZLEI MATSCHNIG &
 FORSTHUBER OG
 WIEN

(54) **Überwachungsvorrichtung zur Überwachung des Betriebszustandes eines Laser-Fahrzeugscheinwerfers sowie Fahrzeugscheinwerfer**

(57) Die Erfindung betrifft eine Überwachungsvorrichtung zur Überwachung des Betriebszustandes eines Laser-Fahrzeugscheinwerfers (4), wobei der Laser-Fahrzeugscheinwerfer (4) zumindest eine Laserlichtquelle (5) und ein von der Laserlichtquelle (5) beleuchtbares und damit zur Ausstrahlung von sichtbarem Licht anregbares Lichtkonversionselement (6) umfasst, wobei die Überwachungsvorrichtung zumindest eine lichtempfindliche Einrichtung (3) und eine Vergleichseinrichtung (1) aufweist, wobei die lichtempfindliche Einrichtung (3) eine LED (D1) umfasst, die dazu eingerichtet ist, von der Laserlichtquelle (5) empfangenes Licht in ein elektrisches Signal (U_D) zu wandeln, das der Vergleichseinrichtung (1) zugeführt ist, wobei die Vergleichseinrichtung (1) dazu eingerichtet ist, das elektrische Signal (U_D) mit einem vorgebbaren Wert zu vergleichen und ergebnisabhängig von dem Vergleich ein Fehlersignal (U_o) auszugeben.

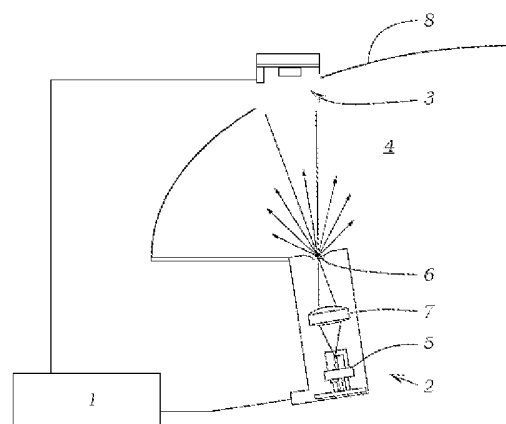


Fig. 1

Beschreibung

ÜBERWACHUNGSVORRICHTUNG ZUR ÜBERWACHUNG DES BETRIEBSZUSTANDES EINES LASER-FAHRZEUGSCHEINWERFERS

[0001] Die Erfindung betrifft eine Überwachungsvorrichtung zur Überwachung des Betriebszustandes eines Laser-Fahrzeugscheinwerfers, wobei der Laser- Fahrzeugscheinwerfer zumindest eine Laserlichtquelle und ein von der Laserlichtquelle beleuchtbares und damit zur Ausstrahlung von sichtbarem Licht anregbares Lichtkonversionselement umfasst, wobei die Überwachungsvorrichtung zumindest eine lichtempfindliche Einrichtung und eine Vergleichseinrichtung aufweist.

[0002] Des Weiteren betrifft die Erfindung einen Laser-Fahrzeugscheinwerfer, aufweisend zumindest eine Laserlichtquelle und ein zur Ausstrahlung von sichtbarem Licht anregbares Lichtkonversionselement, mit zumindest einer erfindungsgemäßen Überwachungsvorrichtung sowie ein Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, umfassend zumindest einen, vorzugsweise zwei erfindungsgemäße Laser-Fahrzeugscheinwerfer.

[0003] Bei dem Betrieb von Laser-Fahrzeugscheinwerfern kann es notwendig sein, dass diese auf ihre Funktionstüchtigkeit hin überprüft werden müssen, um das Auftreten von Gefahrensituationen zu vermeiden. Eine solche Situation könnte beispielsweise gegeben sein, wenn ein Lichtkonversionselement, das zur Konversion von Laserlicht in sichtbares Licht eingerichtet ist, beschädigt wird, die Lichtkonversion infolge dessen unvollständig abläuft und Laserlicht unkonzentriert den Scheinwerfer verlässt. Zur Erkennung eines solchen fehlerhaften Zustandes sind aus dem Stand der Technik Überwachungsvorrichtungen mit lichtempfindlichen Einrichtungen bekannt geworden, die Photodioden oder Phototransistoren aufweisen, mit Hilfe derer das Spektrum des durch den Laser-Scheinwerfer abgestrahlten Lichtes zumindest teilweise erfasst und durch Vergleich mit vorgegebenen Sollwerten auf das Vorliegen eines fehlerhaften Betriebszustandes rückgeschlossen werden kann. Um eine ausreichend sensible Detektion des Laserlichtes durch die Photodioden und/oder Phototransistoren zu gewährleisten, werden im Stand der Technik typischerweise optische Filter eingesetzt, die den Photodioden und/oder Phototransistoren vorgelagert werden und die im Wesentlichen lediglich im Wellenlängenbereich des Laserlichtes bzw. der Laserlichtquelle lichtdurchlässig sind. Dadurch kann die Empfindlichkeit der Photodioden und/oder Phototransistoren zur Erkennung des Laserlichtes ausreichend erhöht werden, sodass eine Erkennung von zuvor genannten Fehlerzuständen möglich ist.

[0004] Der Einsatz von Photodioden und/oder Phototransistoren unter Zuhilfenahme von vorgelagerten optischen Filtern stellt einen beträchtlichen Kosten und Komponentenaufwand dar, indem zusätzliche Prozessschritte und/oder Gehäuse und/oder weitere Bauteile erforderlich sind. Außerdem können Fehler bei der Abstimmung des Filters und der Photodioden und/oder Phototransistoren unterlaufen.

[0005] Eine Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, die obig genannten Nachteile zu beheben und eine Überwachungsvorrichtung zu schaffen, die kostengünstig realisierbar ist und gleichzeitig eine zuverlässige Funktionsweise sicherstellt. Diese Aufgabe wird mit einer Überwachungsvorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, bei welcher erfindungsgemäß die lichtempfindliche Einrichtung eine LED (Leuchtdiode) umfasst, die dazu eingerichtet ist, von der Laserlichtquelle empfangenes Licht in ein elektrisches Signal zu wandeln, das der Vergleichseinrichtung zugeführt ist, wobei die Vergleichseinrichtung dazu eingerichtet ist, das elektrische Signal mit einem vorgebbaren Wert zu vergleichen und ergebnisabhängig von dem Vergleich ein Fehlersignal auszugeben. Bei dem vorgegebenen Wert kann es sich um einen definierbaren Schwellwert handeln. Abhängig von der Art des elektrischen Signals kann dieser Schwellwert sinnvoll festgelegt werden. Beispielsweise kann das Signal der LED im korrekten Betriebszustand des Laserfahrzeugscheinwerfers zwischen 0 und 0,3V betragen und im Fehlerfall auf über 0,5V ansteigen. Der Schwellwert könnte in einem solchen Fall bei 0,5 V liegen. Der Ein-

satz einer LED zur Erkennung des von der Laserlichtquelle abgestrahlten Lichtes, im folgenden auch Laserlicht genannt, hat den besonderen Vorteil, dass LEDs im Gegensatz zu Photodioden oder Phototransistoren ein wesentlich schmalbandigeres Frequenzspektrum aufweisen und damit bereits eine ausreichend hohe Empfindlichkeit zur Erkennung des jeweiligen Laserlichtes aufweisen. Der Einsatz von zusätzlichen optischen Filtern kann dadurch entfallen. Die erfindungsgemäße Überwachungsvorrichtung ist dadurch robust und kostengünstig.

[0006] Das von der Laserlichtquelle abgestrahlte Licht ist vorzugsweise blaues Licht in einem Wellenlängenbereich zwischen 420 und 520 nm. Grundsätzlich kann das Laserlicht aber beliebiger Wellenlänge sein, die dazu geeignet ist, ein Lichtkonversionselement zur Abstrahlung von sichtbarem Licht anzuregen. Beispielsweise könnte das Laserlicht in einem Wellenlängenbereich zwischen 230 nm (Nanometer) und 760 nm oder ebenso außerhalb des sichtbaren Bereichs oberhalb oder unterhalb des angegebenen Wellenlängenbereiches liegen. Das Lichtkonversionselement kann typischerweise ein sogenannter Phosphor-Konverter (z.B. eine Phosphorverbindung oder ein YAG-Kristall mit Cer-Dotierung, etc.) sein.

[0007] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Vergleichseinrichtung einen Komparator umfasst, der dazu eingerichtet ist, das elektrische Signal mit einem Schwellwert zu vergleichen und bei Überschreiten eines Schwellwertes das Fehlersignal auszugeben.

[0008] Zudem kann vorgesehen sein, dass das Fehlersignal ein elektrisches Gleichsignal mit einem Spannungspegel ungleich 0 V gegen Masse ist. Ein Ausfall der Spannungsversorgung der Überwachungsvorrichtung würde daher nicht zwangsläufig in der Ausgabe eines Fehlersignales resultieren. Unter dem Begriff „Masse“ wird ein Nullpotential bzw. Bezugspotential verstanden, auf das Signal- und Betriebsspannungen bezogen werden. Bei einem Fahrzeug entspricht das Massepotential typischerweise dem Minuspol der Fahrzeugbatterie, der üblicherweise mit der Fahrzeugkarosserie elektrisch verbunden ist.

[0009] Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass das Fehlersignal ein elektrisches Gleichsignal mit einem Spannungspegel gleich 0 V gegen Masse ist. Dadurch kann sichergestellt werden, dass trotz Ausfalls der Energieversorgung der Überwachungsvorrichtung ein Fehlersignal ausgegeben werden kann.

[0010] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die lichtempfindliche Einrichtung zumindest eine blaue LED aufweist. Unter einer blauen LED wird eine Leuchtdiode verstanden, die zur Abstrahlung von blauem Licht (z.B. im Wellenbereich zwischen 450 und 500 nm) eingerichtet ist. Blaue LEDs sind zur Messung von blauem Licht geeignet, und erweisen sich daher bei dem Einsatz von Laserlichtquellen, die blaues Licht abstrahlen, als besonders vorteilhaft.

[0011] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die lichtempfindliche Einrichtung zumindest zwei LEDs aufweist, wobei eine der LEDs zur Messung des Laserlichtes eingerichtet ist und eine andere der LEDs zur Messung des verbleibenden, von dem Lichtkonversionselement konvertierten Lichtes eingerichtet ist. Der Einsatz von zwei unterschiedlichen Leuchtdioden ermöglicht eine besonders genaue Messung des von dem Laser-Fahrzeugscheinwerfer abgestrahlten Lichtes. Vorzugsweise werden der Vergleichseinrichtung die Signale aller LEDs zugeführt und mit einem oder mehreren Schwellwert verglichen, wobei ergebnisabhängig von dem Vergleich auf das Vorliegen eines Fehlers rückgeschlossen werden kann.

[0012] Unter dem Ausdruck „verbleibendes, konvertiertes Licht“ wird jenes Lichtspektrum verstanden, dass von Lichtkonversionselement abgestrahlt wird, vermindert um Wellenspektrum des Laserlichtes.

[0013] Besonders günstig kann es sein, wenn die spektrale Empfindlichkeit der LED zur Messung des Laserlichtes im Wellenlängenbereich des Laserlichtes maximal ist und die LED zur Messung des verbleibenden, von dem Lichtkonversionselement konvertierten Lichtes eine spektrale Empfindlichkeit aufweist, deren Maximum im Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtes vermindert um den Wellenlängenbereich des Laserlichtes liegt.

[0014] Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass die LED zur Messung des Laserlichtes

eine blaue LED ist und die LED zur Messung des verbleibenden, von dem Lichtkonversionselement konvertierten Lichtes eine rote LED ist. Unter einer roten LED wird eine Leuchtdiode verstanden, die zur Abstrahlung von rotem Licht (z.B. im Wellenbereich zwischen 610 und 760 nm) eingerichtet ist. Die Kombination von blauen und roten LEDs hat sich insbesondere zur Überwachung von Laser-Fahrzeugscheinwerfern, die blaue Laserlichtdioden aufweisen, als besonders vorteilhaft erwiesen, da durch die ausreichende Beabstandung der spektralen Empfindlichkeit der blauen und roten Diode im Frequenzband eine klare Unterscheidung zwischen dem Laserlicht und dem konvertierten Licht durch Heranziehen der von den Dioden ausgehenden Signale möglich ist.

[0015] Zudem kann vorgesehen sein, dass die zumindest zwei LEDs antiparallel zueinander geschaltet sind. Dadurch kann in einfacher Weise ein ausreichender Schutz vor elektrostatischen Entladungen (ESD) gegeben werden. Außerdem ist es dadurch möglich, dass abhängig von dem Ausgabesignal der Leuchtdiode die Leuchtdioden einander sperren. Beispielsweise kann es günstig sein, wenn die blaue Diode ein Ausgabesignal mit höherer Spannung aufweist, sodass bei Aktivwerden beider Dioden, beispielsweise in einem fehlerhaften Zustand, bei welchem die Lichtkonversion nur teilweise erfolgt, die blaue Diode die rote Diode sperrt und so ein klar erkennbares Ausgabesignal an die Vergleichseinrichtung abgegeben wird.

[0016] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass infolge der Messungen ausgegebene Ausgabesignale der LEDs der Vergleichseinrichtung zugeführt und durch diese miteinander verglichen werden und das Fehlersignal unter Berücksichtigung der Ausgabesignale bestimmt wird. Beispielsweise kann ein Quotient aus der Höhe des Ausgabesignals der blauen Diode und des Ausgabesignals der roten Diode als Parameter herangezogen werden, der zum Vergleich mit einem Schwellwert herangezogen werden kann. Auf diese Weise kann eine fälschliche Fehlerkennung, die beispielsweise durch ein hohes Ausgabesignal der blauen LED und roten LED verursacht durch eine hohe Gesamtlichtabstrahlung (z.B. aufgrund von aktiviertem Fernlicht oder aufgrund eines Betätigens einer Lichthupenfunktion) auftreten könnte, effizient verhindert werden.

[0017] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft einen Laser-Fahrzeugscheinwerfer, aufweisend zumindest eine Laserlichtquelle und ein zur Abstrahlung von sichtbarem Licht anregbares Lichtkonversionselement, mit zumindest einer erfindungsgemäßen Überwachungsvorrichtung, wobei vorzugsweise die zumindest eine LED der lichtempfindlichen Einrichtung eine auf das Spektrum der Laserlichtquelle angepasste LED ist.

[0018] Unter einer auf das Spektrum der Laserlichtquelle angepassten Leuchtdiode wird eine Leuchtdiode verstanden, die dazu geeignet ist, das von der Laserlichtquelle abgestrahlte Licht mit einer im Vergleich zu anderen Wellenlängenbereichen erhöhten spektralen Empfindlichkeit zu erfassen. Für eine blaue Laserlichtquelle ist typischerweise eine blaue LED, für eine rote Laserlichtquelle hingegen eine rote LED usw. vorgesehen.

[0019] Um eine automatische Abschaltung bei Vorliegen eines fehlerhaften Zustandes zu gewährleisten, kann vorgesehen sein, dass der Laser-Fahrzeugscheinwerfer eine mit der Vergleichseinrichtung verbundene Steuereinheit zum Ansteuern der Laserlichtquelle aufweist, wobei die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, die Laserlichtquelle bei Vorliegen des Fehlersignales zu deaktivieren. Bei einer deaktivierten Laserlichtquelle ist die Lichtabstrahlung durch die Laserlichtquelle verhindert.

[0020] In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Fahrzeug, insbesondere ein Kraftfahrzeug, umfassend zumindest einen, vorzugsweise zwei erfindungsgemäße Laser-Fahrzeugscheinwerfer. Zwar kann der Laser-Fahrzeugscheinwerfer, wie zuvor angegeben, über eine Steuereinheit zur Deaktivierung der Laserlichtquelle verfügen. Alternativ dazu kann diese Steuereinheit ebenso bei dem Fahrzeug vorgesehen sein, und mit dem Laser-Fahrzeugscheinwerfer bzw. der Laserlichtquelle verbunden werden.

[0021] Die Erfindung ist im Folgenden anhand einer beispielhaften und nicht einschränkenden Ausführungsform näher erläutert, die in den Figuren veranschaulicht ist. Darin zeigen

- [0022] Figur 1 eine schematische Darstellung eines Ausschnitts eines erfindungsgemäßen Laserfahrzeugscheinwerfers,
- [0023] Figur 2 eine schematische Darstellung einer lichtempfindlichen Einrichtung,
- [0024] Figur 3 einen beispielhaften elektrischen Schaltplan einer erfindungsgemäßen Überwachungsvorrichtung, und
- [0025] Figur 4 einen zeitlichen Verlauf von elektrischen Signalen der Überwachungsvorrichtung.

[0026] In den folgenden Figuren bezeichnen - sofern nicht anders angegeben - gleiche Bezugszeichen gleiche Merkmale.

[0027] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausschnitts eines erfindungsgemäßen Laserfahrzeugscheinwerfers 4. Der Laserfahrzeugscheinwerfer 4 umfasst im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Laserlichtquelle 5, ein von der Laserlichtquelle 5 beleuchtbares und damit zur Ausstrahlung von sichtbarem Licht anregbares Lichtkonversionselement 6, wobei zwischen dem Lichtkonversionselement 6 und der Laserlichtquelle 5 eine Linse 7 angeordnet ist, eine lichtempfindliche Einrichtung 3, einen Reflektor 8 und eine Vergleichseinrichtung 1, die dazu eingerichtet ist, das elektrische Signal mit einem vorgebbaren Wert zu vergleichen und ergebnisabhängig von dem Vergleich ein Fehlersignal auszugeben.

[0028] Die Laserlichtquelle 5, die Linse 7 sowie das Lichtkonversionselement 6 sind im vorliegenden Fall zu einer Leuchtvorrichtung 2 zusammengefasst, die beispielsweise als in einem eigenständigen Gehäuse verbaute Komponente ausgebildet sein kann.

[0029] Der Laserfahrzeugscheinwerfer 4 umfasst eine erfindungsgemäße Überwachungsvorrichtung, die wiederum die bereits genannte lichtempfindliche Einrichtung 3 und die Vergleichseinrichtung 1 aufweist. Die lichtempfindliche Einrichtung 3 ist mit dem Reflektor 8 fest verbunden bzw. in einer Öffnung des Reflektors 8 aufgenommen, die vorzugsweise in einer Position angeordnet ist, in die die Laserlichtquelle 5 bei Fehlen des Konversionselements 6 vorwiegend leuchten würde. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die der Leuchtvorrichtung 2 zugewandte Seite der lichtempfindlichen Einrichtung 3 eine lichtabsorbierende Oberfläche aufweist, um im Fehlerfall eine unerwünschte Reflexion von Laserlicht und damit einen Austritt aus dem Fahrzeugscheinwerfer zu verhindern.

[0030] Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung der lichtempfindlichen Einrichtung 3. Die Einrichtung 3 umfasst zwei LEDs, nämlich eine blaue LED D1 und eine rote LED D2, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel in einem gemeinsamen Gehäuse 3a angeordnet sind, alternativ dazu aber ebenso in getrennten Gehäusen angeordnet sein können. Das Gehäuse 3a bzw. die LEDs D1 und D2 sind wiederum mit einer Printplatte 3b elektrisch verbunden, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Steckverbindung 3c zur elektrischen Verbindung mit der Vergleichseinrichtung 1 sowie Bohrlöcher 3d zur mechanischen Verbindung mit dem Reflektor 8 aufweist. Die Vergleichseinrichtung 1 bzw. ihre elektrische Implementierung könnte auch direkt auf der Printplatte 3b angeordnet werden, wodurch externe Verbindungskomponenten wie beispielsweise Verbindungskabel von der lichtempfindlichen Einrichtung 3 zur Vergleichseinrichtung 1, entfallen können. Die Steckverbindung 3c könnte dann zur direkten Verbindung mit einer Steuereinheit im Fahrzeug eingerichtet sein.

[0031] Figur 3 zeigt einen beispielhaften elektrischen Schaltplan einer erfindungsgemäßen Überwachungsvorrichtung. Darin umfasst die Vergleichseinrichtung 1 einen Komparator 10, der dazu eingerichtet ist, das elektrische Signal U_D , das von der Antiparallelschaltung der Dioden D1 und D2 abgegeben wird, mit einem Schwellwert U_{ref} zu vergleichen und bei Überschreiten des Schwellwertes U_{ref} ein Fehlersignal abzugeben, dass im vorliegenden Beispiel mit dem Spannungspegel U_o im Zustand „high“ (siehe Figur 4) gleichzusetzen ist.

[0032] Alternativ dazu könnte das Fehlersignal ebenso dem Zustand „low“ gegenüber Masse entsprechen, beispielsweise 0 V gegen Masse.

[0033] Figur 4 zeigt einen zeitlichen Verlauf von elektrischen Signalen der Überwachungsvor-

richtung, genauer gesagt der Signale I_D , U_D , U_{ref} und U_o . Dabei wird für eine Anfangszeitdauer „N“ der Signalverlauf der genannten Signale im fehlerfreien Zustand dargestellt. Im nachfolgenden Zeitraum „F“ wurde eine Fehlfunktion des Laser-Fahrzeugscheinwerfers durch die Überwachungsvorrichtung erkannt, beispielsweise aufgrund einer Überschreitung des Schwellwertes U_{ref} , wodurch der Diodenstrom I_D und die Ausgangsspannung U_D ansteigt und das Ausgabesignal U_o in den logischen Zustand „high“ (z.B. 5 V) geschaltet wird. Damit ist eine robuste und kostengünstige Erkennung von Fehlerzuständen gegeben.

[0034] In Anbetracht dieser Lehre ist der Fachmann in der Lage, ohne erfinderisches Zutun zu anderen, nicht gezeigten Ausführungsformen der Erfindung zu gelangen. Die Erfindung ist daher nicht auf die gezeigte Ausführungsform beschränkt. Auch können einzelne Aspekte der Erfindung bzw. der Ausführungsform aufgegriffen und miteinander kombiniert werden. Wesentlich sind die der Erfindung zugrunde liegenden Gedanken, die durch einen Fachmann in Kenntnis dieser Beschreibung in mannigfaltiger Weise ausgeführt werden können und trotzdem als solche aufrechterhalten bleiben.

Patentansprüche

1. Überwachungsvorrichtung zur Überwachung des Betriebszustandes eines Laser- Fahrzeugscheinwerfers (4), wobei der Laser-Fahrzeugscheinwerfer (4) zumindest eine Laserlichtquelle (5) und ein von der Laserlichtquelle (5) beleuchtbares und damit zur Ausstrahlung von sichtbarem Licht anregbares Lichtkonversionselement (6) umfasst, wobei die Überwachungsvorrichtung zumindest eine lichtempfindliche Einrichtung (3) und eine Vergleichseinrichtung (1) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die lichtempfindliche Einrichtung (3) zumindest eine LED (D1) umfasst, die dazu eingerichtet ist, von der Laserlichtquelle (5) empfangenes Licht in ein elektrisches Signal (U_D) zu wandeln, das der Vergleichseinrichtung (1) zugeführt ist, wobei die Vergleichseinrichtung (1) dazu eingerichtet ist, das elektrische Signal (U_D) mit einem vorgebbaren Wert zu vergleichen und ergebnisabhängig von dem Vergleich ein Fehlersignal (U_o) auszugeben.
2. Überwachungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vergleichseinrichtung (1) einen Komparator (10) umfasst, der dazu eingerichtet ist, das elektrische Signal (U_D) mit einem Schwellwert (U_{ref}) zu vergleichen und bei Überschreiten des Schwellwertes (U_{ref}) das Fehlersignal (U_o) auszugeben.
3. Überwachungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fehlersignal (U_o) ein elektrisches Gleichsignal mit einem Spannungspegel ungleich 0 V gegen Masse ist.
4. Überwachungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fehlersignal (U_o) ein elektrisches Gleichsignal mit einem Spannungspegel gleich 0 V gegen Masse ist.
5. Überwachungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die lichtempfindliche Einrichtung (3) zumindest eine blaue LED aufweist.
6. Überwachungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die lichtempfindliche Einrichtung (3) zumindest zwei LEDs aufweist, wobei eine der LEDs zur Messung des Laserlichtes eingerichtet ist und eine andere der LEDs zur Messung des verbleibenden, von dem Lichtkonversionselement (6) konvertierten Lichtes eingerichtet ist.
7. Überwachungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die spektrale Empfindlichkeit der LED zur Messung des Laserlichtes im Wellenbereich des Laserlichtes maximal ist und die LED zur Messung des verbleibenden, von dem Lichtkonversionselement (6) konvertierten Lichtes eine spektrale Empfindlichkeit aufweist, dessen Maximum im Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtes vermindert um den Wellenlängenbereich des Laserlichtes liegt.
8. Überwachungsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die LED zur Messung des Laserlichtes eine blaue LED ist und die LED zur Messung des verbleibenden, von dem Lichtkonversionselement (6) konvertierten Lichtes eine rote LED ist.
9. Überwachungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest zwei LEDs antiparallel zueinander geschaltet sind.
10. Überwachungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass infolge der Messungen ausgegebene Ausgabesignale der LEDs der Vergleichseinrichtung (1) zugeführt und durch diese miteinander verglichen werden und das Fehlersignal (U_o) unter Berücksichtigung der Ausgabesignale bestimmt wird.
11. Laser-Fahrzeugscheinwerfer, aufweisend zumindest eine Laserlichtquelle (5) und ein zur Ausstrahlung von sichtbarem Licht anregbares Lichtkonversionselement (6), mit zumindest einer Überwachungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

12. Laser-Fahrzeugscheinwerfer (4) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine LED der lichtempfindlichen Einrichtung (3) eine auf das Spektrum der Laserlichtquelle (5) angepasste LED ist.
13. Laser-Fahrzeugscheinwerfer (4) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Laser-Fahrzeugscheinwerfer (4) eine mit der Vergleichseinrichtung (1) verbundene Steuereinheit zum Ansteuern der Laserlichtquelle (5) aufweist, wobei die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, die Laserlichtquelle (5) bei Vorliegen des Fehlersignales (U_o) zu deaktivieren.
14. Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, umfassend zumindest einen, vorzugsweise zwei Laser-Fahrzeugscheinwerfer (4) nach Anspruch 12 oder 13.
15. Fahrzeug nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fahrzeug eine mit der Vergleichseinrichtung (1) verbundene Steuereinheit zum Ansteuern der Laserlichtquelle (5) aufweist, wobei die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, die Laserlichtquelle (5) bei Vorliegen des Fehlersignales (U_o) zu deaktivieren.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

1/2

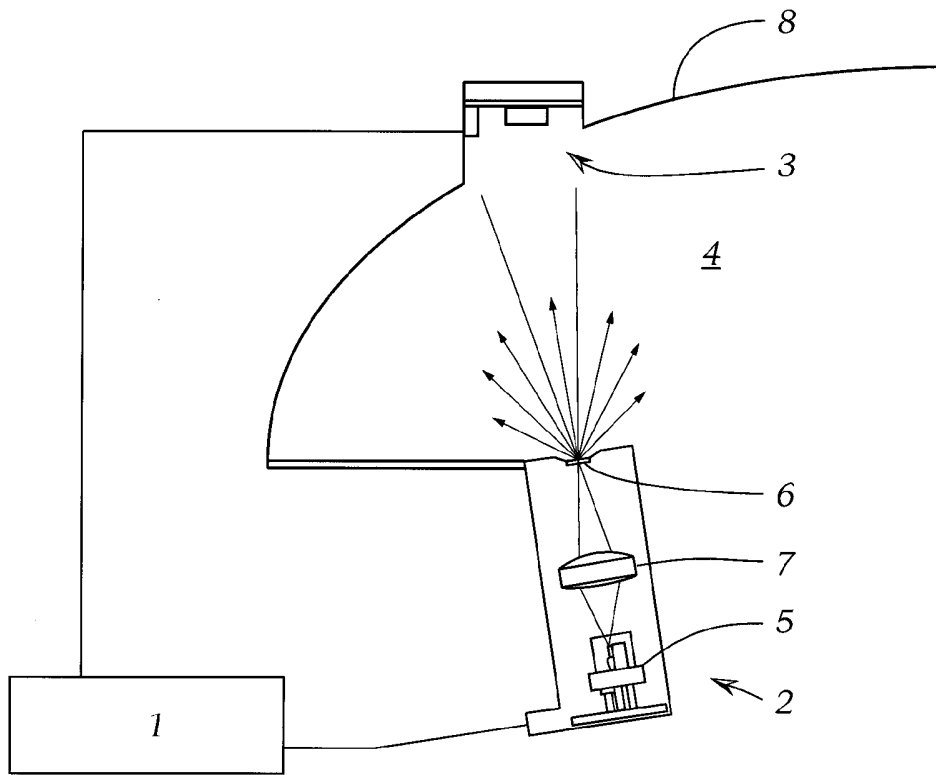


Fig. 1

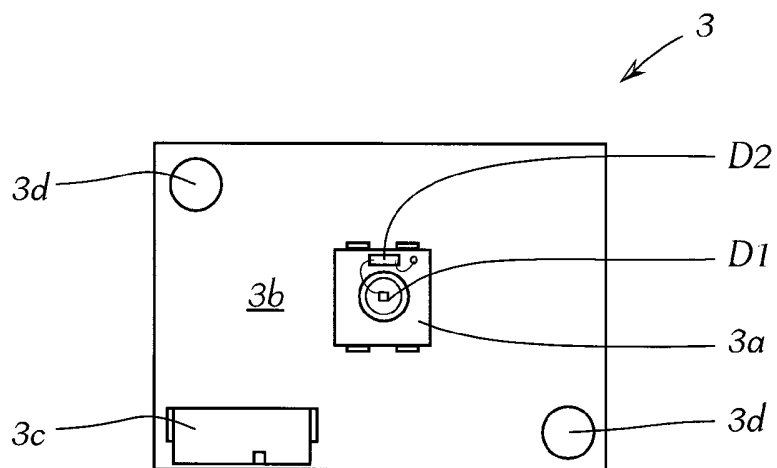


Fig. 2

2/2

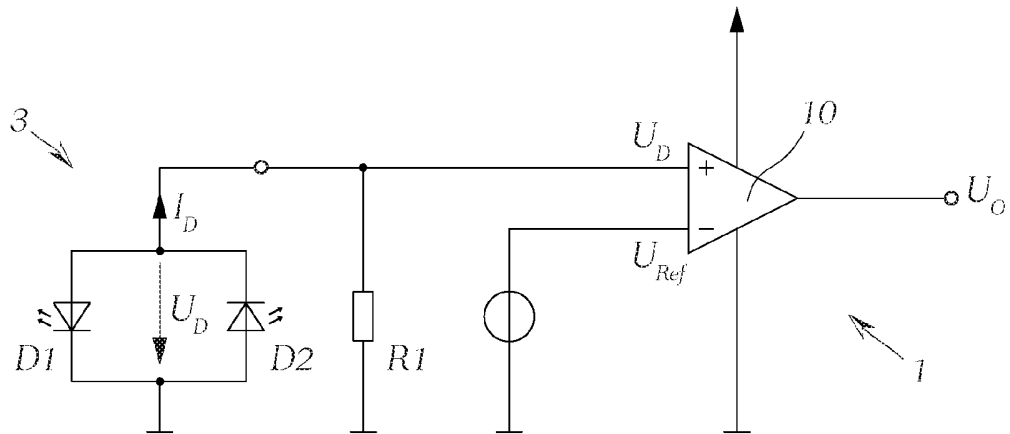


Fig. 3

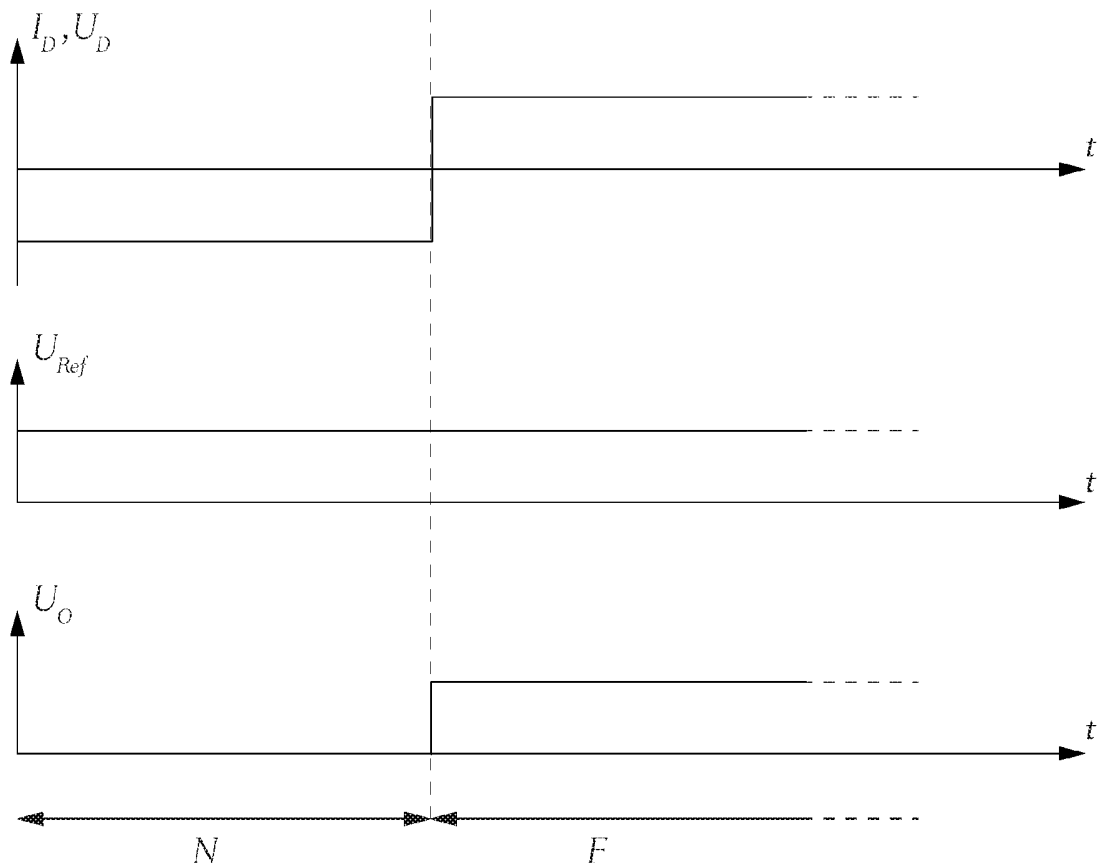


Fig. 4