



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 21 996 T2** 2007.03.15

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 343 689 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 21 996.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US01/49730**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 991 472.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2002/049916**

(86) PCT-Anmeldetag: **20.12.2001**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **27.06.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.09.2003**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **02.08.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.03.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B64D 47/04** (2006.01)

F21S 8/10 (2006.01)

H01S 5/40 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

257203 P	20.12.2000	US
975162	20.12.2001	US

(73) Patentinhaber:

Honeywell International Inc., Morristown, N.J., US

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**MACHI, F., Nicolo, Springfield, OH 45502, US; VO
NAM, H., Marysville, OH 43040, US**

(54) Bezeichnung: **HOCHINTENSITÄTSLAMPE MIT IR LASER DIODE**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft eine Infrarotlampe, die zur Verwendung mit Infrarotbilddarstellungsausrüstung bestimmt ist. Genauer gesagt, betrifft diese Erfindung eine Hochintensitätslampe zur Verwendung in Flugzeugen und anderen Verkehrsmitteln und arbeitet mit Infrarot ("IR")-LASER-Dioden.

[0002] Angehörige der Streitkräfte und der Polizei arbeiten regelmäßig mit Nachtsichtbilddarstellungsgaräten (Night Vision Imaging Systems – "NVIS"), um verdeckte Operationen zu unterstützen. NVIS-Systeme arbeiten mit Infrarotlichtverstärkungstechniken, die es dem Benutzer ermöglichen, Gelände, Objekte, Personen und Ziele bei fast vollständiger Dunkelheit zu sehen. NVIS-Ausrüstung wird häufig durch Infrarotbeleuchtung unterstützt. Die IR-Lampen werfen einen hellen Infrarotlichtstrahl, der den Sichtbereich des NVIS-Systems erweitert, aber nicht mit dem bloßen Auge zu erkennen ist, wodurch die Verdecktheit von Nachtsichtoperationen gewahrt bleibt.

[0003] Flugzeuge verwenden üblicherweise Landescheinwerfer, um während des Rollens, des Starts und der Landung eine Beleuchtung zu haben, wenn die Sicht durch Dunkelheit oder schlechte Witterung eingeschränkt ist. Gleichmaßen arbeiten Hubschrauber mit Suchscheinwerfern, um einen Lichtstrahl in eine gewünschte Richtung zu lenken, um interessierende Bereiche oder Ziele zu beleuchten. IR-Lampen von hoher Intensität wurde früher zu diesem Zweck in Flugzeugen in Verbindung mit NVIS-Ausrüstung installiert, aber sie sind mit verschiedenen Nachteilen behaftet. Zum Stand der Technik gehörende IR-Lampen von hoher Intensität arbeiten in der Regel mit gekapselten Strahl- oder Halogenleuchtstofflampen, die mit einem "Schwarzglas"-Filter gekoppelt sind, der sichtbares Licht sperrt, während er Infrarotlicht passieren lässt. Solche IR-Lampen von hoher Intensität erzeugen eine erhebliche Wärmemenge aufgrund des geringen Wirkungsgrades von Glühlampen und der sichtbaren Lichtenergie, die durch den Infrarotlichtfilter in dem Lampengehäuse eingeschlossen wird. Dieser Zustand wird durch die Notwendigkeit verschärft, leistungsstarke Lampen verwenden zu müssen, um den geringen Wirkungsgrad der Lampe und des Filters auszugleichen, um die leistungsstarke Infrarotlichtabgabe zu erreichen, die für Landescheinwerfer und Suchscheinwerfer benötigt wird.

[0004] Die hohen Temperaturen, die durch zum Stand der Technik gehörende Infrarot-Hochintensitätslampen erzeugt werden, können viele nachteilige Auswirkungen haben. Zum Beispiel wird die Grenznutzungsdauer der Glühlampen deutlich verkürzt. Die Lampenlebensdauer einiger zum Stand der Technik gehörender Glühlampe-Filter-IR-Hochintensitätsbeleuchtungssysteme beträgt manchmal selbst

unter Laborbedingungen gerade einmal 50 Stunden, wobei die Lebenserwartung im rauen Flugzeugalltag sogar noch geringer ist. Das erhöht das Risiko eines Lampenausfalls in einem kritischen Moment während verdeckter Operationen. Die hohen Temperaturen können auch einen vorzeitigen Ausfall anderer Materialien verursachen, wie beispielsweise das Reißen des Filters infolge thermischer Spannungen und beschleunigte Verwitterung von Filterabdichtmaterialien. Wenn aber der Filter oder die Abdichtung ausfällt, so könnte sichtbares Licht von hoher Intensität austreten, wodurch die Verdecktheit verloren gehen könnte.

[0005] Eine Beschränkung von Glühlampe-Filter-IR-Hochintensitätsbeleuchtungssystemen ist, dass die hohe Betriebstemperatur die Wärmesignatur des Lichts verstärkt. Wenn die Wärmesignatur des Lichts zu stark ist, so kann das Licht für Wärmebilddarstellungssysteme und -ausrüstungen, die von gegnerischem Personal verwendet werden, sichtbar sein. Es ist des Weiteren anzumerken, dass der Schwarzglas-NVIS-Filter nicht alle sichtbaren Frequenzen von Licht herausfiltert. Infolge dessen kann das zum Stand der Technik gehörende Hochintensitäts-IR-Licht ein sichtbares rotes Glimmen aufweisen, wodurch ebenfalls die Verdecktheit verloren geht.

[0006] Wie oben angesprochen, haben der geringe Wirkungsgrad von Glühlampen in Verbindung mit der geringen Effizienz von IR-Filtern die Verwendung von leistungsstarken Lampen erforderlich gemacht, um diese Nachteile zu überwinden. Infolge dessen werden üblicherweise 200-Watt-Glühlampen für Flugzeuglandescheinwerfer und Suchscheinwerfer verwendet, die das elektrische System des Flugzeuges belasten. Da die zum Stand der Technik gehörenden Lande- und Suchscheinwerfer so ausfallanfällig sind, ist es üblich, zwei oder mehr Beleuchtungssysteme in Flugzeugen zu installieren, was das elektrische System des Flugzeuges weiter belastet.

[0007] Es sind alternative Beleuchtungssysteme erdacht worden, um einige dieser Hindernisse zu überwinden. Zum Beispiel offenbart Meyers im US-Patent Nr. Re. 33,572 einen Infrarotlichtstrahlprojektor zur Verwendung mit einem Nachtsichtsystem. Jedoch erfordern Infrarot-Hochintensitätslampen wie beispielsweise jene, die für Flugzeuglandescheinwerfer und Suchscheinwerfer benutzt werden, eine viel höhere Lichtintensität, als sich durch die Lehren von Meyers erreichen lässt. Es sind schon Laserdioden in Fahrzeugen verwendet wurden, wie beispielsweise bei Scifres, US-Patent Nr. 5,713,654, wo ein zentralisiertes Beleuchtungssystem für Fahrzeuginstrumentenlampen, Blinkleuchten und Bremsleuchten offenbart ist. Durch die hohen Lichtintensitätsanforderungen von Landescheinwerfern und Suchscheinwerfern kommen jedoch die Lehren von Scifres nicht in Be-

tracht. Eine in gemeinsamem Besitz befindliche und anhängige Patentanmeldung, die US-Patentanmeldung mit der Seriennummer 09/217,221, Bestandteil der Patentfamilie WO-A-0037314, "IR Diode Based High Intensity Light", bietet ein alternatives Mittel zum Erzeugen von Infrarotlicht von hoher Intensität. Jedoch unterscheidet sich die Anmeldung mit der Seriennummer 09/217,221 deutlich von der vorliegenden Erfindung. Die vorliegende Erfindung arbeitet mit LASER-Infrarotdioden anstelle von infrarotlichtemittierenden Dioden, was zu einem kohärenten Infrarotlicht anstelle eines nicht-kohärenten Infrarotlichts führt, und enthält Mittel zum Kombinieren von Infrarotlichtaussendungen von zwei oder mehr Infrarotlichtquellen.

[0008] Es besteht Bedarf an einer Lampe, die einen Infrarotlichtstrahl von hoher Intensität aussendet, eine lange Grenznutzungsdauer hat, keine hohen Temperaturen erzeugt, eine schwache Wärmesignatur hat und im Vergleich zu den zum Stand der Technik gehörenden IR-Hochintensitätsbeleuchtungssystemen einen verringerten Stromverbrauch hat.

[0009] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Infrarotlicht von hoher Intensität bereitgestellt, das Folgendes aufweist:

ein Gehäuse;
zwei oder mehr LASER-Infrarotdioden, die im Inneren des Gehäuses angeordnet sind;
ein Mittel, das einen Wärmeableiter zum Aufnehmen von Wärme von den LASER-Infrarotdioden aufweist;
ein Mittel zum Sammeln und Übertragen des von den LASER-Infrarotdioden abgestrahlten Infrarotlichts;
ein Mittel zum Aufnehmen und Kombinieren des Infrarotlichts von dem optischen Übertragungsmittel zu einem einzelnen Infrarotlichtstrahl und zum Abstrahlen des Lichtstrahls von einer Licht aussendenden Fläche; und
eine Linse, die so angeordnet ist, dass sich die Fokalebene der Linse an der Licht aussendenden Fläche des Kombinerungsmittels befindet, wobei die Linse dafür geeignet ist, den Infrarotlichtstrahl, der von dem Kombinerungsmittel ausgesandt wurde, zu empfangen und den Infrarotlichtstrahl zu kollimieren.

[0010] Die Lampe kann einen Infrarotlichtstrahl von hoher Intensität erzeugen, ohne dass man auf Glühlampen mit geringem Wirkungsgrad und hoher Leistungsaufnahme und auf "Schwarzglasfilter" zurückgreifen muss.

[0011] "LASER" ist ein Akronym für "Light Amplification by stimulated emission of radiation" (Lichtverstärkung durch stimulierte Aussendung von Strahlung). Laser verwendet man zur Erzeugung, Verstärkung und Übertragung eines schmalen, intensiven Strahls aus kohärentem Licht. Das durch einen Laser erzeugte kohärente Licht unterscheidet sich von gewöhnlichem Licht dadurch, dass es aus durchweg

phasengleichen Wellen mit durchweg gleicher Wellenlänge besteht, während gewöhnliches Licht viele verschiedene Wellenlängen und Phasenbeziehungen aufweist.

[0012] Wenn eine Anordnung aus Infrarotlicht aussendenden LASER-Dioden ("LIDs") verwendet wird, so ist die Intensität des IR-Lichts stärker. Eine Anordnung hat des Weiteren insofern einen inhärenten Redundanzvorteil, als die übrigen LIDs weiterarbeiten, wenn eine LID ausfällt, wodurch das Risiko eines Totalausfalls der IR-Hochintensitätslampe in einem kritischen Augenblick während einer verdeckten Operation gemindert wird.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die LIDs auf einem Wärmeableiter montiert, um die Temperatur zu stabilisieren. Der Wärmeableiter kann die Lebensdauer der LID verlängern, indem er die Betriebstemperatur der LID innerhalb der Herstellervorgaben hält. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das durch die LIDs abgegebene Infrarotlicht in ein optisches Übertragungsmittel eingekoppelt, wie beispielsweise maschinell hergestellte oder geformte Lichtleiter oder vorzugsweise optische Fasern. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung empfängt eine optische Positionierungsplatte die Infrarotstrahlung von dem optischen Übertragungsmittel und konzentriert die Strahlung der einzelnen LIDs in einem einzelnen Strahl, wodurch eine Infrarotlicht-Punktquelle entsteht. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist eine asphärische Linse so angeordnet, dass sich ihre Fokalebene an der Licht aussendenden Fläche der optischen Positionierungsplatte befindet, wobei die asphärische Linse so angeordnet ist, dass sie den Lichtstrahl empfängt, der durch die optische Positionierungsplatte abgegeben wird, und die Strahlung kollimiert, was zu einer Strahlungsintensität größer als sechs führt. Ein konischer Reflektor, wie beispielsweise ein polierter Aluminiumreflektor, kann optional zwischen der optischen Positionierungsplatte und der asphärischen Linse angeordnet sein, um das durch die optische Positionierungsplatte abgegebene Infrarotlicht weiter zu richten und so die Lichtsammlungseffizienz zu erhöhen.

[0014] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird elektrischer Strom in eine Steuerschaltung eingespeist, welche die Spannung und den Strom auf einen Wert konditionieren, der mit den LIDs kompatibel ist. Die Steuerschaltung kann im Inneren des Gehäuses montiert sein oder kann sich an einer räumlich abgesetzten Stelle befinden. Die Steuerschaltung liefert genügend elektrischen Strom, um die LIDs zu aktivieren, während ein Übersteuern der LIDs verhindert wird.

[0015] Das Gehäuse kann Montagepunkte enthalten, um die Installation und die Montage der Infra-

rot-Hochintensitätslampe zu erleichtern.

[0016] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Bereitstellen eines Infrarotlichts von hoher Intensität bereitgestellt, wobei das Verfahren Folgendes aufweist:

Bereitstellen von wenigstens zwei LASER-Infrarotdioden;

Ableiten von Wärme von den LASER-Infrarotdioden;

Übertragen von Infrarotlicht, das von den LASER-Infrarotdioden ausgesandt wurde, über ein optisches Übertragungsmittel;

Kombinieren des Ausgangs des optischen Übertragungsmittels zu einem einzelnen Infrarotlichtstrahl;

Abstrahlen des Infrarotlichtstrahls von einer Licht aussendenden Fläche;

Anordnen einer Linse dergestalt, dass sich die Fokalebene der Linse an der Licht aussendenden Fläche befindet; und

Übertragen des Infrarotlichtstrahls durch die Linse, wobei die Linse dafür konfiguriert ist, den übertragenen Infrarotlichtstrahl zu kollimieren.

[0017] Diese und weitere Merkmale werden anhand der folgenden Beschreibung, der angehängten Ansprüche und begleitenden Zeichnungen besser verstanden.

[0018] In den Zeichnungen ist Folgendes zu sehen:

[0019] [Fig. 1](#) ist eine Ansicht der allgemeinen Anordnung der IR-Hochintensitätslampe.

[0020] [Fig. 2](#) ist ein Schaltplan der IR-Hochintensitätslampe.

[0021] Die allgemeine Anordnung des Infrarotlampe **100** von hoher Intensität ist in [Fig. 1](#) veranschaulicht. Zwei oder mehr LASER-Infrarotdioden (LIDs) **110** sind an einem Wärmeableiter **112** montiert, um eine stabilisierte Betriebstemperatur für die LIDs **110** aufrecht zu erhalten. Das durch LIDs **110** abgegebene Infrarotlicht wird in einen Satz optischer Übertragungsmittel eingekoppelt, wie beispielsweise Lichtleiter oder vorzugsweise optische Fasern **108**. Das durch die optischen Fasern **108** empfangene Licht wird zu der optischen Positionierungsplatte **106** geleitet und wird in der optischen Positionierungsplatte **106** zu einem einzelnen Infrarotlichtstrahl kombiniert. Eine asphärische Linse **102** ist so angeordnet, dass sich ihre Fokalebene **118** an der Licht aussendenden Fläche **116** der optischen Positionierungsplatte **106** befindet. Die asphärische Linse **102** empfängt den einzelnen Lichtstrahl, der durch die optische Positionierungsplatte **106** abgegeben wird, und kollimiert den Strahl, wodurch eine NVIS-Strahlungsintensität größer als sechs erreicht wird. Ein konischer Reflektor **120**, wie beispielsweise ein polierter Aluminiumreflektor, kann optional zwischen der optischen Positionierungsplatte **106** und der asphärischen Linse **102**

angeordnet werden, um das durch die optische Positionierungsplatte **106** abgegebene Infrarotlicht weiter zu richten.

[0022] Die Komponenten der Infrarotlampe **100** von hoher Intensität können in einem Gehäuse **104** zusammengebaut sein, um sie vor Umgebungseinflüssen zu schützen. Das Gehäuse **104** kann optional Montagepunkte **114** enthalten, um die Montage der Infrarotlampe **100** von hoher Intensität in einer Landescheinwerfer- oder Suchscheinwerferbaugruppe zu erleichtern.

[0023] In [Fig. 2](#) ist ein Schaltplan des elektrischen Stromkreises für die Infrarotlampe **100** von hoher Intensität gezeigt. Elektrischer Strom für die Infrarotlampe **100** von hoher Intensität wird über die Stromzuleitungen **202**, **204** zugeführt. Der elektrische Strom wird durch einen Schalter **206** gesteuert. Wenn der Schalter **206** geschlossen wird, so wird Spannung zu dem HochspannungsfILTER **208** geleitet, der elektrisches Rauschen zwischen der Stromquelle und der Steuerschaltung **200** isoliert. Die Stromversorgung **210**, wie beispielsweise ein Spannungsregler, konditioniert den elektrischen Strom von der Stromquelle auf einen Wert, der für die Komponenten in der Steuerschaltung **200** geeignet ist. Wenn die Treibersteuerung **212** konditionierten Strom von der Stromversorgung **210** erhält, so aktiviert die den Treiber **214**. Der Treiber **214**, wie beispielsweise ein elektrischer Strombegrenzer, führt den Infrarotlichtquellen **110** eine kontrollierte Menge elektrischen Stroms zu, so dass die Infrarotlichtquellen **110** Infrarotlicht abgeben.

[0024] Während des Betriebes ist die Infrarotlampe **100** von hoher Intensität an einem Flugzeug zur Verwendung als Lande- oder Suchscheinwerfer angebracht. Ein Steuerschalter **206**, der in der Regel im Cockpit montiert ist, wird zu Beginn in die "geöffnete" Stellung geschaltet, so dass kein elektrischer Strom zu den Infrarotlichtquellen **110** fließt. Wenn der Bediener den Steuerschalter **206** in die "geschlossene" Stellung umschaltet, so wird der Treiber **214** aktiviert, so dass die Infrarotlichtquellen **110** Infrarotlicht aussenden, um den Start, das Landen, das Suchen, das Zielen und das Manövrieren während verdeckter Operationen zu unterstützen.

[0025] Obgleich die vorliegende Erfindung im vorliegenden Text anhand einer konkreten Ausführungsform für eine spezielle Anwendung gezeigt und beschrieben wurde, ist die vorliegende Erfindung nicht auf den Einsatz in der Luftfahrt beschränkt. Die vorliegende Erfindung kann ohne Weiteres ebenso für handgehaltene und stationäre Vorrichtungen sowie für alle Arten von Verkehrsmitteln eingesetzt werden, einschließlich Automobilen, Wasserfahrzeugen und der Eisenbahn.

Patentansprüche

1. Infrarotlicht von hoher Intensität, das Folgendes aufweist:

ein Gehäuse (104);

zwei oder mehr LASER-Infrarotdioden (110), die im Inneren des Gehäuses (104) angeordnet sind;

ein Mittel, das einen Wärmeableiter (112) zum Aufnehmen von Wärme von den LASER-Infrarotdioden (110) aufweist;

ein Mittel (108) zum Sammeln und Übertragen des von den LASER-Infrarotdioden (110) abgestrahlten Infrarotlichts;

ein Mittel (106) zum Aufnehmen und Kombinieren des Infrarotlichts von dem optischen Übertragungsmittel zu einem einzelnen Infrarotlichtstrahl und zum Abstrahlen des Lichtstrahls von einer Licht aussendenden Fläche (116); und

eine Linse (102), die so angeordnet ist, dass sich die Fokalebene (118) der Linse (102) an der Licht aussendenden Fläche (116) des Kombiniierungsmittels (106) befindet, wobei die Linse (102) dafür geeignet ist, den Infrarotlichtstrahl, der von dem Kombiniierungsmittel (106) ausgesandt wurde, zu empfangen und den Infrarotlichtstrahl zu kollimieren.

2. Infrarotlicht von hoher Intensität nach Anspruch 1, das des Weiteren ein Mittel (200) zum Steuern des an die LASER-Infrarotdioden (110) angelegten Stromes enthält.

3. Infrarotlicht von hoher Intensität nach Anspruch 2, wobei das Steuerungsmittel (200) entweder im Inneren des Gehäuses (104) oder von dem Gehäuse (104) räumlich entfernt angeordnet ist.

4. Infrarotlicht von hoher Intensität nach Anspruch 1, das des Weiteren Montagepunkte (114) an dem Gehäuse (104) zum Erleichtern der Installation enthält.

5. Infrarotlicht von hoher Intensität nach Anspruch 1, das des Weiteren einen konischen Reflektor (120) enthält, der zwischen dem Mittel zum Aufnehmen und Kombinieren von Infrarotlicht (106) und der Linse (102) angeordnet ist, um das von dem Mittel zum Aufnehmen und Kombinieren von Infrarotlicht (106) ausgesandte Infrarotlicht weiter zu sammeln und zu leiten.

6. Infrarotlicht von hoher Intensität nach Anspruch 1, wobei das Aufnahme- und Kombiniierungsmittel (106) eine optische Positionierungsplatte (106) enthält, die dafür konfiguriert ist, den einzelnen Infrarotlichtstrahl zu empfangen und auszusenden.

7. Infrarotlicht von hoher Intensität nach Anspruch 1, wobei die Linse (102) eine asphärische Linse (102) ist.

8. Verfahren zum Bereitstellen eines Infrarotlichts von hoher Intensität, wobei das Verfahren Folgendes aufweist:

Bereitstellen von wenigstens zwei LASER-Infrarotdioden (110);

Ableiten von Wärme von den LASER-Infrarotdioden (110);

Übertragen von Infrarotlicht, das von den LASER-Infrarotdioden (110) ausgesandt wurde, über ein optisches Übertragungsmittel (108);

Kombinieren des Ausgangs des optischen Übertragungsmittels (108) zu einem einzelnen Infrarotlichtstrahl;

Abstrahlen des Infrarotlichtstrahls von einer Licht aussendenden Fläche (116);

Anordnen einer Linse (102) dergestalt, dass sich die Fokalebene (118) der Linse (102) an der Licht aussendenden Fläche (116) befindet; und

Übertragen des Infrarotlichtstrahls durch die Linse (102),

wobei die Linse (102) dafür konfiguriert ist, den übertragenen Infrarotlichtstrahl zu kollimieren.

9. Verfahren nach Anspruch 8, das des Weiteren den Schritt des Sammelns des Infrarotlichts, das von der Licht aussendenden Fläche ausgesandt wurde, und des Lenkens des Infrarotlichts in Richtung der Linse (102) enthält.

10. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die LASER-Infrarotdioden (110) in ein Gehäuse (104) eingepasst sind.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei das Gehäuse (104) Montagepunkte (114) enthält, um die Installation zu vereinfachen.

12. Verfahren nach Anspruch 8, wobei eine optische Positionierungsplatte (106) benutzt wird, um den Ausgang des optischen Übertragungsmittels (108) zu kombinieren.

13. Verfahren nach Anspruch 8, wobei ein Wärmeableiter (112) benutzt wird, um die Wärme von den LASER-Infrarotdioden (110) abzuleiten.

14. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Linse (102) eine asphärische Linse (102) ist.

15. Verfahren nach Anspruch 8, das des Weiteren das Begrenzen des an die LASER-Infrarotdioden (110) angelegten elektrischen Stromes enthält.

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei eine Steuerschaltung (200) verwendet wird, um den an die LASER-Infrarotdioden (110) angelegten elektrischen Strom zu begrenzen.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

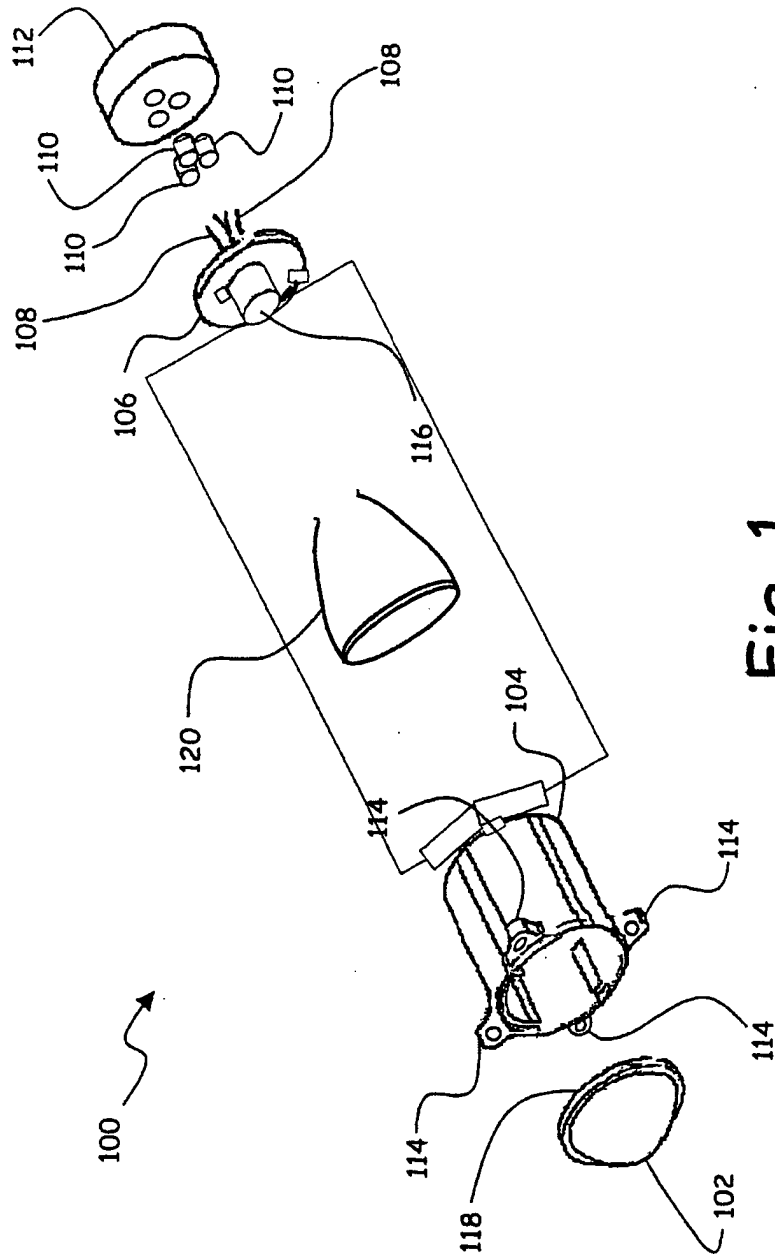


Fig. 1

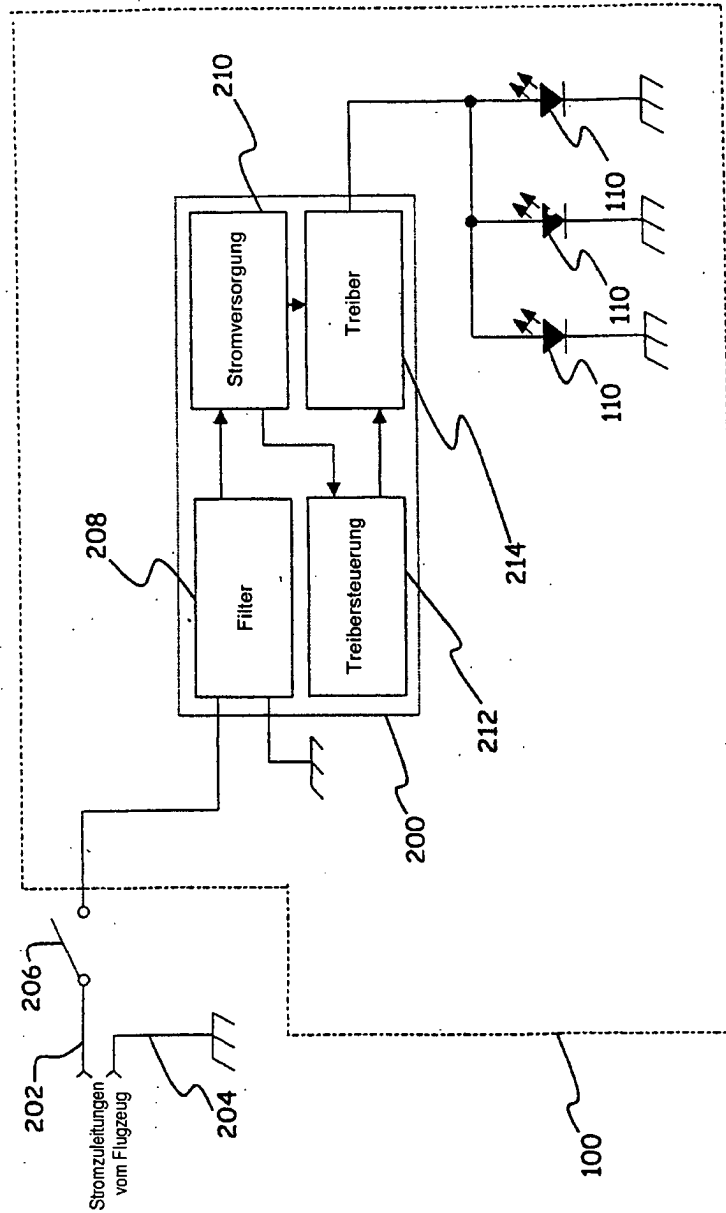


Fig. 2