

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 500 125 A1 2005-10-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer:

A 1944/2003(51) Int. Cl.⁷: **G11B 7/00**

(22) Anmeldetag:

04.12.2003**G11B 7/125**

(43) Veröffentlicht am:

15.10.2005

(30) Priorität:

06.12.2002 JPP2002-354883 beansprucht.

(73) Patentanmelder:

SONY DISC TECHNOLOGY INC.
TOKYO (JP)

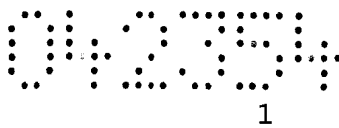
(54) HALBLEITERLASER-ANSTEUERGERÄT

(57) Einen Laserstrahl erhält man von einem Halbleiterlaser mit einer stabilen ausgestrahlten Lichtmenge. Ein erster Halbleiterlaser ist mit einem zweiten Halbleiterlaser thermisch gekoppelt und wird über einen Rückkopplungskreis angesteuert, der von einem Fotodetektor, einem Strom/Spannungs-Umsetzer und einem Stromgenerator gebildet wird, um die ausgestrahlte Lichtmenge zu stabilisieren. Ein Strom I_0' , der mit einem Ansteuerstrom I_0 des ersten Lasers korreliert ist, wird von einer Stromspiegelstufe abgegeben. Ein Modulationssignal wird an eine mitnehmende Stromansteuerstufe über eine Multiplikationsstufe und einen Linearitätskompensator gelegt, wobei ein Strom I_2 in Übereinstimmung mit dem Modulationssignal vom Kollektor eines Transistors abgegriffen wird. Der zweite Laser wird mit einem Strom I_1 ($I_0' - I_2$) angesteuert und ein Laserstrahl erzeugt, der mit dem Modulationssignal moduliert ist. Da die Signalmodulation mit dem zweiten Laser ohne Einfluss auf I_0 ausgeführt wird und der zweite Laser mit I_0' angesteuert wird, wird die ausgestrahlte Lichtmenge stabilisiert.

AT 500 125 A1 2005-10-15

ZUSAMMENFASSUNG

Einen Laserstrahl erhält man von einem Halbleiterlaser mit einer stabilen ausgestrahlten Lichtmenge. Ein erster Halbleiterlaser ist mit einem zweiten Halbleiterlaser thermisch gekoppelt und wird über einen Rückkopplungskreis angesteuert, der von einem Fotodetektor, einem Strom/Spannungs-Umsetzer und einem Stromgenerator gebildet wird, um die ausgestrahlte Lichtmenge zu stabilisieren. Ein Strom I_0' , der mit einem Ansteuerstrom I_0 des ersten Lasers korreliert ist, wird von einer Stromspiegelstufe abgegeben. Ein Modulationssignal wird an eine mitnehmende Stromansteuerstufe über eine Multiplikationsstufe und einen Linearitätskompensator gelegt, wobei ein Strom I_2 in Übereinstimmung mit dem Modulationssignal vom Kollektor eines Transistors abgegriffen wird. Der zweite Laser wird mit einem Strom I_1 ($I_0' - I_2$) angesteuert und ein Laserstrahl erzeugt, der mit dem Modulationssignal moduliert ist. Da die Signalmodulation mit dem zweiten Laser ohne Einfluss auf I_0 ausgeführt wird und der zweite Laser mit I_0' angesteuert wird, wird die ausgestrahlte Lichtmenge stabilisiert.



HALBLEITERLASER-ANSTEUERGERÄT

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

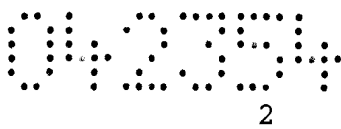
Diese Erfindung betrifft ein Halbleiterlaser-Ansteuergerät zum Ansteuern eines Halbleiterlasers, um ein elektrisches Signal in ein Lichtsignal zu modulieren, das auf einem Laserstrahl beruht, und das modulierte Lichtsignal abzugeben.

Beschreibung des Stands der Technik

Bis jetzt wurde bei der Herstellung einer Vaterplatte für eine CD (Compact Disc) oder eine DVD (Digital Versatile Disc) eine Vaterplatte mit einem Gas-Laser geschnitten, der Argongas oder Kryptongas verwendete.

Fig. 4 zeigt vereinfacht den Aufbau eines Beispiels eines Schneidegeräts, das den Gas-Laser verwendet. Im Schneidegerät wird ein Fotowiderstand (nicht dargestellt) belichtet, der auf einer Glas-Trägerschicht 212 aufgebracht ist, wobei auf dem Fotowiderstand ein gespeichertes Bild ausgebildet und der Schneidevorgang ausgeführt wird. Bei einer Lichtquelle 200 handelt es sich um einen Gas-Laser. Beispielsweise wird für den Gas-Laser, der einen Laserstrahl mit einer kurzen Wellenlänge aussendet, z.B. ein Kr Laser zum Aussenden eines Laserstrahls mit einer Wellenlänge λ von 351 nm oder ein He-Cd Laser zum Aussenden eines Laserstrahls mit einer Wellenlänge λ von 442 nm bevorzugt.

Der von der Lichtquelle 200 ausgesandte Laserstrahl wird zuerst in den Laserstrahl, der die vorgegebene Lichtstärke besitzt, von einem elektrooptischen Modulator (electro optical modulator EOM) 201 umgesetzt, der mit einem elektrischen Signalfeld angesteuert wird, das von einer automatischen Leistungsregelstufe (automatic power controller APC) 205 anliegt, worauf der Laserstrahl einem Analysator 202 zugeführt wird. Beim Analysator 202 handelt es sich um einen Analysator, der nur eine S-Polarisierung aussendet. Der vom Analysator 202 ausgesandte Laserstrahl wird S-polarisiert.

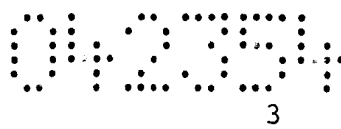


Der vom Analysator 202 ausgesandte Laserstrahl durchläuft einen Strahlteiler 203 und wird an einen Fotodetektor (PD) 204 gelegt. Im Fotodetektor (photodetektor PD) 204 wird die Lichtstärke des einfallenden Laserstrahls abgetastet, wobei der Fotodetektor 204 für die automatische Leistungsregelstufe 205 ein Signal liefert, das der Lichtstärke entspricht. Die automatische Leistungsregelstufe 205 stellt das elektrische Signalfeld ein, das an den elektrooptischen Modulator 201 gelegt wird, so dass die Lichtstärke, die der Fotowiderstand 204 abtastet, auf einem vorgegebenen Pegel konstant wird. Damit erfolgt eine Rückkopplung, so dass die Lichtstärke des Laserstrahls konstant wird, den der elektrooptische Modulator 201 abgibt.

Der von der Lichtquelle 200 ausgesandte Laserstrahl wird vom Strahlteiler 203 reflektiert und an ein optisches Modulationssystem 206 gelegt. Im optischen Modulationssystem 206 wird beispielsweise ein optisches Strahlrelaysystem, z.B. Linsen 207 und 209 sowie ein zwischen diesen liegender akustooptischer Modulator (acoust optic modulator AOM) 208, so angeordnet, dass die Bragg-Bedingung erfüllt wird. Beim optischen Strahlrelaysystem sind sie so angeordnet, dass der von der Lichtquelle 200 ausgesandte Laserstrahl 200 auf den akustooptischen Modulator 208 unter Verwendung der Kondensorlinse 207 konzentriert wird.

Ein acht/vierzehn-Modulation-(eight to fourteen modulation EFM)-Signal, das an einem Eingang 213 anliegt, wird einer Ansteuerstufe 214 zugeführt und in eine Ultraschallschwingung moduliert. Die Ultraschallschwingung wird von der Ansteuerstufe 214 an den akustooptischen Modulator 208 gelegt. Der am akustooptischen Modulator 208 liegende Laserstrahl wird auf Basis der Ultraschallschwingung moduliert, die von der Ansteuerstufe 214 geliefert wird.

Der im akustooptischen Modulator 208 auf Basis des EFM-Signals modulierte Laserstrahl wird über die Linse 209 einem optischen System 210 zugeführt und von einer Objektivlinse 211 auf eine Fläche der Platte 212 konvergiert. Damit wird die Platte 212 auf Basis des EFM-Signals geschnitten, das vom Anschluss 213 stammt. Im akustooptischen Modulator 208 wird das Ein/Aus-

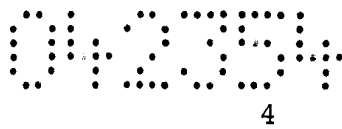


Schalten des Laserstrahls, der auf die Platte 212 geworfen wird, dadurch gesteuert, dass der optische Pfad des ausgesandten Laserstrahls unter Verwendung einer Lichtbeugung gebogen wird, wodurch der Schneidevorgang erfolgt.

Die Stärke oder Ähnliches des Laserstrahls, der auf die Fläche der Platte 212 geworfen wird, muss in Übereinstimmung mit der Art der Platte 212, die das Ziel für das Schneiden darstellt (ob es sich bei der Platte 212 beispielsweise um eine CD oder eine DVD handelt), einer Schneidegeschwindigkeit oder Ähnlichem gesteuert werden. Bei einem herkömmlichen Schneidegerät, das den Gas-Laser verwendet, wurde für jede Plattenart und für jede Schneidegeschwindigkeit, die oben erwähnt wurden, eine Leistung einheitlich festgelegt und der Schneidevorgang ausgeführt. Unter derartigen Bedingungen erfolgte die oben erwähnte Ein/Aus-Regelung des Laserstrahls mit dem akustooptischen Modulator 208.

Der Gas-Laser (die Lichtquelle 200) und der akustooptische Modulator 208, die im Schneidegerät gemäß dem Stand der Technik verwendet werden, besitzen dahingehend Nachteile, dass sie teuer sind, dass ihre Lebensdauer gering ist, dass sie groß sind und Ähnliches. Es wird daher gefordert, dass das Schneidegerät als Laservorrichtung mit einem Halbleiterlaser versehen wird, der diese Nachteile lösen kann. In den vergangenen Jahren sind Halbleiterlaser, auch bei den Halbleiterlasern, aufgetreten, die einen Laserstrahl mit einer kurzen Wellenlänge aussenden können. Bei der Verwendung eines Halbleiterlasers, der als Lichtquelle einen Laserstrahl mit einer kurzen Wellenlänge aussenden kann, kann ein miniaturisiertes Schneidegerät mit geringen Kosten an Stelle jenes Schneidegeräts gebaut werden, das den Gas-Laser und den akustooptischen Modulator verwendet.

Der Halbleiterlaser wird neben dem oben erwähnten Schneidegerät auch als Lichtquelle für eine Nachrichtenübertragung mit Licht verwendet. Der Halbleiterlaser wird mit einem Modulationsstrom angesteuert, der auf Basis von digitalen Daten moduliert wird, die als Nachricht übertragen werden, wobei der ausgesandte Laserstrahl beispielsweise in eine optische Faser abgestrahlt wird. Der



Laserstrahl wird auf der Lichtempfangsseite von einem Fotodetektor aufgenommen, wobei man einen Ausgangsstrom erhält, der dekodiert und in digitale Daten umgesetzt wird.

Bis jetzt wurde der Halbleiterlaser auch in einem Aufzeichnen/Wiedergabe-Gerät für optische Platten dazu verwendet, um Daten auf einer beschreibbaren optischen Platte aufzuzeichnen und die auf der optischen Platte aufgezeichneten Daten wiederzugeben. Eine Halbleiterlaser-Ansteuerstufe, die bei einem optischen Aufzeichnen/Wiedergabe-Gerät angewandt werden kann, um eine Aufzeichnung und eine Wiedergabe auf/von einem optischen Aufzeichnungsträger durchzuführen, ist in JP-A-63-197037 geoffenbart.

Ein Verfahren zum Einstellen einer ausgestrahlte Lichtmenge des Halbleiterlasers gemäß dem Stand der Technik soll nunmehr vereinfacht erläutert werden. Bis jetzt wurden die automatische Leistungsregelstufe und die Signalmodulationsstufe im selben Kreis aufgebaut, wobei ein Halbleiterlaser angesteuert wurde. Während die automatische Leistungsregelstufe die ausgestrahlte Lichtmenge stabilisiert, ändert die Signalmodulationsstufe die ausgestrahlte Lichtmenge. Wenn diese beiden Schaltkreise, die derartige entgegengesetzte Vorgänge ausführen, im selben Kreis aufgebaut werden, beispielsweise dann, wenn eine Betriebsfrequenz der automatischen Leistungsregelstufe und eine Frequenz des Modulationssignals im selben Frequenzband liegen, wird das Modulationssignal durch den Betrieb der automatischen Leistungsregelstufe ausgelöscht, mit der die ausgestrahlte Lichtmenge konstant gehalten wird, so dass man kein Lichtmodulationssignal erhalten kann.

Bis jetzt erhielt man daher beispielsweise mit einem Schaltkreisaufbau, wie ihn z.B. Fig. 5 zeigt, einen Mittelwert eines Ausgangs von einem Halbleiterlaser 301, wobei die automatische Leistungsregelung bei einer Frequenz erfolgte, die gleich oder niedriger als einige hundert kHz ist.

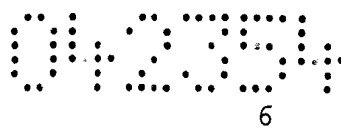
Das bedeutet, dass in Fig. 5 der Halbleiterlaser 301 mit einem Modulationsstrom angesteuert wird, den ein Modulationsstrom-Generator 300 auf Basis eines EFM-Signals erzeugt, bei dem es

sich um das Modulationssignal handelt. Ein Fotodetektor 302 empfängt einen Laserstrahl, den der Halbleiterlaser 301 aussendet, und erzeugt in Übereinstimmung mit dem empfangenen Laserstrahl einen Ausgangsstrom. Der Ausgangsstrom des Fotodetektors 302 wird an einen Mittelwert-Detektor 303 gelegt und in einen Spannungswert umgesetzt. Gleichzeitig wird er beispielsweise integriert, ein Mittelwert abgetastet und ein Vorspannungsstrom mit einem Vorspannungsstrom-Generator 304 auf Basis des abgetasteten Mittelwerts erzeugt. Der Vorspannungsstrom wird zum Modulationsstrom für den Halbleiterlaser addiert, so dass die Stärke des Laserstrahls, der vom Halbleiterlaser 301 abgegeben wird, geregelt wird.

Beim Beispiel von Fig. 5 erfolgt die automatische Leistungsregelung für den Halbleiterlaser 301 nur durch eine Regelung jenes Vorspannungsstroms, der am Halbleiterlaser 301 liegt. In Übereinstimmung mit einem derartigen Verfahren tritt jedoch, wie das Beispiel von Fig. 6 zeigt, ein Problem auf, dass sich ein Löschverhältnis (eine Differenz zwischen einem Lichtpegel beim Aussenden des Lichts und einem Lichtpegel bei der Lichtlöschung) der ausgestrahlten Lichtmenge durch den Einfluss einer Temperaturänderung des Halbleiterlasers 301 selbst ändert. Das bedeutet, dass dann, wenn die Temperatur des Halbleiterlasers 301 durch eine fortlaufende Ansteuerung steigt, die ausgestrahlte Lichtmenge des Halbleiterlasers 301 abnimmt. Um die Abnahme in der Lichtmenge zu kompensieren, wird der Vorspannungsstrom zum Halbleiterlaser 301 erhöht, so dass der Lichtpegel bei der Lichtlöschung ansteigt.

Ein Problem entsteht dadurch, dass sich dann, wenn sich ein Tastverhältnis des Modulationssignals ändert, der Mittelwert des Ausgangsstroms in Übereinstimmung mit dem Lichtempfang des Laserstrahls am Fotodetektor 302, der vom Mittelwert-Detektor 303 abgetastet wird, ändert, so dass sich die ausgestrahlte Lichtmenge des Halbleiterlasers 301 selbst ändert.

Um ein derartiges Problem zu lösen, gibt es, wie ein Beispiel in Fig. 7 zeigt, ein Verfahren, bei dem ein Spitzenwert und ein Basiswert eines Rückkopplungssignals auf Basis des Ausgangsstroms des Fotodetektors 302 abgetastet bzw. gehalten werden, der Kreis vorübergehend gesperrt und die automatische



Leistungsregelung ausgeführt wird.

Das bedeutet, dass in Fig. 7 der Ausgangsstrom des Fotodetektors 302 von einem Strom/Spannungs-Verstärker 310 in einen Spannungswert umgesetzt wird. Der Spannungswert wird in regelmäßigen Intervallen von einem Spitzenwert-Detektor 311 und einem Basiswert-Detektor 312 abgetastet, womit ein Spitzenwert bzw. ein Basiswert abgetastet werden. Der Vorspannungsstrom wird vom Vorspannungsstrom-Generator 304 auf Basis des Basiswerts erzeugt, der vom Basiswert-Detektor 312 abgetastet wurde. Der Maximalwert des Modulationsstroms wird im Modulationsstrom-Generator 300 auf Basis des Spitzenwerts geregelt, der vom Spitzenwert-Detektor 311 abgetastet wird.

In Übereinstimmung mit einem derartigen Verfahren gibt es beispielsweise bei der Nachrichtenübertragung mit Licht oder Ähnlichem unter Verwendung des oben erwähnten Halbleiterlasers, wie das Beispiels von Fig. 8A zeigt, abwechselnd ein Intervall mit dem Signal und ein Intervall ohne dem Signal. Es besteht die Möglichkeit, dass dann, wenn ein Impulssignal als Modulationssignal angelegt wird, ein Problem auftritt. In diesem Fall besteht das Problem darin, dass es dann, wenn sich ein Signalzustand vom signallosen Intervall zum Signalintervall ändert, eine Zeit braucht, bis der Ausgang einen vorgegebenen Emissionsausgang erreicht.

Beispielsweise bei einer Temperatur (Zimmertemperatur), die als Betriebstemperatur des Halbleiterlasers 301 geeignet ist, wie dies Fig. 8C zeigt, erhält man den Laserstrahl-Ausgang einer vorgegebenen ausgestrahlten Lichtmenge vom Kopf jenes Intervalls, in dem das Signal vorhanden ist. Es besteht jedoch das Problem, dass es bei einer hohen Temperatur oder einer niedrigen Temperatur, da die ausgestrahlte Lichtmenge in jedem Abtastintervall im Hinblick auf den Emissionsausgang des Halbleiterlasers 301 bei einer derartigen Temperatur korrigiert wird, lange dauert, bis man den Laserstrahl-Ausgang mit der richtigen ausgestrahlten Lichtmenge erhält, wie dies Fig. 8B und 8D zeigen.

In den letzten Jahren wurde jedoch ein Verfahren für die Darstellung von willkürlichen Zeichen oder Bildern auf der

Seite der Aufzeichnungsfläche einer CD oder einer DVD vorgeschlagen. Ein derartiges Verfahren beruht darauf, dass beispielsweise dann, wenn eine Vertiefung, die in einem bestimmten Bereich auf der Aufzeichnungsfläche kleiner als mit einer bestimmten Größe ausgebildet wird, ein derartiger Bereich anders erscheint, als ein Bereich, in dem eine gewöhnliche Vertiefung ausgebildet wurde, wenn ein Benutzer die Aufzeichnungsfläche der Platte betrachtet. Da das Licht leicht unregelmäßig von jenem Bereich reflektiert wird, wo die Vertiefung kleiner als mit der bestimmten Größe ausgebildet wurde, erscheint beispielsweise ein derartiger Bereich weißlich im Vergleich zu jenem Bereich, in dem die gewöhnliche Vertiefung ausgebildet wurde. Wenn man die Breite der Vertiefung auf Basis von Daten ändert, die so aufgebaut sind, dass sie ein vorgegebenes Zeichenmuster oder Bilder auf der Plattenoberfläche darstellen, kann eine Platte so hergestellt werden, dass auf der Seite der Aufzeichnungsfläche Zeichen oder Bilder dargestellt werden. Die Zeichen oder Bilder, die auf der Seite der Aufzeichnungsfläche der Platte dargestellt werden, werden von jetzt an als „Wasserzeichen“ bezeichnet.

Wenn die Vertiefung kleiner als mit der bestimmten Größe ausgebildet wird, verschlechtert sich in einem derartigen Bereich die Fehlerrate bei der Wiedergabe. Deshalb werden beispielsweise eine Korrektureinrichtung oder Ähnliches verwendet, um eine Verschlechterung der Fehlerrate mit einem Verfahren zu verhindern, mit dem die Länge eines Bereichs, der der Vertiefung des Aufzeichnungssignals entspricht, korrigiert wird, so dass eine Länge der Vertiefung gleich einer bestimmten Länge wird (tatsächlich wird sie so eingestellt, dass sie länger ist), wobei die Länge der Vertiefung auf der bestimmten Länge gehalten und die Breite schmaler gemacht werden.

Die Vertiefung, die kleiner als die bestimmte Größe ist, kann mit einem Verfahren ausgebildet werden, bei dem beispielsweise die Leistung des Laserstrahls, der auf die Oberfläche der Platte 212 geworfen wird, kleiner als in jenem Fall eingestellt wird, in dem die Vertiefung beim Schneiden in der bestimmten Größe ausgebildet wird, wenn eine Vaterplatte hergestellt wird.

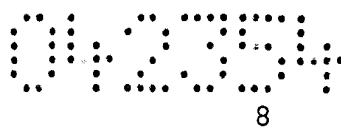


Fig. 9 zeigt vereinfacht ein Beispiel einer ausgestrahlten Lichtmenge im Laserstrahl-Ausgang zum Zeitpunkt der Aufzeichnung des Wasserzeichens. Wenn das Wasserzeichen aufgezeichnet wird, erfolgt eine Regelung, so dass die ausgestrahlte Lichtmenge des Laserstrahl-Ausgangs in jenem Bereich abnimmt, der dem Wasserzeichen entspricht, das heißt in jenem Bereich, in dem die Vertiefung kleiner als mit der bestimmten Größe ausgebildet wird. Wenn die ausgestrahlte Lichtmenge nicht so geregelt wird, dass sie im gesamten Bereich konstant ist, der dem Wasserzeichen entspricht, ändert sich die Darstellung des Wasserzeichens ständig.

Ein Problem besteht darin, dass dann, wenn sich eine Spitzenlichtmenge des ausgestrahlten Lichts fortlaufend ändert, wie dies oben beschrieben wurde, die Regelung mit dem herkömmlichen Regelverfahren schwer zu verwirklichen ist, wie dies oben für den Halbleiterlaser 301 beschrieben wurde.

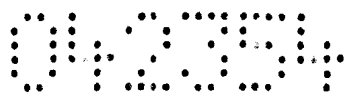
Bis jetzt wurde im Halbleiterlaser das ausgestrahlte Licht mit einem Signal moduliert, das sich zwischen dem Maximalwert und dem Minimalwert hin und her bewegt, deren Ausgänge beispielsweise von einer Rechteckschwingung gebildet werden, wobei es schwierig ist, das ausgestrahlte Licht des Halbleiterlasers mit dem Zwischenwert des Maximalwerts und des Minimalwerts zu modulieren.

GEGENSTAND UND ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Ein Gegenstand der Erfindung besteht daher darin, ein Halbleiterlaser-Ansteuergerät zu liefern, mit dem man einen Laserstrahl mit einer stabilen ausgestrahlten Lichtmenge von einem Halbleiterlaser erhalten kann.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung besteht darin, ein Halbleiterlaser-Ansteuergerät zu liefern, das auch mit einem Modulationssignal angesteuert werden kann, das einen Zwischenwert besitzt.

In Übereinstimmung mit einem bevorzugten Gesichtspunkt der Erfindung werden die oben erwähnten Gegenstände mit einem Halbleiterlaser-Ansteuergerät erreicht, um einen Ausgangs-Laserstrahl eines Halbleiterlasers auf Basis eines



Modulationssignals zu modulieren und den modulierten Laserstrahl abzugeben, wobei das Gerät enthält: einen ersten Halbleiterlaser; eine erste Ansteuereinrichtung, um einen ersten Ansteuerstrom des ersten Halbleiterlasers auf Basis des Ausgangs-Laserstrahls des ersten Halbleiterlasers so zu regeln, dass eine ausgestrahlte Lichtmenge des Ausgangs-Laserstrahls im Wesentlichen konstant wird; einen zweiten Halbleiterlaser, der mit dem ersten Halbleiterlaser thermisch gekoppelt ist; sowie eine zweite Ansteuereinrichtung, um den zweiten Halbleiterlaser mit einem zweiten Ansteuerstrom anzusteuern, den man dadurch erhält, dass ein Strom, der dem Modulationssignal für die Modulation des Ausgangs-Laserstrahls des zweiten Halbleiterlasers entspricht, von einem Strom subtrahiert wird, der eine Korrelation mit dem ersten Ansteuerstrom besitzt.

Da, wie oben beschrieben wurde, erfindungsgemäß der zweite Halbleiterlaser mit dem zweiten Ansteuerstrom angesteuert wird, den man durch eine Subtraktion jenes Stroms, der dem Modulationssignal für die Modulation des Ausgangs-Laserstrahls des zweiten Halbleiterlasers entspricht, der mit dem ersten Halbleiterlaser thermisch gekoppelt ist, von jenem Strom erhält, der mit dem ersten Ansteuerstrom des ersten Halbleiterlasers korreliert ist, der auf Basis des Ausgangs-Laserstrahls des ersten Halbleiterlasers geregelt wird, so dass die ausgestrahlte Lichtmenge des Ausgangs-Laserstrahls im Wesentlichen konstant wird, kann der zweite Halbleiterlaser stabil angesteuert werden, ohne dass er durch das Modulationssignal beeinflusst wird.

Die oben erwähnten sowie andere Gegenstände und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden aus der nun folgenden ausführlichen Beschreibung und den angeschlossenen Ansprüchen im Zusammenhang mit den beiliegenden Zeichnungen ersichtlich.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 das Schaltbild des Aufbaus eines Beispiels eines Halbleiterlaser-Ansteuergeräts gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 ein Beispiel für den Zusammenhang zwischen den Kennlinien eines Stroms eines Halbleiterlasers und eines Laserstrahl-Ausgangs;

Fig. 3 das Schaltbild des Aufbaus eines Beispiels eines Halbleiterlaser-Ansteuergeräts gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 4 ein Blockschaltbild, in dem vereinfacht der Aufbau eines Beispiels einer Schneidevorrichtung dargestellt ist, die einen Gas-Laser verwendet;

Fig. 5 ein Blockschaltbild, in dem der Aufbau eines Beispiels eines Halbleiterlaser-Ansteuergeräts gemäß dem Stand der Technik dargestellt ist;

Fig. 6 ein Diagramm, das zur Erläuterung dafür dient, dass sich ein Löschverhältnis einer ausgestrahlten Lichtmenge durch den Einfluss einer Temperaturänderung des Halbleiterlasers selbst ändert;

Fig. 7 ein Blockschaltbild, in dem der Aufbau eines Beispiels eines Halbleiterlaser-Ansteuergeräts gemäß dem Stand der Technik dargestellt ist;

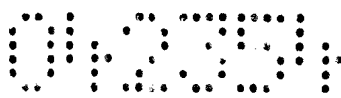
Fig. 8A bis 8D vereinfachte Diagramme, die zur Erläuterung dafür dienen, dass ein Modulationssignal als Impulssignal angelegt wird; und

Fig. 9 ein Diagramm, in dem vereinfacht ein Beispiel eines Emissionsausgangs eines Laserstrahls zum Zeitpunkt der Aufzeichnung eines Wasserzeichens dargestellt ist.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

Die erste Ausführungsform der Erfindung soll nunmehr beschrieben werden. Ein Gerät gemäß der Erfindung besitzt: einen ersten Halbleiterlaser, der eine Rückkopplung seiner eigenen ausgestrahlten Lichtmenge erhält und dessen ausgestrahlte Lichtmenge auf Basis eines Signals geregelt wird, das als Bezugswert dient; sowie einen zweiten Halbleiterlaser, der mit dem ersten Halbleiterlaser thermisch gekoppelt ist und auf Basis eines Modulationssignals angesteuert wird, wobei der zweite Halbleiterlaser auf Basis eines Ansteuerstroms des ersten Halbleiterlasers angesteuert wird.

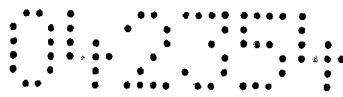
Fig. 1 zeigt den Aufbau eines Beispiels eines Halbleiterlaser-



Ansteuergeräts gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung. Ein von einem Halbleiterlaser 1 ausgesandter Laserstrahl wird von einem Fotodetektor 4 empfangen, wobei ein Ausgangsstrom in Übereinstimmung mit dem empfangenen Laserstrahl erzeugt wird. Der Ausgangsstrom wird von einem Strom/Spannungs-Umsetzer 5 in einen Spannungswert umgesetzt. Der umgesetzte Spannungswert wird an einen Stromgenerator 6 gelegt. Eine Lichtausgang-Einstellspannung, mit der eine ausgestrahlte Lichtmenge des Halbleiterlasers 1 eingestellt wird, wird ebenfalls an den Stromgenerator 6 gelegt.

Der Stromgenerator 6 ist beispielsweise mit einer Rechenstufe 6A sowie mit einem FET (Feldeffekttransistor) 6B aufgebaut und setzt einen Spannungswert, der von einer Differenz zwischen einem Wert einer Spannung, die vom Strom/Spannungs-Umsetzer 5 anliegt, und einem Wert einer Lichtausgang-Einstellspannung stammt, die beispielsweise von außen geliefert wird, in einen Strom I_0 um. Der Halbleiterlaser 1 wird mit dem Strom I_0 angesteuert. Das bedeutet, dass der Halbleiterlaser 1 angesteuert und mit einem Rückkopplungskreis geregelt wird, den der Fotodetektor 4, der Strom/ Spannungs-Umsetzer 5 und der Stromgenerator 6 bilden, so dass die ausgestrahlte Lichtmenge in Übereinstimmung mit dem Wert der Lichtausgang-Einstellspannung im Wesentlichen konstant wird. Im Stromgenerator 6 kann an Stelle des FET 6B ein gängiger Transistor verwendet werden.

Der Wert der Lichtausgang-Einstellspannung, die am Stromgenerator 6 liegt, wird in Übereinstimmung mit der Anwendung des Halbleiterlaser-Ansteuergeräts so eingestellt, dass man einen gewünschten Laserstrahl-Ausgang erhalten kann. Wenn beispielsweise das Halbleiterlaser-Ansteuergerät als Schneidegerät für eine CD oder eine DVD verwendet wird, kann ein geeigneter Wert gleichförmig für jedes Medium eingestellt werden, das als Ziel dient. Wenn der Laserstrahl-Ausgang des Halbleiterlasers 1 einen vorgegebenen Wert besitzt, kann die Lichtausgang-Einstellspannung auf einen festen Wert eingestellt werden, ohne dass sie von außen zugeführt werden muss. In diesem Fall kann der Laserstrahl-Ausgang des Halbleiterlasers 1 dadurch eingestellt werden, dass die Lichtmenge des Laserstrahls eingestellt wird, den der



Fotodetektor 4 vom Halbleiterlaser 1 als Eingang erhält, oder dass im Strom/Spannungs-Umsetzer 5 und/oder im Stromgenerator 6 eine Verstärkungsregelung erfolgt.

Eine Stromspiegelstufe 9 gibt einen Strom I_0' ab, der mit dem Strom I_0 korreliert ist. Der Strom I_0' wird über einen Stromabtastwiderstand 102 an einen Halbleiterlaser 2 sowie an eine Stromansteuerstufe 7 gelegt. Beim Strom, der an den Halbleiterlaser 2 gelegt wird, soll es sich um einen Strom I_1 handeln, bzw. beim Strom, der an die Stromansteuerstufe 7 gelegt wird, um einen Strom I_2 handeln. In diesem Fall gilt:

$$\text{Strom } I_0' = \text{Strom } I_1 + \text{Strom } I_2$$

wobei der Halbleiterlaser 2 mit dem Strom I_1 angesteuert wird.

Es ist erwünscht, dass die elektrischen Kennwerte der Halbleiterlaser 1 und 2 im Wesentlichen gleich sind. Die Halbleiterlaser 1 und 2 sind thermisch gekoppelt, so dass ihre elektrischen Arbeitspunkte im Wesentlichen übereinstimmen. Beispielsweise können die Halbleiterlaser 1 und 2 dadurch thermisch gekoppelt sein, dass die Halbleiterlaser 1 und 2 auf einer Befestigungseinrichtung 3 angebracht werden, die aus dem selben Material bestehen, das ein guter Wärmeleiter ist.

Wie Fig. 1 zeigt, ist es auch möglich, dass das Gerät so aufgebaut wird, dass ein Temperaturfühler 80 für die Befestigungseinrichtung 3 vorgesehen ist, wobei die Temperatur der Befestigungseinrichtung und/oder die Temperaturen der Halbleiterlaser 1 und 2 mit einer Temperatur-Regelstufe 14 auf Basis des Abtastergebnisses des Temperaturfühlers 80 geregelt werden. Die Temperaturregelung erfolgt mit der Temperatur-Regelstufe 14 unter Verwendung einer Einrichtung, mit der die Temperatur elektrisch geregelt werden kann, beispielsweise mit einer Peltier-Zelle, einem Thermistor oder Ähnlichem. Es wird bevorzugt, dass die Temperaturregelung dadurch erfolgt, dass Wärme von einem Regelziel absorbiert wird.

Die Erfindung ist nicht auf einen derartigen Aufbau begrenzt, sondern kann auch so aufgebaut werden, dass Temperaturfühler für die Halbleiterlaser 1 und 2 vorgesehen sind, wobei die Temperaturregelung so erfolgt, dass die Temperaturen der

Halbleiterlaser 1 und 2 einander entsprechen, wodurch die Halbleiterlaser 1 und 2 thermisch gekoppelt sind. In Übereinstimmung mit einem derartigen Verfahren können die Halbleiterlaser 1 und 2 an Stellen angeordnet werden, die voneinander entfernt sind.

In einer Stromspiegelstufe 10 wird eine Potentialdifferenz am Widerstand 102 mit einem Potentialdifferenz-Detektor 101 abgetastet und der Strom I_0' in einen Spannungswert umgesetzt. Ein Spannungswert V_0' , der aus dem Strom I_0' umgesetzt wurde, und eine Vorspannung V_{bias} werden an eine Rechenstufe 11 gelegt. Eine Differenz zwischen dem Spannungswert V_0' und der Vorspannung V_{bias} wird von der Rechenstufe 11 abgegeben. Ein derartiger Differenzspannungswert wird an einen Eingang Y einer Multiplikationsstufe 12 gelegt.

Beispielsweise wird ein Modulationssignal als EFM-Signal an einen Linearitätskompensator 13 gelegt. Beim Linearitätskompensator 13 handelt es sich um eine Stufe, mit der die nichtlinearen Kennlinien des Halbleiterlasers 2 kompensiert werden.

In der Multiplikationsstufe 12 wird das Modulationssignal, das an einen Eingang X gelegt wurde und dessen Kenndaten mit dem Linearitätskompensator 13 kompensiert wurden, mit der Differenz zwischen dem Spannungswert V_0' und der Vorspannung V_{bias} multipliziert, die von der Rechenstufe 11 abgegeben wird. Das Ergebnis der Multiplikation der Multiplikationsstufe 12 wird an die Stromansteuerstufe 7 gelegt und beispielsweise einem Eingang auf der (+) Seite eines Verstärkers 71 zugeführt, bei dem es sich um einen Operationsverstärker handelt.

Die Stromansteuerstufe 7 wird beispielsweise vom Verstärker 71, von Widerständen 72 und 74 sowie von einem Transistor 73 gebildet und ist eine Konstantstromquelle mit einer Strommitnahme, so dass dann, wenn am Eingang auf der (+) Seite des Verstärkers 71 ein vorgegebener Spannungswert eingegeben wird, ein vorgegebener Strom, der vom eingegebenen Spannungswert und dem Widerstand 74 bestimmt wird, am Kollektor des Transistors 73 abgegriffen werden kann. Wenn der

Spannungswert, der am Eingang an der (+) Seite des Verstärkers 71 anliegt, verändert wird, wird in der Stromansteuerstufe 7 ein Ausgangsstrom des Transistors 73 in Übereinstimmung mit einer derartigen Änderung geändert.

Das bedeutet, dass bei der Stufe mit der Strommitnahme ein Wert jenes Stroms, der vom Kollektor des Transistors 73 zu dessen Emitter fließt, in Übereinstimmung mit einer Spannung geändert wird, die an der Basis des Transistors 73 liegt. Ein Strom eines Schaltkreises, der mit dem Kollektor des Transistors 73 verbunden ist, wird daher in den Transistor 73 mitgenommen. Damit erhält man in Fig. 1:

$$\text{Strom } I_0' = \text{Strom } I_1 + \text{Strom } I_2$$

Da das Modulationssignal an den Eingang auf der (+) Seite des Verstärkers 71 gelegt wird, wird der Strom I_2 , der mit dem anliegenden Modulationssignal moduliert wurde, am Kollektor des Transistors 73 abgegriffen. Da

$$\text{Strom } I_0' = \text{Strom } I_1 + \text{Strom } I_2$$

gilt, wie dies oben erläutert wurde, ist der Strom I_1 mit dem Strom I_2 moduliert und der Halbleiterlaser 2 wird mit dem modulierten Strom I_1 angesteuert.

Beim Strom I_0' handelt es sich um einen Strom, der so geliefert wird, dass er über die Stromspiegelstufe 9 mit dem Strom I_0 korreliert ist. Gleichzeitig sind die Halbleiterlaser 1 und 2 thermisch gekoppelt, so dass ihre elektrischen Arbeitspunkte im Wesentlichen übereinstimmen, wie dies oben erwähnt wurde. Damit wird die ausgestrahlte Lichtmenge des Laserstrahls, der vom Halbleiterlaser 2 ausgesandt wird, auf Basis des Ansteuerstroms des Halbleiterlasers 1 stabil geregelt. Zu diesem Zeitpunkt erfüllt der Strom I_2 die Beziehung

$$\text{Strom } I_0' = \text{Strom } I_1 + \text{Strom } I_2$$

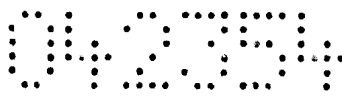
und der Strom I_0 wird durch die Modulation mit dem Modulationssignal nicht beeinflusst. Damit kann man den Ausgangs-Laserstrahl des Halbleiterlasers 2 unabhängig vom Halbleiterlaser 1 erhalten.

Wie oben erwähnt wurde, wird der Halbleiterlaser 2 erfindungsgemäß mit einem Ausgang der Stromansteuerstufe 7 angesteuert. Da der Ausgangsstrom der Stromansteuerstufe 7 in Übereinstimmung mit dem anliegenden Spannungswert geändert wird, wie dies oben erwähnt wurde, kann der vom Halbleiterlaser 2 ausgesandte Laserstrahl unter Verwendung eines willkürlichen Werts und einer willkürlichen Schwingungsform moduliert werden. Mit dem Schneidegerät für eine CD oder eine DVD können somit ein Wasserzeichen oder Ähnliches ausgebildet werden. Da ein mehrwertiges, digitales Signal oder ein analogartiges Signal moduliert werden können, können bei der Anwendung für eine Nachrichtenübertragung diese Signale mit dem Ausgangs-Laserstrahl des Halbleiterlasers 2 über eine Nachrichtenübertragung mit Licht übertragen werden.

Der oben erwähnte Linearitätskompensator 13 ist dazu vorgesehen, um diese Signale genau zu modulieren. Obwohl die obige Beschreibung unter der Annahme erfolgte, dass das Modulationssignal direkt an den Linearitätskompensator 13 gelegt wird, ist die Erfindung nicht auf ein derartiges Beispiel begrenzt. Der Linearitätskompensator 13 kann beispielsweise zwischen die Multiplikationsstufe 12 und die Stromansteuerstufe 7 eingesetzt werden.

Die Stromansteuerstufe 7 ist nicht auf den oben beschriebenen Aufbau begrenzt. Beispielsweise kann ein Digital/Analog-Umsetzer als Stromansteuerstufe 7 verwendet werden, solange es sich um eine Strommitnahmestufe handelt. In einem derartigen Fall kann der vom Halbleiterlaser 2 ausgesandte Laserstrahl mit dem Digital/Analog-Umsetzer direkt moduliert werden.

Fig. 2 zeigt ein Beispiel für den Zusammenhang der Kennlinien des Stroms des Halbleiterlasers und des Laserstrahl-Ausgangs. Im Allgemeinen wurde für das Modulationssignal ein bestimmter Dynamikbereich vorgegeben. Der maximale Laserstrahl-Ausgang des Halbleiterlasers 2 wird von der Lichtausgang-Einstellspannung geliefert, die an den Stromgenerator 6 gelegt wird, und dann erzeugt, wenn der Strom $I_2 = 0$ ist. Als Betriebsart des Schaltkreises ist erwünscht, dass die Modulation mit dem Modulationssignal erfolgt, das den gleichen Dynamikbereich ungeachtet vom Wert des maximalen Laserstrahl-Ausgangs des



Halbleiterlasers 2 besitzt.

Da das Modulationssignal mit jenem Wert multipliziert wird, den man durch die Subtraktion des Vorspannungsstroms von Fig. 2 vom Strom I_0' erhält, kann man ungeachtet vom Wert des maximalen Laserstrahl-Ausgangs des Halbleiterlasers 2 das Modulationssignal erhalten, das den gleichen Dynamikbereich besitzt. Beim Aufbau von Fig. 1 wird die Vorspannung V_{bias} auf jenen Wert eingestellt, der dem Vorspannungsstrom von Fig. 2 entspricht, wobei man eine Differenz zwischen der Vorspannung V_{bias} und der Spannung V_0' , die vom Potentialdifferenz-Detektor 101 abgegeben wird und dem Strom I_0' entspricht, von der Recheneinheit 11 erhält, und wobei das Modulationssignal mit jenem Wert multipliziert wird, den man von der Multiplikationsstufe 12 erhält, wodurch ein derartiger Aufbau realisiert wird.

Wenn die Signalmodulation vom Halbleiterlaser 2 fortlaufend ausgeführt wird, ist ein Mittelwert jenes Stroms, der im Halbleiterlaser 2 fließt, kleiner als der Strom I_0' . Damit wird unter der Annahme, dass

$$\text{Strom } I_0 = \text{Strom } I_0'$$

ist, eine Differenz zwischen einem Wärmezeugungswert des Halbleiterlasers 1 und dem des Halbleiterlasers 2 hervorgerufen, so dass es möglich ist, dass eine Differenz der Kenndaten hervorgerufen wird, die auf einer Differenz zwischen den Wärmezeugungswerten beruht. Wie ein Beispiel in Fig. 2 zeigt, ist es daher notwendig, die Stromspiegelstufe 9 so einzustellen, dass der Wert des Stroms I_0 , der im Halbleiterlaser 1 fließt, im Wesentlichen gleich einem Mittelwert einer Amplitude des Modulationssignals ist, das im Halbleiterlaser 2 fließt. Die Stromspiegelstufe 9 wird beispielsweise so eingestellt, dass jener Wert, den man durch die Subtraktion des Vorspannungsstroms vom Strom I_0' erhält, im Wesentlichen doppelt so groß wie jener Wert ist, den man durch die Subtraktion des Vorspannungsstroms vom Strom I_0 erhält.

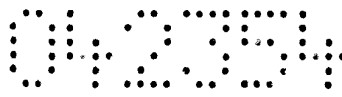
In Übereinstimmung mit dem oben beschriebenen Aufbau wird der Strom I_0 immer mit dem Rückkopplungskreis geregelt, der den

Halbleiterlaser 1 enthält, wobei der Halbleiterlaser 2 auf Basis des Stroms I_0 angesteuert wird. Auch dann, wenn das Impulssignal als Modulationssignal angelegt wird, wie dies oben beim Stand der Technik beschrieben wurde, kann daher die ausgestrahlte Lichtmenge des Ausgangs-Laserstrahls, den der Halbleiterlaser 2 aussendet, sofort stabilisiert werden.

Nunmehr soll die zweite Ausführungsform der Erfindung beschrieben werden. Fig. 3 zeigt vereinfacht den Aufbau eines Beispiels eines Halbleiterlaser-Ansteuergeräts gemäß der zweiten Ausführungsform. In Fig. 3 sind jene Teile, die Teilen von Fig. 1 entsprechen, die oben beschrieben wurde, mit den gleichen Bezugsziffern versehen, wobei auf ihre ausführliche Beschreibung verzichtet wird. Bei der zweiten Ausführungsform sind, wie Fig. 3 zeigt, der Halbleiterlaser 1, um einen Ansteuerstrom zu erhalten, der als Bezugswert dient, und der Halbleiterlaser 2, dessen Ausgangs-Laserstrahl tatsächlich mit dem Modulationssignal moduliert ist, in Serie geschaltet.

Der vom Halbleiterlaser 1 ausgesandte Laserstrahl wird vom Fotodetektor 4 empfangen, wobei in Übereinstimmung mit dem empfangenen Laserstrahl ein Ausgangsstrom erzeugt wird. Der Ausgangsstrom wird vom Strom/Spannungs-Umsetzer 5 in einen Spannungswert umgesetzt. Der umgesetzte Spannungswert wird an den Stromgenerator 6 gelegt. Die Lichtausgang-Einstellspannung zum Einstellen der ausgestrahlten Lichtmenge des Ausgangs-Laserstrahls des Halbleiterlasers 1 wird auch an den Stromgenerator 6 gelegt. Der Strom I_0 , der der Differenz zwischen jenem Spannungswert, der vom Strom/Spannungs-Umsetzer 5 geliefert wird, und dem Wert der Lichtausgang-Einstellspannung entspricht, wird erzeugt. Der Halbleiterlaser 1 wird mit dem Strom I_0 angesteuert. Der Halbleiterlaser 1 wird so angesteuert und mit einem Rückkopplungskreis geregelt, der vom Fotodetektor 4, dem Strom/Spannungs-Umsetzer 5 und dem Stromgenerator 6 gebildet wird, dass die ausgestrahlte Lichtmenge des Ausgangs-Laserstrahls in Übereinstimmung mit dem Wert der Lichtausgang-Einstellspannung im Wesentlichen konstant wird.

Der vom Stromgenerator 6 erzeugte Strom I_0 steuert den Halbleiterlaser 1 an, wie dies oben erwähnt wurde, und wird an



den Halbleiterlaser 2, der mit dem Halbleiterlaser 1 thermisch gekoppelt ist, sowie über den Halbleiterlaser 1 an die Stromansteuerstufe 7 als mitnehmende Konstantstromstufe gelegt. In der Stromansteuerstufe 7 wird der Modulationsstrom I_2 gemäß dem Modulationssignal, das am Eingang auf der (+) Seite des Verstärkers 71 anliegt, am Kollektor des Transistors 73 abgegeben.

$$\text{Strom } I_0 = \text{Strom } I_1 + \text{Strom } I_2$$

Der Strom I_1 , der an den Halbleiterlaser 2 gelegt wird, ist mit dem Modulationsstrom I_2 moduliert, wobei der Halbleiterlaser 2 mit dem Strom I_1 angesteuert wird, der mit dem Modulationssignal moduliert ist.

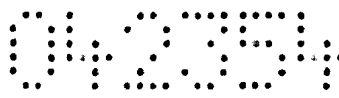
Wie bereits oben erwähnt wurde, wird auch bei jenem Aufbau, bei dem die Halbleiterlaser 1 und 2 in Serie geschaltet sind, ähnlich wie bei der oben beschriebenen ersten Ausführungsform, der Strom I_0 dadurch konstant gehalten, dass der Ausgangs-Laserstrahl des Halbleiterlasers 1 vom Fotodetektor 4 empfangen und zum Strom I_0 rückgekoppelt wird. Der Halbleiterlaser 2 wird unter Verwendung des Stroms I_0 angesteuert. Zu diesem Zeitpunkt wird der Strom I_1 , der den Halbleiterlaser 2 ansteuert, mit dem Modulationsstrom I_2 moduliert, den die mitnehmende Stromansteuerstufe 7 abgibt. Da

$$\text{Strom } I_0 = \text{Strom } I_1 + \text{Strom } I_2$$

gilt, wird der Strom I_0 durch die Modulation nicht beeinflusst.

In Fig. 3 wurden die Stromspiegelstufe 10, die Rechenstufe 11, die Multiplikationsstufe 12, der Linearitätskompensator 13 und die Temperatur-Regelstufe 14 von Fig. 1, die oben beschrieben wurden, weggelassen.

Obwohl die erste und die zweite Ausführungsform der Erfindung im Hinblick auf jenen Fall beschrieben wurden, bei dem zwei Halbleiterlaser 1 und 2 verwendet werden, ist die Erfindung nicht auf ein derartiges Beispiel begrenzt. Neben dem Halbleiterlaser 2 kann eine große Anzahl von Halbleiterlasern als Halbleiterlaser vorgesehen sein, die auf Basis des



Ansteuerstroms I_0 des Halbleiterlasers 1 angesteuert werden. Die mitnehmende Stromansteuerstufe 7 und Ähnliches, wie dies die oben erwähnten Fig. 1 oder 3 zeigen, sind für jeden der weiteren vorgesehenen Halbleiterlaser vorgesehen, wobei die Modulation mit dem Modulationssignal erfolgt. Dadurch, dass der Aufbau des Geräts so erfolgt, wie dies oben beschrieben wurde, kann die Signalmodulation im Hinblick auf jede Anzahl von Halbleiterlasern unabhängig durchgeführt werden, wobei auch ein Mehrfachstrahl verwirklicht werden kann.

Obwohl jener Fall beschrieben wurde, bei dem das Halbleiterlaser-Ansteuergerät gemäß der Erfindung auf ein Schneidegerät für CDs oder DVDs oder auf ein Gerät für eine Nachrichtenübertragung mit Licht angewandt wird, ist die Erfindung nicht auf ein derartiges Beispiel begrenzt. Das bedeutet, dass das Halbleiterlaser-Ansteuergerät gemäß der Erfindung auf ein anderes Gerät angewandt werden kann, das den Halbleiterlaser zum Aussenden des modulierten Laserstrahls verwendet.

Beispielsweise kann das Halbleiterlaser-Ansteuergerät gemäß der Erfindung auf ein Ansteuergerät zum Einschreiben von Daten auf eine optische Platte angewandt werden, das den modulierten Laserstrahl verwendet. In diesem Fall kann zusätzlich zur herkömmlichen Regelung, die auf einer Impulsbreite und der Anzahl von Impulsen des Modulationssignals beruht, die Regelung auf Basis der Amplitude des Modulationssignals durchgeführt werden, so dass die Aufzeichnung von Daten auf der optischen Platte sowie das Löschen von Daten, die auf der optischen Platte aufgezeichnet wurden, mit größerer Genauigkeit erfolgen kann.

Wie bereits oben beschrieben wurde, kann der Ausgangs-Laserstrahl des Halbleiterlasers erfindungsgemäß stabil und leicht geregelt werden, wobei der Ausgangs-Laserstrahl im Hinblick auf die Amplitude des Modulationssignals geregelt werden kann. Wenn daher die Erfindung auf das Aufzeichnen einer optischen Platte angewandt wird, kann auch ein Wasserzeichen leicht aufgezeichnet werden.

Da erfindungsgemäß die Aufzeichnung des EFM-Signals oder eines

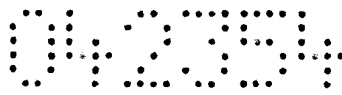
Signals, um das Wasserzeichen darzustellen, mit der direkten Modulation auf den Halbleiterlaser durchgeführt werden kann, kann die Erfindung auf das Schneidegerät angewandt werden, das beim Herstellen einer Vaterplatte der optischen Platte verwendet wird, wobei kein Gas-Laser verwendet werden muss, und der akustooptische Modulator oder Ähnliches sind unnötig, so dass die teuren optischen Bauteile weggelassen und die Kosten der Vorrichtung gesenkt werden können.

Erfindungsgemäß wird der zweite Halbleiterlaser auf Basis jenes Stroms angesteuert, den man mit dem Rückkopplungskreis unter Verwendung des ersten Halbleiterlasers erhält. Daher ist es möglich, dass man dann, wenn die Erfindung auf die Nachrichtenübertragung mit Licht oder Ähnliches angewandt wird, auch wenn beispielsweise das Impulssignal nach einem langen signallosen Intervall als Modulationssignal angelegt wird, den stabilen Ausgangs-Laserstrahl sofort erhalten kann und die Verschlechterung der Fehlerrate verhindert wird.

Erfindungsgemäß kann der Ausgangs-Laserstrahl des Halbleiterlasers in Übereinstimmung mit der Amplitude des Modulationssignals moduliert werden, die fortlaufend geändert wird. Wenn die Erfindung daher auf die Nachrichtenübertragung mit Licht oder Ähnliches angewandt wird, kann daher eine Hochgeschwindigkeitsübertragung mit analogen Signalen ausgeführt werden, bei der eine Übertragungsverzerrung der Schwingungsform klein gemacht werden kann.

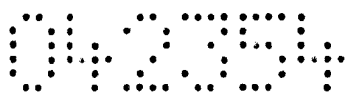
Erfindungsgemäß kann der Zwischenwert zwischen dem Maximalwert und dem Minimalwert im Ausgangs-Laserstrahl in Übereinstimmung mit der Amplitude des Modulationssignals erzeugt werden. Wenn daher die Erfindung auf die Nachrichtenübertragung mit Licht oder Ähnliches angewandt wird, können nicht nur ein Signal, das das herkömmliche Binärsignal enthält, sondern auch ein Signal leicht übertragen werden, das drei oder mehrere Werte besitzt.

Zusätzlich zur Regelung, die auf der Impulsbreite und der Anzahl von Impulsen des Modulationssignals beruht, kann erfindungsgemäß die Regelung auf Basis der Amplitude des Modulationssignals im Hinblick auf den Ausgangs-Laserstrahl

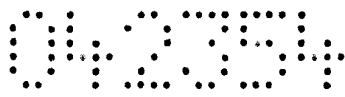


des Halbleiterlasers ausgeführt werden, so dass dann, wenn die Erfindung auf das Ansteuergerät zum Aufzeichnen von Daten auf der optischen Platte angewandt wird, die Aufzeichnung der Daten auf der optischen Platte sowie das Löschen von Daten, die auf der optischen Platte aufgezeichnet wurden, mit einer größeren Genauigkeit ausgeführt werden können.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern es sind viele Abänderungen und Abarten innerhalb des Geistes und dem Bereich der angeschlossenen Ansprüche der Erfindung möglich.

PATENTANSPRÜCHE

1. Halbleiterlaser-Ansteuergerät, um einen Ausgangs-Laserstrahl eines Halbleiterlasers auf Basis eines Modulationssignals zu modulieren und den modulierten Laserstrahl abzugeben, wobei das Gerät enthält:
einen ersten Halbleiterlaser;
eine erste Ansteuereinrichtung, um einen ersten Ansteuerstrom des ersten Halbleiterlasers auf Basis des Ausgangs-Laserstrahls des ersten Halbleiterlasers so zu regeln, dass eine ausgestrahlte Lichtmenge des Ausgangs-Laserstrahls im Wesentlichen konstant wird;
einen zweiten Halbleiterlaser, der mit dem ersten Halbleiterlaser thermisch gekoppelt ist; sowie
eine zweite Ansteuereinrichtung, um den zweiten Halbleiterlaser mit einem zweiten Ansteuerstrom anzusteuern, den man dadurch erhält, dass ein Strom, der dem Modulationssignal für die Modulation des Ausgangs-Laserstrahls des zweiten Halbleiterlasers entspricht, von einem Strom subtrahiert wird, der eine Korrelation mit dem ersten Ansteuerstrom besitzt.
2. Gerät gemäß Anspruch 1, wobei das Gerät weiters eine Stromspiegelstufe enthält, um einen Strom zu liefern, der dem ersten Ansteuerstrom entspricht.
3. Gerät gemäß Anspruch 2, wobei der Strom, der dem zweiten Ansteuerstrom entspricht, ein Strom ist, der eine Stromstärke besitzt, die gleich oder größer als der erste Ansteuerstrom ist.
4. Gerät gemäß Anspruch 3, wobei der Strom, der dem zweiten Ansteuerstrom entspricht, ein Strom ist, der eine Stromstärke besitzt, die im Wesentlichen doppelt so groß wie der erste Ansteuerstrom ist.
5. Gerät gemäß Anspruch 1, wobei der erste Halbleiterlaser und der zweite Halbleiterlaser in Serie geschaltet sind und die zweite Ansteuereinrichtung den zweiten Halbleiterlaser mit dem zweiten Ansteuerstrom ansteuert,



den man dadurch erhält, dass jener Strom, der dem Modulationssignal für die Modulation des Ausgangs-Laserstrahls des zweiten Halbleiterlasers entspricht, von einem Strom subtrahiert wird, der vom ersten Halbleiterlaser abgegeben wird.

6. Gerät gemäß Anspruch 1, wobei die elektrischen Kenndaten des ersten Halbleiterlasers und des zweiten Halbleiterlasers im Wesentlichen gleich sind.
7. Gerät gemäß Anspruch 1, wobei der erste Halbleiterlaser und der zweite Halbleiterlaser auf der selben Befestigungseinrichtung angeordnet und thermisch gekoppelt sind.
8. Gerät gemäß Anspruch 1, wobei das Gerät weiters enthält:
einen Temperaturfühler, um eine Temperatur des ersten Halbleiterlasers sowie eine Temperatur des zweiten Halbleiterlasers abzutasten; und
eine Temperatur-Regeleinrichtung, um die Temperaturen des ersten und des zweiten Halbleiterlasers auf Basis eines Ergebnisses der Temperaturabtastung mit dem Temperaturfühler zu regeln.

Fig. 1

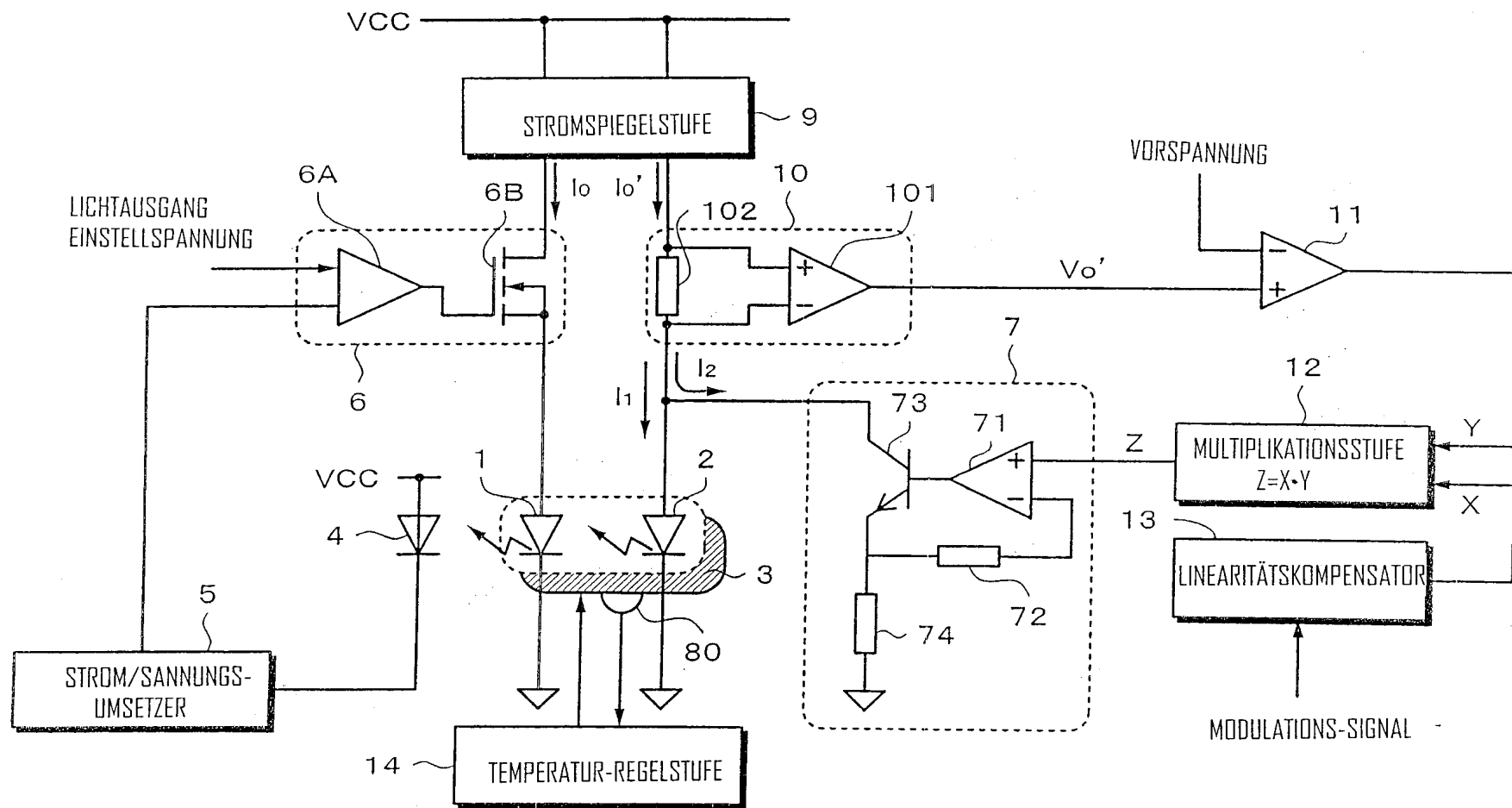


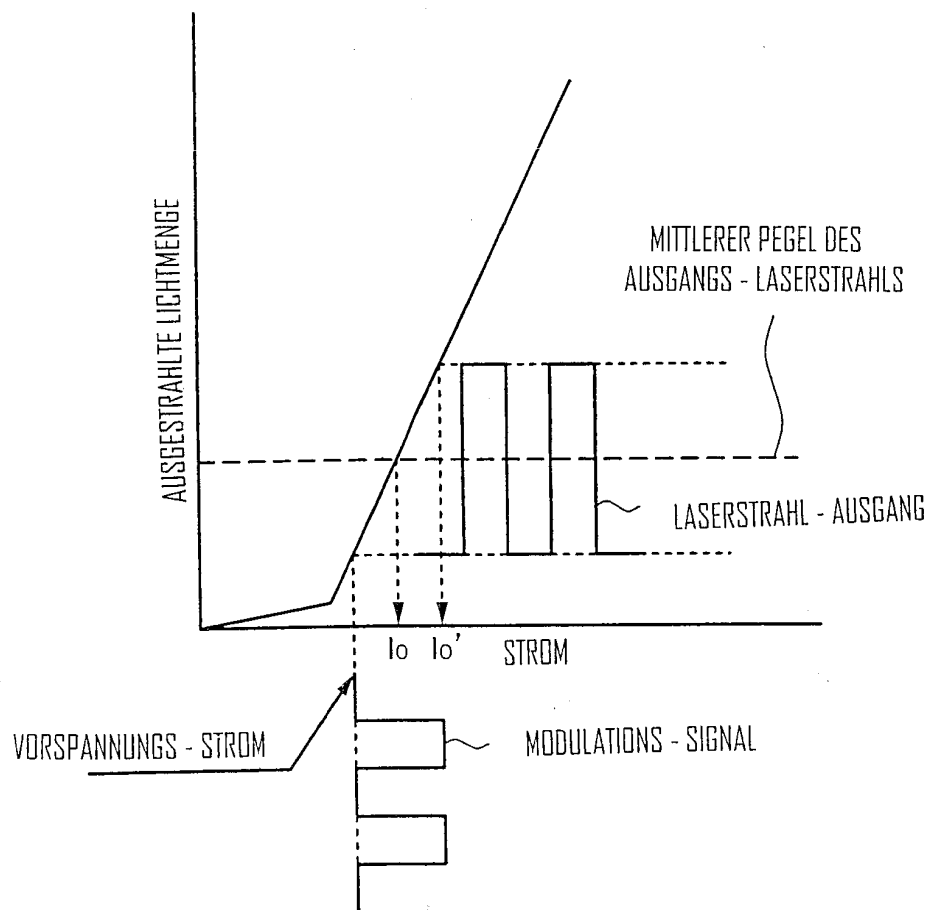
Fig. 2

Fig. 3

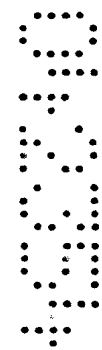
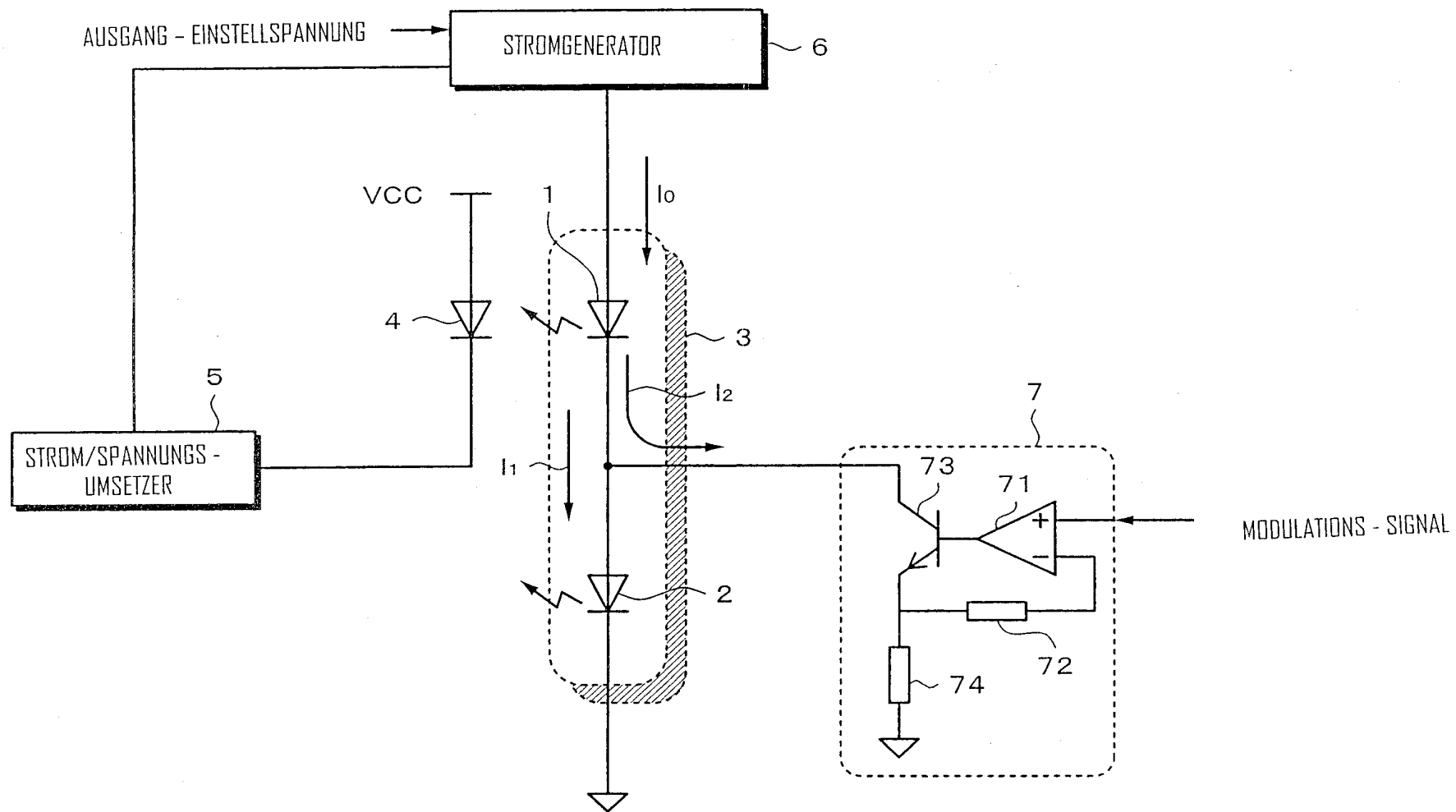


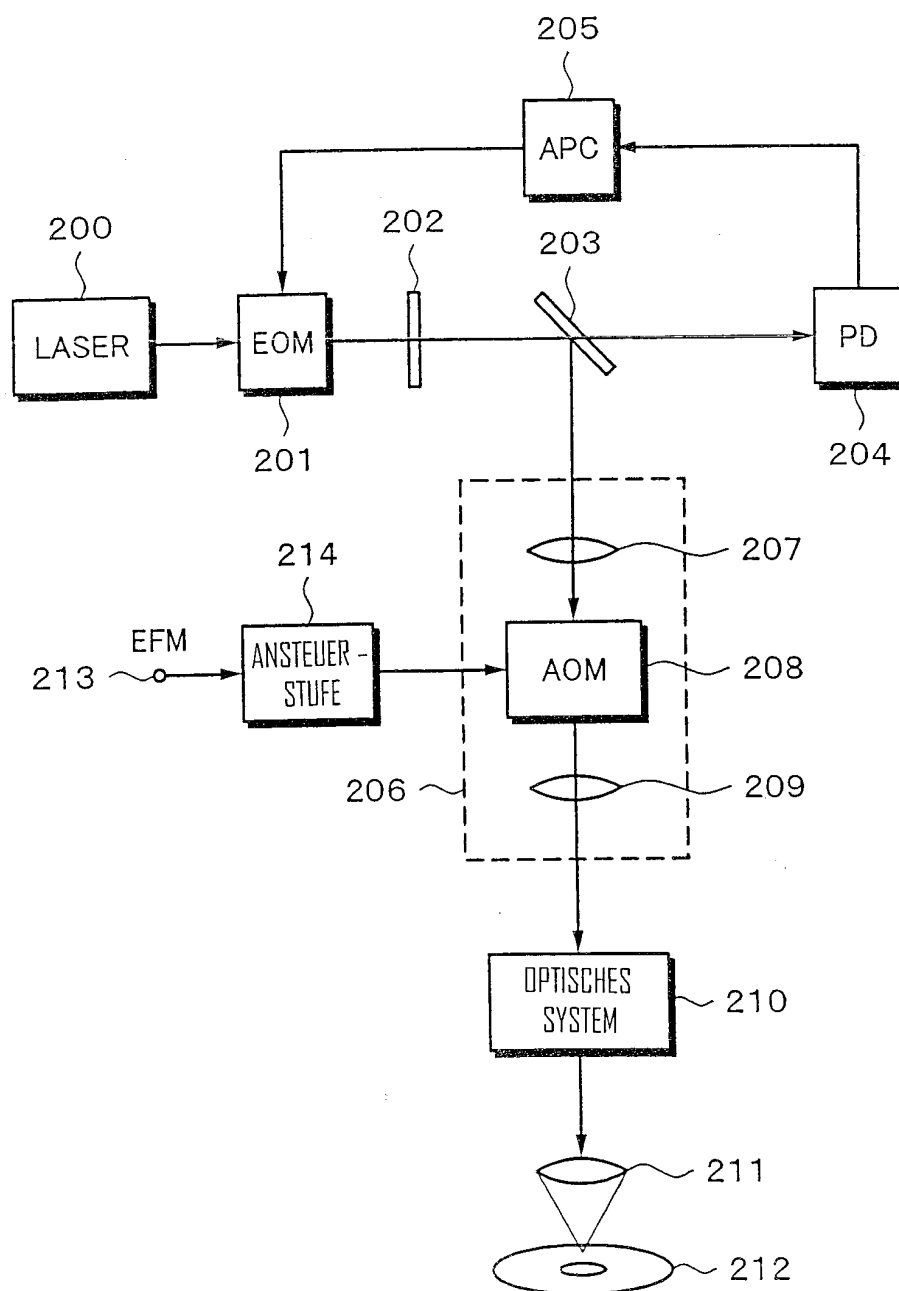
Fig. 4

Fig. 5

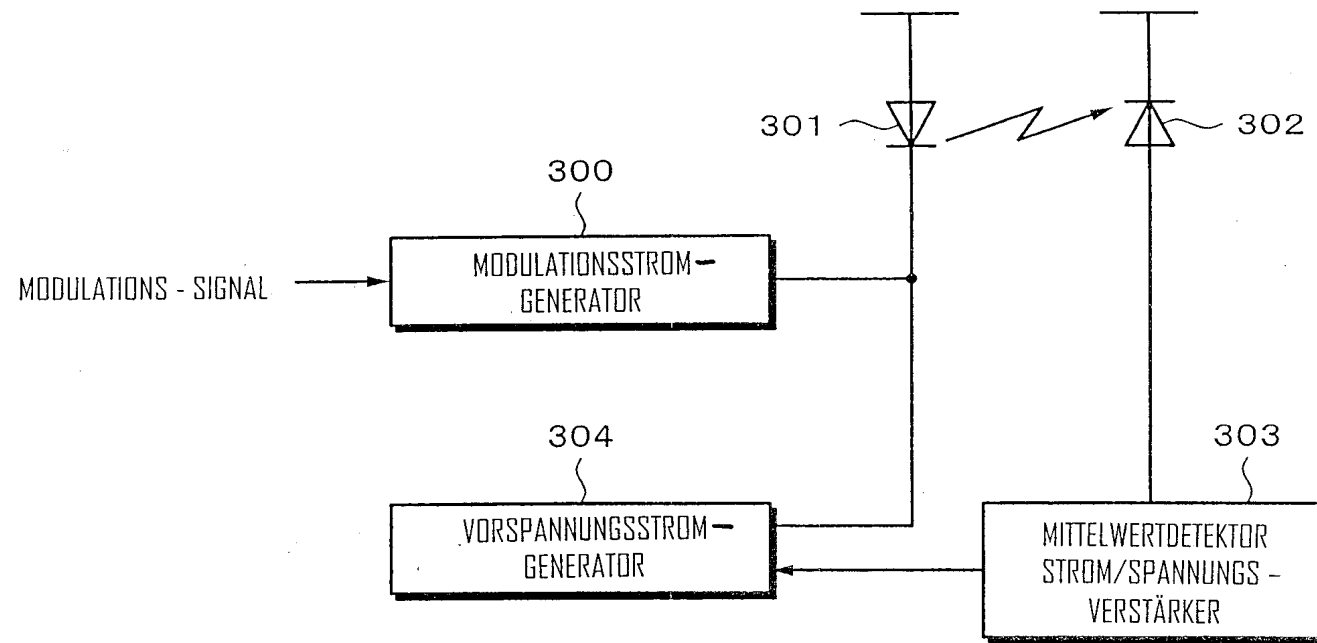


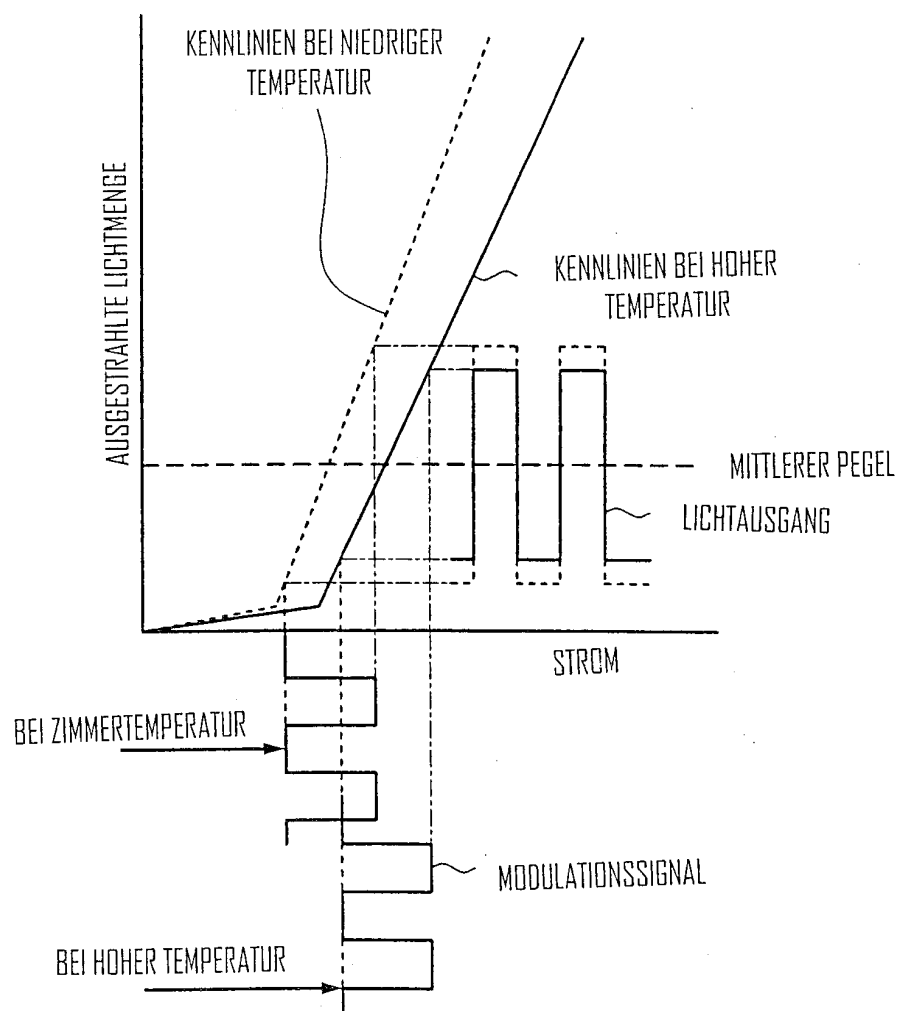
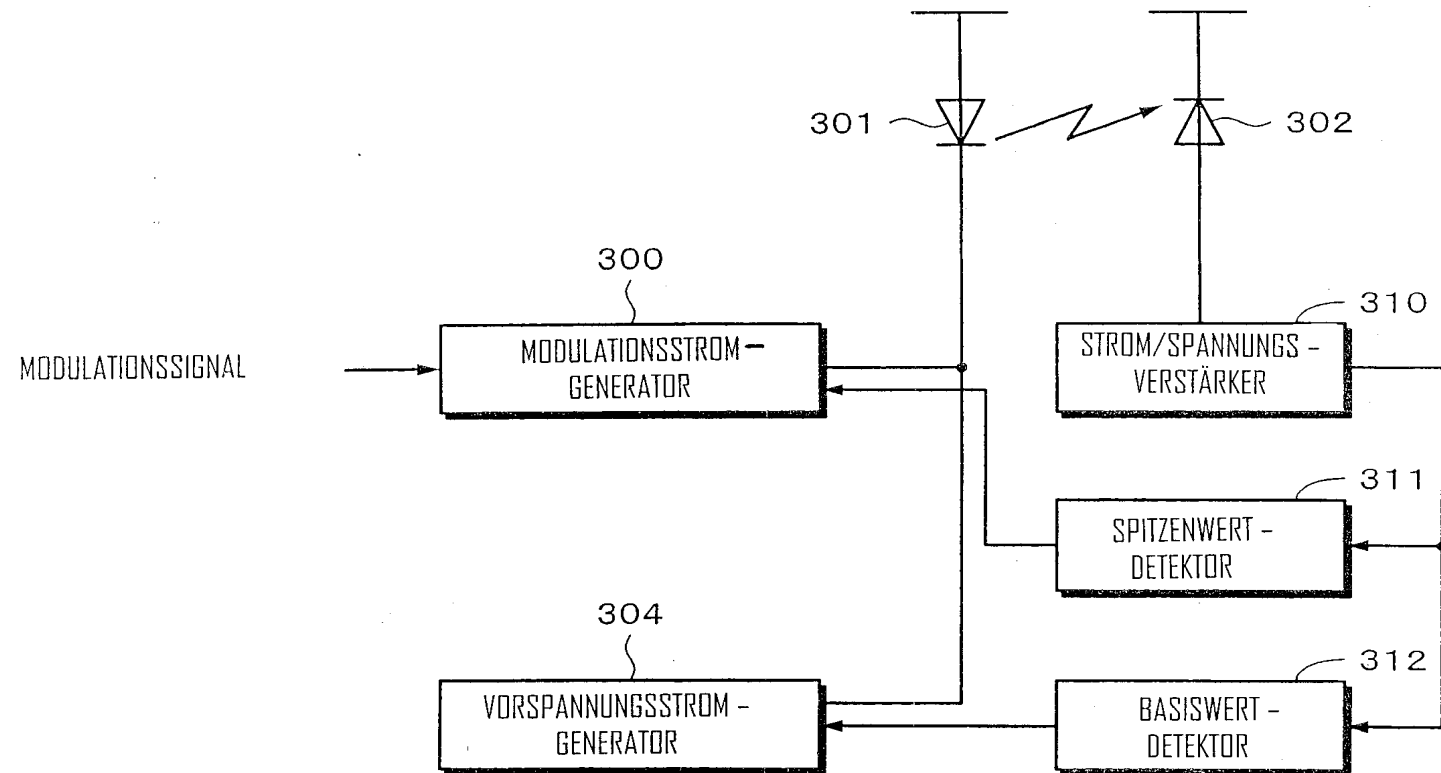
Fig. 6

Fig. 7



930

Fig. 8A

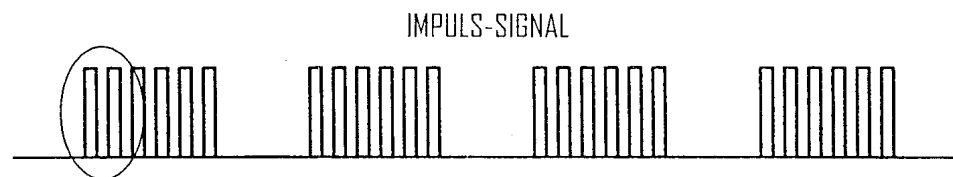


Fig. 8B

LICHTAUSGANG BEI
HOHER TEMPERATUR



Fig. 8C

LICHT AUSGANG BEI
ZIMMERTEMPERATUR



Fig. 8D

LICHTAUSGANG BEI
NIEDRIGER TEMPERATUR

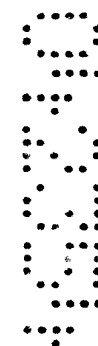
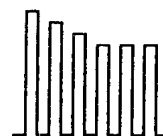
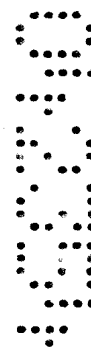


Fig. 9



A 1944/2003

Sony Disc Technology Inc.

Neue Patentansprüche

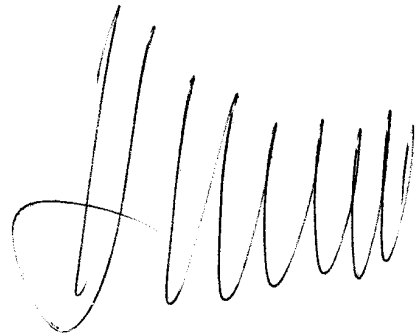
PATENTANSPRÜCHE

1. Halbleiterlaser-Ansteuergerät, um einen Ausgangs-Laserstrahl eines Halbleiterlasers auf Basis eines Modulationssignals zu modulieren und den modulierten Laserstrahl abzugeben, wobei das Gerät enthält:
einen ersten Halbleiterlaser (1);
eine erste Ansteuereinrichtung (8), um einen ersten Ansteuerstrom des ersten Halbleiterlasers (1) auf Basis des Ausgangs-Laserstrahls des ersten Halbleiterlasers (1) so zu regeln, dass eine ausgestrahlte Lichtmenge des Ausgangs-Laserstrahls im Wesentlichen konstant wird;
einen zweiten Halbleiterlaser (2), der mit dem ersten Halbleiterlaser (1) thermisch gekoppelt ist; sowie
eine zweite Ansteuereinrichtung (7), um den zweiten Halbleiterlaser (2) mit einem zweiten Ansteuerstrom anzusteuern, den man dadurch erhält, dass ein Strom, der dem Modulationssignal für die Modulation des Ausgangs-Laserstrahls des zweiten Halbleiterlasers (2) entspricht, von einem Strom subtrahiert wird, der eine Korrelation mit dem ersten Ansteuerstrom besitzt.
2. Gerät gemäß Anspruch 1, wobei das Gerät weiters eine Stromspiegelstufe (9) enthält, um einen Strom zu liefern, der dem ersten Ansteuerstrom entspricht.
3. Gerät gemäß Anspruch 1, wobei der erste Halbleiterlaser (1) und der zweite Halbleiterlaser (2) in Serie geschaltet sind und die zweite Ansteuereinrichtung (7) den zweiten Halbleiterlaser (2) mit dem zweiten Ansteuerstrom ansteuert, den man dadurch erhält, dass jener Strom, der dem Modulationssignal für die Modulation des Ausgangs-Laserstrahls des zweiten Halbleiterlasers (2) entspricht, von einem Strom subtrahiert wird, der vom ersten Halbleiterlaser (1) abgegeben wird.

NACHGEREICHT

4. Gerät gemäß Anspruch 1, wobei die elektrischen Kenndaten des ersten Halbleiterlasers (1) und des zweiten Halbleiterlasers (2) im Wesentlichen gleich sind.
5. Gerät gemäß Anspruch 1, wobei der erste Halbleiterlaser (1) und der zweite Halbleiterlaser (2) auf der selben Befestigungseinrichtung (3) angeordnet und thermisch gekoppelt sind.
6. Gerät gemäß Anspruch 1, wobei das Gerät weiters enthält:
einen Temperaturfühler (80), um eine Temperatur des ersten Halbleiterlasers (1) sowie eine Temperatur des zweiten Halbleiterlasers (2) abzutasten; und
eine Temperatur-Regeleinrichtung (14), um die Temperaturen des ersten und des zweiten Halbleiterlasers (1, 2) auf Basis eines Ergebnisses der Temperaturabtastung mit dem Temperaturfühler (80) zu regeln.

12. Aug. 2004



NACHGEREICHT



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁷ : G11B 7/00, 7/125		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): G11B		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 4. Dezember 2003 eingereichten Ansprüchen 1-8 erstellt.		
Kategorie ⁷⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	JP 63197037 A (Sony) 15. August 1988 (15.08.1988) -----	1
Datum der Beendigung der Recherche: 12. August 2005		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): Dr. GRÖSSING
⁷⁾ Kategorien der angeführten Dokumente. X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.		