



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 146 371

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11) 146 371 (44) 04.02.81 Int. Cl.³ 3(51) H 01 S 3/10
(21) WP H 01 S / 216 097 (22) 09.10.79

-
- (71) Akademie der Wissenschaften der DDR, Berlin, DD
(72) Ebert, Wilhelm, Dr. Dipl.-Phys.; Nönnig, Horst, DD
(73) siehe (72)
(74) Akademie der Wissenschaften der DDR, Zentralinstitut für
Elektronenphysik, 1080 Berlin, Mohrenstraße 40/41
-

- (54) Verfahren zur Veränderung der Ausgangsleistung bei
Edelgas-Ionen-Lasern
-

(57) Das Verfahren zur Veränderung der Ausgangsleistung von Edelgas-Ionen-Lasern ist besonders für kontinuierlich arbeitende Laser mit hoher Ausgangsleistung geeignet. Mit der erfindungsgemäßen Ausführung ist es möglich, durch Veränderung des Erregerstromes eines axialen Magnetfeldes den Entladungsstrom und die Ausgangsleistung eines Lasers von der Laserschwelle bis zu seinem Maximalwert stufenlos einzustellen.

Verfahren zur Veränderung der Ausgangsleistung bei Edelgas-Ionen-Lasern

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Veränderung der Ausgangsleistung bei Edelgas-Ionen-Lasern, das die Möglichkeit bietet, den Entladungsstrom und damit auch die Ausgangsleistung durch Veränderung eines äußeren axialen Magnetfeldes herbeizuführen. Die Erfindung ist besonders bei Edelgas-Ionen-Lasern hoher Ausgangsleistung von Interesse.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß zur Einstellung der Ausgangsleistung in Edelgas-Ionen-Lasern der Entladungsstrom verändert werden kann. Hierdurch ändern sich die Parameter des Plasmas in der Gasentladung, insbesondere die Ladungsträgerdichten und die Elektronentemperatur. Mit steigendem Entladungsstrom werden die Anregungsbedingungen des Lasers ständig verbessert und man kann eine höhere Ausgangsleistung entnehmen. Oberhalb bestimmter Entladungsstromwerte setzt dann eine Sättigung der Ausgangsleistung ein, so daß es unökonomisch ist, den Entladungsstrom weiter zu steigern. In dem zur Lasertätig-

keit ausgenutzten Strombereich steigt die Brennspannung der Gasentladungen von kleineren zu höheren Werten an. Die Einstellung des Entladungsstromes und damit der Ausgangsleistung des Lasers kann bekannterweise durch Veränderung eines Vorwiderstandes erfolgen, für den z.B. Ohm'sche Widerstände oder Transistoren benutzt werden. Es ist auch üblich, bei konstanten Vorwiderständen die erregende Spannung für die Gasentladung zu verändern.

Es ist weiterhin bekannt, daß die Brennspannung einer Gasentladung in einem Edelgas-Ionen-Laser unter dem Einfluß eines axialen Magnetfeldes herabgesetzt werden kann. Durch eine Beeinflussung der Parameter des Entladungsplasmas infolge des axialen Magnetfeldes kann der Wirkungsgrad solcher Laser teilweise erheblich verbessert werden.

Ziel der Erfindung

Mit der Erfindung soll der Aufwand für die Veränderung der Ausgangsleistung von Edelgas-Ionen-Lasern mit axialem Magnetfeld wesentlich herabgesetzt werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Veränderung der Ausgangsleistung eines Edelgas-Ionen-Lasers durch Veränderung der Erregerstromstärke eines axialen Magnetfeldes zu erreichen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß an ein Entladungsrohr zum Betrieb der Entladung eine konstante Spannung über einen Vorwiderstand, der auch konstant sein kann, gelegt wird und in einem weiteren Stromkreis, der zur Erregung eines axialen Magnetfeldes dient, die Stromstärke einstellbar verändert werden kann. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß die Ausgangsleistung des Lasers vom Schwellwert bis zu seinem Maximalwert stufenlos einstellbar ist und dabei die für die Steuerung erforderliche im Magnetstromkreis umgesetzte Leistung nur einen Bruchteil der gesamten im Entladungsrohr umgesetzten Leistung ausmacht.

Ausführungsbeispiel

Das Wesen der Erfindung soll an einem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. An die Anode 1 und Kathode 2 eines Entladungsrohres 3 für einen Edelgas-Ionen-Laser wird über einen Vorwiderstand 4 die Spannung einer Stromquelle 5 angelegt. Zur Erzeugung eines axialen Magnetfeldes ist die Feldwicklung 6 angeordnet, die aus der regelbaren Stromquelle 7 erregt wird. Brennt zwischen der Anode 1 und der Kathode 2 eine elektrische Gasentladung, so kann durch Veränderung des Erregerstromes in der Feldwicklung 6 ohne galvanischen Kontakt zwischen dem Erregerstromkreis und dem Entladungsstromkreis eine Beeinflussung des Entladungsstromes herbeigeführt werden, da die elektrische Leitfähigkeit des Entladungsplasmas mit steigendem Magnetfeld zunimmt und infolgedessen auch der Entladungsstrom. Die Spannung der Stromquelle 5 und der Vorwiderstand 4 brauchen nicht verändert zu werden. Der Entladungsstromkreis und der Magnetstromkreis werden so dimensioniert, daß bei optimalem Magnetfeld im Entladungsstromkreis der maximale Strom fließt. Die im Magnetstromkreis umgesetzte Leistung ist in der Regel nur etwa $1/10$ der im Entladungsrohr umgesetzten Leistung, so daß mit dem beschriebenen Verfahren eine 10 x größere Leistung verändert werden kann. Das wirkt sich ökonomisch sehr vorteilhaft durch kleinere Bauelemente und geringeren Schaltungsaufwand aus.

Erfindungsanspruch

Verfahren zur Veränderung der Ausgangsleistung von Edelgas-Ionen-Lasern, gekennzeichnet dadurch, daß die Veränderung des Entladungsstromes und der Ausgangsleistung durch Änderung des Erregerstromes in einer Feldwicklung zur Erregung eines axialen Magnetfeldes herbeigeführt wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

