

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Oktober 2007 (11.10.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/112823 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/002115

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. März 2007 (10.03.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2006 005 148.1 29. März 2006 (29.03.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **IC-HAUS GMBH** [DE/DE]; Am Kuemmerling 18,
55294 Bodenheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HERZ, Manfred**
[DE/DE]; Rheintalstrasse 91, 55130 Mainz (DE).

(74) Anwalt: **KAMPFENKEL, Klaus**; Blumbach Zinngrebe,
Alexandrastrasse 5, 65187 Wiesbaden (DE).

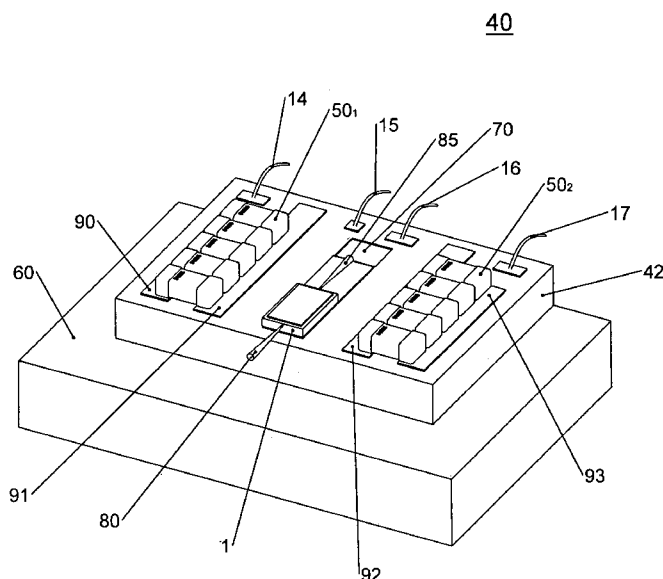
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS,
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CIRCUIT ARRANGEMENT FOR PRODUCING FAST LASER PULSES

(54) Bezeichnung: SCHALTUNGSANORDNUNG ZUM ERZEUGEN SCHNELLER LASERIMPULSE



(57) Abstract: The invention provides a compact circuit arrangement (40) which can produce fast laser pulses with steep edges. To this end, the circuit arrangement has a semiconductor chip (42) having an integrated laser driver (35) for switching a laser diode (1) which is arranged on the semiconductor chip (42) and is electrically connected to the latter. Provision is also made of at least one capacitor (50) which supplies additional energy to the laser driver (35) during switching of the laser diode (1). The electrical connections between the laser driver (35), the laser diode (1) and the at least one capacitor (50) are dimensioned in such a manner that they have inductances which are as small as possible.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/112823 A2

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Eine kompakte Schaltungsanordnung (40) wird bereitgestellt, die schnelle Laserimpulse mit steilen Flanken erzeugen kann. Hierzu weist die Schaltungsanordnung einen Halbleiterchip (42) mit einem integrierten Lasertreiber (35) zum Schalten einer Laserdiode (1) auf, die auf dem Halbleiterchip (42) angeordnet und mit diesem elektrisch verbunden ist. Ferner ist wenigstens ein Kondensator (50) vorgesehen, der beim Schalten der Laserdiode (1) eine zusätzliche Energie an den Lasertreiber (35) abgibt. Die elektrischen Verbindungen zwischen dem Lasertreiber (35), der Laserdiode (1) und dem wenigstens einen Kondensator (50) sind so dimensioniert, dass sie möglichst kleine Induktivitäten aufweisen.

Schaltungsanordnung zum Erzeugen schneller Laserimpulse

5 Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Erzeugen schneller Laserimpulse.

Lasertreiber für Laserdioden, die auch in Verbindung mit Monitordioden und Regeleinrichtungen zum Steuern der
10 Lichtleistung von Laserdioden verwendet werden, sind hinlänglich bekannt. Eine derartige Schaltungsanordnung ist beispielsweise aus der DE 103 44 486 A1 bekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine kompakte
15 Schaltungsanordnung zu schaffen, die schnelle Laserimpulse mit steilen Flanken erzeugen kann.

Das oben genannte technische Problem löst die Erfindung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

20

Ein Kerngedanke der Erfindung ist darin zu sehen, schnelle Laserimpulse mit einer Schaltungsanordnung zu erzeugen, bei der die elektrischen Verbindungen zwischen einem Lasertreiber, einer Laserdiode und wenigstens einem
25 Kondensator möglichst kleine Induktivitäten aufweisen. Der Kondensator dient dazu, beim Einschalten der Laserdiode zusätzliche Energie an den Lasertreiber abzugeben, damit die Laserdiode Laserimpulse mit sehr steilen Anstiegsflanken erzeugen kann.

30

Hierzu ist eine Schaltungsanordnung zum Erzeugen schneller Laserimpulse vorgesehen. Das Merkmal „schnelle

Laserimpulse" bedeutet, dass die Impulslänge sehr kurz und die steigenden und fallenden Impulsflanken sehr steil sind. Vorzugsweise liegen die Impulslängen der Laserimpulse im Nanosekundenbereich und die Anstiegs- und Abfallzeiten der Impulsflanken im Picosekundenbereich. Um dies zu erreichen, weist die Schaltungsanordnung eine Leiterplatte auf, auf der ein Halbleiterchip angeordnet ist. Der Halbleiterchip weist einen als Lasertreiber fungierenden integrierten Schaltkreis auf, der zum Schalten einer Laserdiode ausgebildet ist. Die Laserdiode ist wiederum auf dem Halbleiterchip angeordnet und mit diesem elektrisch verbunden. An der Leiterplatte ist weiterhin wenigstens ein Kondensator montiert, der elektrisch mit dem Halbleiterchip verbunden ist. Der Kondensator sorgt dafür, dass beim Schalten der Laserdiode eine zusätzliche Energie an den Halbleiterchip und somit an den Lasertreiber abgegeben wird. Dank dieser besonderen Schaltungsanordnung können die Induktivitäten der elektrischen Verbindungen zwischen den Bauteilen möglichst klein gehalten und Laserimpulse mit sehr steilen Anstiegsflanken erzeugt werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel werden als elektrische Verbindungen Bonddrähte verwendet, die den Halbleiterchip mit der Leiterplatte, der Laserdiode und dem wenigstens einen Kondensator verbinden.

Die Induktivitäten der elektrischen Verbindungen können weiter reduziert werden, wenn anstelle von Bonddrähten elektrisch leitfähige, vorzugsweise kugelförmige Elemente oder auch Lötkugeln, die als Bumps oder Solder Balls bekannt sind, zum Einsatz kommen. Gemäß einer vorteilhaften Ausbildungsform ist hierbei der wenigstens eine Kondensator

an einer Seite der Leiterplatte angeordnet, wohingegen der Halbleiterchip und die Laserdiode an einer anderen Seite, vorzugsweise an der gegenüberliegenden Seite der Leiterplatte angeordnet sind. Die Leiterplatte weist
5 Leiterbahnen auf, die an der einen Seite der Leiterplatte mit dem wenigstens einen Kondensator und an der anderen Seite der Leiterplatte beispielsweise über Lötkekeln mit dem Halbleiterchip und der Laserdiode verbunden sind. Anstelle von Lötkekeln können geeignete elektrisch
10 leitfähige, vorzugsweise kugelförmige Elemente verwendet werden.

Um die Induktivitäten der elektrischen Verbindungen optimal reduzieren zu können, wird eine Schaltungsanordnung zum
15 Erzeugen schneller Laserimpulse bereitgestellt, die einen Halbleiterchip mit einem integrierten Lasertreiber zum Schalten einer Laserdiode aufweist. Die Laserdiode ist auf dem Halbleiterchip angeordnet und mit diesem elektrisch verbunden. Ferner ist wenigstens ein Kondensator auf dem
20 Halbleiterchip angeordnet und mit diesem elektrisch verbunden. Der Kondensator gibt beim Schalten der Laserdiode eine zusätzliche Energie an den Lasertreiber ab.

Eine vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, dass im
25 Halbleiterchip wenigstens ein erster Schalter zum Ein- und Ausschalten der Laserdiode, wenigstens ein zweiter Schalter zum Entladen interner Kapazitäten der Laserdiode im ausgeschalteten Zustand und wenigstens eine steuerbare Stromquelle integriert sind. Mit dieser Maßnahme wird
30 erreicht, dass die während des Betriebs der Laserdiode aufgebauten internen Kapazitäten beim Abschalten schnell über den zweiten Schalter entladen werden können. Dadurch können Laserimpulse mit sehr schnell abfallenden Flanken erzeugt werden.

Um das ausgesendete Laserlicht der Laserdiode überwachen und steuern zu können, ist eine Monitordiode auf dem Halbleiterchip montiert.

5

Weiterhin kann eine Regelungseinrichtung vorgesehen sein, die an entsprechenden elektrischen Anschlusskontakten der Leiterplatte angeschlossen werden kann. Die

10

Regelungseinrichtung ist mit der Monitordiode und dem Halbleiterchip elektrisch verbindbar, um so die Lichtleistung der Laserdiode regeln zu können.

Um die eingangs erwähnten schnellen Laserimpulse erzeugen zu können, ist es vorteilhaft, die Regelungseinrichtung im Halbleiterchip zu integrieren. In diesem Fall können

15

wiederum sehr kurze elektrische Verbindungen mit möglichst kleinen Induktivitäten erreicht werden.

Die Bauteile der Schaltungsanordnung werden vorzugsweise über eine an die Leiterplatte anschließbare externe

20

Energieversorgungseinrichtung gespeist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand zweiter Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

25

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Schaltungsanordnung zum Erzeugen schneller Laserimpulse, bei der die elektronischen und optoelektronischen Bauelemente auf derselben Seite der Leiterplatte angeordnet sind,

30

Fig. 2 eine alternative Schaltungsanordnung zum Erzeugen schneller Laserimpulse, bei der die elektrischen und optoelektronischen Bauteile an gegenüberliegenden Seiten der Leiterplatte angeordnet sind,

35

Fig. 3 die in Fig. 2 gezeigte Schaltungsanordnung ohne Leiterplatte,

Fig. 4 eine alternative Schaltungsanordnung zum Erzeugen schneller Laserimpulse, bei der Kondensatoren auf dem Halbleiterchip angeordnet sind, und

Fig. 5 ein vereinfachtes elektrisches Ersatzschaltbild der in Fig. 1, 2 oder 4 gezeigten Schaltungsanordnung.

Fig. 1 zeigt eine erste beispielhafte Schaltungsanordnung zum Erzeugen schneller Laserimpulse. Die Schaltungsanordnung 10 enthält eine Leiterplatte 3, die lediglich beispielhaft eine profilierte Oberfläche mit einem erhöhten mittleren Bereich und zwei tiefer liegenden Randbereichen aufweist. Auf dem erhöhten mittleren Bereich ist ein Halbleiterchip 2 beispielsweise aufgeklebt. In dem Halbleiterchip 2 ist ein nicht dargestellter Lasertreiber integriert, dessen beispielhaftes elektrisches Ersatzschaltbild in Fig. 4 dargestellt ist.

Auf dem Halbleiterchip 2 ist eine Laserdiode 1 beispielsweise mittels eines elektrisch leitfähigen Klebers montiert. Die Laserdiode 1 sendet im Betriebszustand an der Vorderseite ein Hauptlaserlicht 4 und an der gegenüberliegenden Rückseite ein abgeschwächtes Laserlicht 11 aus. Das an der Rückseite der Laserdiode 1 ausgesendete abgeschwächte Laserlicht 11 kann von einer Monitordiode 12 detektiert werden, die ebenfalls auf dem Halbleiterchip 2 angeordnet ist. Die Monitordiode 12 dient dazu, das erfasste abgeschwächte Laserlicht 11 in einen zum einfallenden Licht proportionalen Fotostrom umzuwandeln, der beispielsweise einer nicht dargestellten Regelungseinrichtung zum Regeln der Lichtleistung der Laserdiode 1 zugeführt werden kann. An dieser Stelle sei angemerkt, dass die Leiterplatte 3 Anschlusskontakte zum

Anschalten einer solchen Regeleinrichtung enthalten kann. Die nicht dargestellte externe Regeleinrichtung kann über Leiterbahnen, die auf oder innerhalb der Leiterplatte 3 verlaufen, mit dem Lasertreiber des Halbleiterchips 2 verbunden werden. Bei einer vorteilhaften Ausführungsform kann die Regelungseinrichtung integrierter Bestandteil des Halbleiterchips 2 sein.

Auf den tiefer liegenden Randbereichen der Leiterplatte 3 sind Anschlusskontakte (nicht dargestellt) vorgesehen, die mit den Minus-Anschlüssen 9 jeweiliger Kondensatoren 8 verbunden werden können. Die Plus-Anschlüsse 13 der Kondensatoren 8 sind über Bonddrähte 16 mit Plus-Anschlüssen des Halbleiterchips 2 und auf diese Weise mit den Plus-Anschlüssen des Lasertreibers verbunden. Weiterhin führen Bonddrähte 17 vom Plus-Anschluss 7 der Laserdiode 1 zu den Plus-Anschlüssen 5 des im Halbleiterchip 2 integrierten Lasertreibers. Der im Halbleiterchip 2 integrierte Lasertreiber weist einen Masse- oder Minus-Anschlüsse 6 auf, der über Bonddrähte 14 mit einer entsprechenden Anschlussfläche auf der Leiterplatte 3 verbunden ist. Der Masseanschluss 6 kann auch auf der Rückseite des Halbleiterchips 2 angeordnet und mit einer entsprechenden Anschlussfläche der Leiterplatte 3 verbunden sein.

Dadurch, dass der Lasertreiber im Halbleiterchip 2 integriert ist, die Laserdiode 1 unmittelbar auf dem Halbleiterchip 2 aufsitzt und die Kondensatoren 8 in unmittelbarer Nähe des Halbleiterchips 2 und somit in unmittelbarer Nähe des Lasertreibers angeordnet sind, können sehr kurze Bonddrähte 14, 15, 16 und 17 verwendet werden, so dass die Induktivität der Bonddrähte möglichst klein gehalten werden kann.

In Fig. 2 ist eine alternative Schaltungsanordnung 20 zum Erzeugen schneller Laserimpulse dargestellt. Hier werden für gleiche Bauteile die bereits in Fig. 1 verwendeten Bezugszeichen benutzt. Beispielsweise wird eine als Kühlkörper fungierende Trägerplatte 21 verwendet, auf der ein Halbleiterchip 2 beispielsweise aufgeklebt ist. Der Halbleiterchip 2 enthält wiederum einen nicht dargestellten Lasertreiber, der beispielhaft zwei parallel geschaltete Stromquellen 15 aufweist, die jeweils über einen Schalter 13 mit einer auf dem Halbleiterchip 2 angeordneten Laserdiode 1 elektrisch verbunden sind. Die Laserdiode 1 kann über Schalter 14 im ausgeschalteten Zustand kurzgeschlossen werden, um interne Kapazitäten schnell entladen zu können. Die Laserdiode 1 ist beispielsweise mittels eines elektrisch leitfähigen Klebers direkt auf dem Halbleiterchip 2 aufgebracht.

Ähnlich der in Fig. 1 gezeigten Schaltungsanordnung 10 ist hinter der Laserdiode 1 eine Monitordiode 12 auf dem Halbleiterchip 2 angeordnet. Der Halbleiterchip 2 weist zwei Plus-Anschlüsse 23 und zwei Minus-Anschlüsse 27 auf, die jeweils mit einem Schalter 14 beziehungsweise einer Stromquelle 15 des Lasertreibers 35 verbunden sind. Die Laserdiode 1 weist wiederum auf ihrer Oberseite einen Plus-Anschluss 32 auf. Auf dem Plus-Anschluss 23 und dem Minus-Anschluss 27 des Leitungstreibers sowie auf dem Plus-Anschluss 32 der Laserdiode 1 sind als elektrische Verbindungen Lötkekeln 25, 26 bzw. 28 mittels eines elektrisch leitfähigen Klebers befestigt. Auf den Lötkekeln 25, 26 und 28 ist eine Leiterplatte 22 aufgesetzt, wobei die Lötkekeln 25, 26 und 28 mit entsprechenden Kontaktflächen an der Leiterplatte 22 elektrisch verbunden sind. Auf der gegenüber liegenden Seite der Leiterplatte 22 sind Kondensatoren 8 montiert. Hierzu weist die

Leiterplatte 22 elektrische Plus- und Minus-Anschlussflächen auf, die mit den Plusanschlüssen 13 und Minusanschlüssen 9 der jeweiligen Kondensatoren 8 verbunden sind. An oder innerhalb der Leiterplatte 22 verlaufen
5 Leiterbahnen 29 und 30. Die Leiterbahnen 29 verbinden die Minusanschlüsse 9 der Kondensatoren 8 über die Lötkekeln 26 mit den Minuskontakten 27 des Lasertreibers 35, während die Leiterbahnen 30 die Plus-Anschlüsse 13 der Kondensatoren 8 über die Lötkekeln 26 mit den Plusanschlüssen 27 des
10 Halbleiterchips 2 verbinden. Der Plus-Anschluss 32 der Laserdiode 1 ist über die Lötkekeln 28 und die Leiterbahnen 30 mit den Plus-Anschüssen 13 der jeweiligen Kondensatoren 8 verbunden. Dadurch, dass die Kondensatoren 8, die Leiterplatte 22, die Laserdiode 1 sowie der Halbleiterchip
15 2 übereinander angeordnet sind und als elektrische Verbindungen Lötkekeln verwendet werden, kann eine kompakte Bauform mit sehr kurzen elektrischen Verbindungen erzielt werden. Auf diese Weise können die Induktivitäten der elektrischen Verbindungen klein gehalten werden.

20 Angemerkt sei, dass die Leiterplatte 22 nach Fig. 2 als auch die Leiterplatte 3 nach Fig. 1 Anschlusskontakte zum Anschalten einer elektrischen Versorgungsquelle (nicht dargestellt) aufweisen kann, die zur Energieversorgung des integrierten Lasertreibers 35, der Laserdiode 1, der
25 Monitordiode 12 und der Kondensatoren 8 verwendet wird. Eine nicht dargestellte Regelungseinrichtung zum Regeln der Lichtleistung der Laserdiode 1 kann wiederum integraler Bestandteil des Halbleiterchips 2 sein oder extern über
30 entsprechende Anschlusskontakte an der Leiterplatte 22 angeschlossen werden. In diesem Fall ist wiederum dafür zu sorgen, dass die Leiterplatte 22 Leiterbahnen aufweist, die die Regelungseinrichtung mit dem Lasertreiber 35 verbindet.

Fig. 3 zeigt die in Fig. 2 dargestellte Schaltungsanordnung 20 mit entfernter Leiterplatte 22. Insbesondere ist in Fig. 3 die gegenüber der Rückseite der Laserdiode 1 auf dem Halbleiterchip 2 montierte Monitordiode 12 dargestellt. Mit Bezugszeichen 4 ist der nach vorne gerichtete Hauptlaserstrahl der Laserdiode 1 dargestellt, während der nach hinten gerichtete abgeschwächte Laserstrahl mit Bezugszeichen 11 gekennzeichnet ist.

10 In Fig. 4 ist eine alternative Schaltungsanordnung 40 zum Erzeugen schneller Laserimpulse dargestellt. Für gleiche Bauteile werden die bereits in Fig. 1 verwendeten Bezugszeichen benutzt. Beispielsweise wird eine als Kühlkörper fungierende Trägerplatte 60 verwendet, auf der ein Halbleiterchip 42 beispielsweise aufgeklebt ist. Der Halbleiterchip 42 enthält wiederum einen in Fig. 2 schematisch dargestellten Lasertreiber 35, der beispielhaft zwei parallel geschaltete Stromquellen 15 aufweist, die jeweils über einen Schalter 13 mit einer auf dem Halbleiterchip 42 angeordneten Laserdiode 1 elektrisch verbunden sind. Die Laserdiode 1 kann über Schalter 14 im ausgeschalteten Zustand kurzgeschlossen werden, um interne Kapazitäten schnell entladen zu können. Die Laserdiode 1 ist beispielsweise mittels eines elektrisch leitfähigen Klebers direkt auf dem Halbleiterchip 42 aufgebracht.

Ähnlich der in Fig. 1 gezeigten Schaltungsanordnung 10 ist hinter der Laserdiode 1 eine Monitordiode 70 auf dem Halbleiterchip 42 angeordnet.

30 Darüber hinaus sind Kondensatoren 50_1 bis 50_n direkt auf dem Halbleiterchip 42 angeordnet und über Leiterbahnen 90 bis 93 elektrisch mit diesem verbunden. Die Leiterbahnen 90 und 92 verbinden beispielsweise die Minusanschlüsse der Kondensatoren mit dem Halbleiterchip, wobei die

Leiterbahnen 91 und 93 die Plusanschlüsse mit dem Halbleiterchips 42 verbinden. Dadurch, dass die Kondensatoren 50₁ bis 50_n direkt auf dem Halbleiterchip 42 angeordnet sind, kann eine kompakte Bauform mit sehr kurzen elektrischen Verbindungen erzielt werden. Auf diese Weise können die Induktivitäten der elektrischen Verbindungen klein gehalten werden. Angemerkt sei, dass in der Fig. 4 der Hauptlaserstrahl mit 80 und der abgeschwächte Laserstrahl mit 85 bezeichnet ist.

Nachfolgend wird die Funktionsweise der in Fig. 2 gezeigten Schaltungsanordnung 20 zum Erzeugen schneller Laserimpulse in Verbindung mit Fig. 5 näher erläutert. Das in Fig. 5 gezeigte elektrische Ersatzschaltbild des Lasertreibers 30 weist zwei parallel geschaltete steuerbare integrierte Stromquelle 15 auf, die mit den Minus-Anschlüssen 27 des Halbleiterchips 2 verbunden sind. Jede Stromquelle 15 kann über einen integrierten Schalter 13 mit dem Minus-Anschluss der Laserdiode 1 verbunden werden. Zwei parallel geschaltete integrierte Schalter 14 sind parallel zur Laserdiode 1 geschaltet. Die Schalter 13 und 14 sind beispielsweise als Feldeffekttransistoren implementiert. Die in Fig. 2 gezeigten Kondensatoren 8 sind in Fig. 5 symbolisch durch einen Kondensator 8 dargestellt. Die Kondensatoren 8 sind an die Plusanschlüsse 23 und die Minus-Anschlüsse 27 des Lasertreibers 35 angeschlossen. Eine nicht dargestellte Energieversorgungseinrichtung ist symbolisch durch das Plus- und Minuszeichen angedeutet.

Die Kondensatoren 8 dienen dazu, beim Schalten der Laserdiode 1, beispielsweise beim Schließen der Schalter 13 zusätzlich zu der von der nicht dargestellten Energieversorgungseinrichtung gelieferten Energie eine zusätzliche Energie der Laserdiode 1 zuzuführen, um Laserimpulse erzeugen zu können, die eine sehr kurze

Anstiegszeit, das heißt vorzugsweise im
Picosekundenbereich, zeitigen. Denn durch die kurzen
elektrischen Verbindungen zwischen den Kondensatoren 8 und
dem Lasertreiber 35 können die Kondensatoren 8 sehr schnell
5 ihre Energie an die Stromquellen 15 abgeben.

Um sicherstellen zu können, dass die erzeugten Laserimpulse
eine sehr kurze Abfallzeit, das heißt vorzugsweise im
Picosekundenbereich, zeitigen, werden die Schalter 14
10 geschlossen, wenn die Schalter 13 geöffnet werden und somit
die Laserdiode 1 abgeschaltet wird. Auf diese Weise wird
die Laserdiode 1 über die Schalter 14 kurzgeschlossen und
die während des Betriebs der Laserdiode 1 gebildeten
internen Kapazitäten können sehr rasch entladen werden. Die
15 Kondensatoren 8 müssen aufgrund der hohen
Schaltgeschwindigkeiten der Schalter 13 und 14 gute
Hochfrequenzeigenschaften aufweisen.

Bezugszeichenliste

	1	Laserdiode
5	2	Halbleiterchip
	3	Leiterplatte
	4	Hauptlaserlicht
	5	Plus-Anschlüsse des Lasertreibers
	6	Minus-Anschlüsse des Lasertreibers
10	7	Plus-Anschlüsse der Laserdiode
	8	Kondensatoren
	9	Minus-Anschlüsse der Kondensatoren
	10	Schaltungsanordnung zum Erzeugen schneller Laserimpulse
15	11	abgeschwächter Laserstrahl
	12	Monitordiode
	13	Plus-Anschlüsse der Kondensatoren
	14-17	Bonddrähte
	20	alternative Schaltungsanordnung
20	21	Kühlkörper oder Trägerplatte
	22	Leiterplatte
	23	Plus-Anschlüsse des Lasertreibers
	25, 26, 28	Lötkekeln
	29, 30	Leiterbahnen
25	32	Plus-Anschlüsse der Laserdiode
	35	Lasertreiber
	40	alternative Schaltungsanordnung
	42	Halbleiterchip
	50 ₁ -50 _n	Kondensatoren
30	60	Leiterplatte
	70	Monitordiode
	80	Hauptlaserlicht
	85	abgeschwächter Laserstrahl
	90-94	Leiterbahnen

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung (10; 20) zum Erzeugen schneller
5 Laserimpulse mit
einer Leiterplatte (3; 22),
einem auf der Leiterplatte (3; 22) montierten
Halbleiterchip (2) mit einem integrierten Lasertreiber
(35) zum Schalten einer Laserdiode (1), die auf dem
10 Halbleiterchip (2) angeordnet und mit diesem
elektrisch verbunden ist, mit
wenigstens einem, an der Leiterplatte (3; 22)
montierten Kondensator (8), der elektrisch mit dem
Halbleiterchip (2) verbunden ist, wobei der
15 Kondensator (8) beim Schalten der Laserdiode (1) eine
zusätzliche Energie an den Lasertreiber (35) abgibt.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
20 der Halbleiterchip (2) mittels Bonddrähten (14-17) mit
der Leiterplatte (3), der Laserdiode (1) und dem
wenigstens einen Kondensator (8) verbunden ist.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
25 der wenigstens eine Kondensator (8) an einer Seite der
Leiterplatte (22) angeordnet ist, dass
der Halbleiterchip (2) und die Laserdiode (1) an einer
anderen Seite der Leiterplatte (22) angeordnet sind,
30 und dass
die Leiterplatte (22) Leiterbahnen (29, 30) aufweist,
die an der einen Seite der Leiterplatte (22) mit dem
wenigstens einen Kondensator (8) und an der anderen
Seite über Lötkekeln oder elektrisch leitfähige,
35 vorzugsweise kugelförmige Elemente (25, 26, 28) mit

dem Halbleiterchip (2) und der Laserdiode (1) verbunden sind.

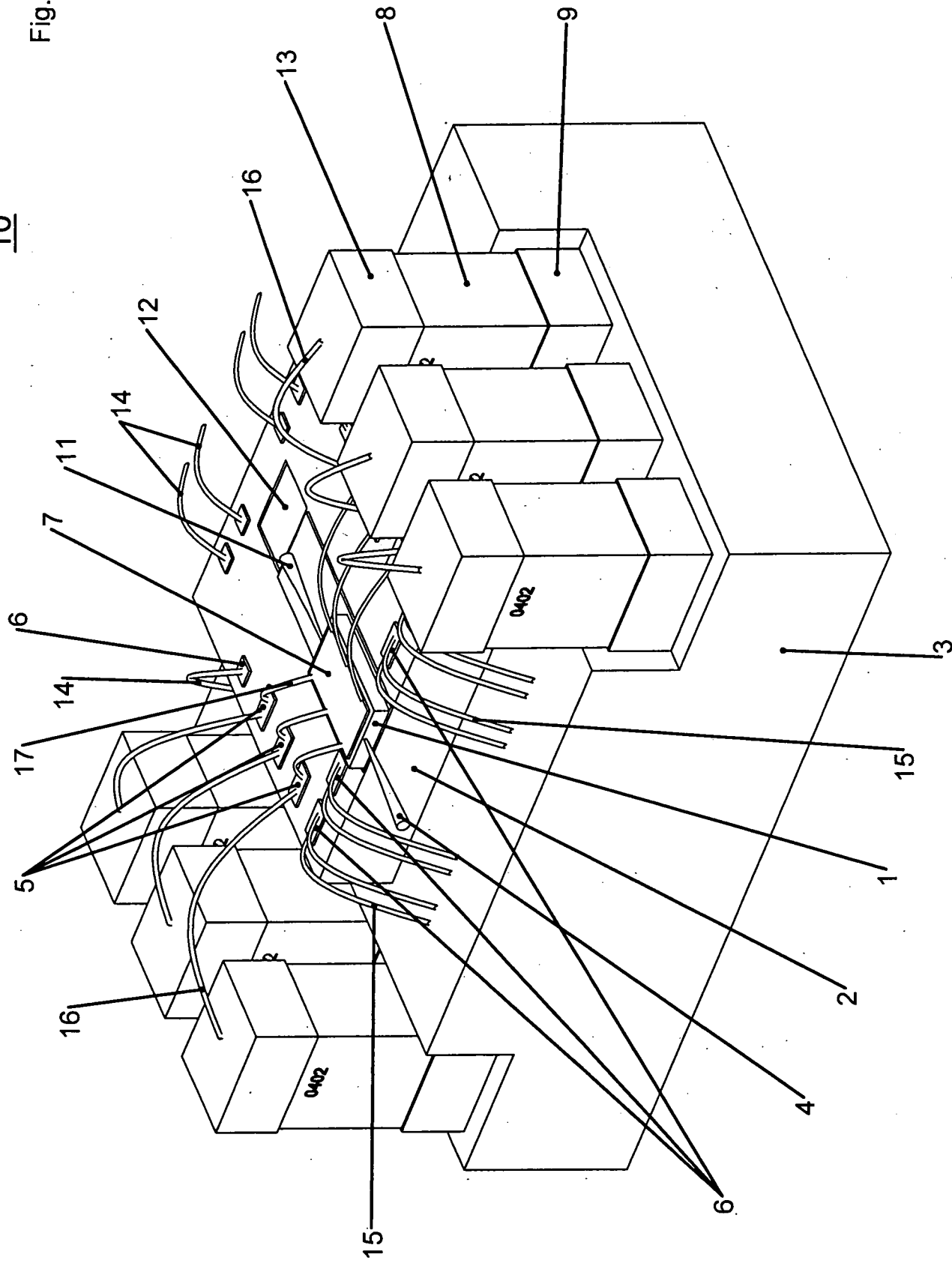
4. Schaltungsanordnung (40) zum Erzeugen schneller Laserimpulse umfassend
einen Halbleiterchip (42) mit einem integrierten Lasertreiber (35) zum Schalten einer Laserdiode (1), die auf dem Halbleiterchip (42) angeordnet und mit diesem elektrisch verbunden ist, und
wenigstens einen Kondensator (50), der auf dem Halbleiterchip (42) angeordnet und mit diesem elektrisch verbunden ist, wobei der Kondensator (8) beim Schalten der Laserdiode (1) eine zusätzliche Energie an den Lasertreiber (35) abgibt.
5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass
der Halbleiterchip (2) mittels Bonddrähten (14-17) mit einer Leiterplatte (60) und der Laserdiode (1) verbunden ist.
6. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass
der Halbleiterchip (2; 42) wenigstens einen ersten Schalter (13) zum Ein- und Ausschalten der Laserdiode, wenigstens einen zweiten Schalter (14) zum Entladen interner Kapazitäten der Laserdiode (1) im ausgeschalteten Zustand und wenigstens eine steuerbare Stromquelle (15) aufweist.
7. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass
auf dem Halbleiterchip (2; 42) eine Monitordiode (12) zum Überwachen der Lichtleistung der Laserdiode (1)

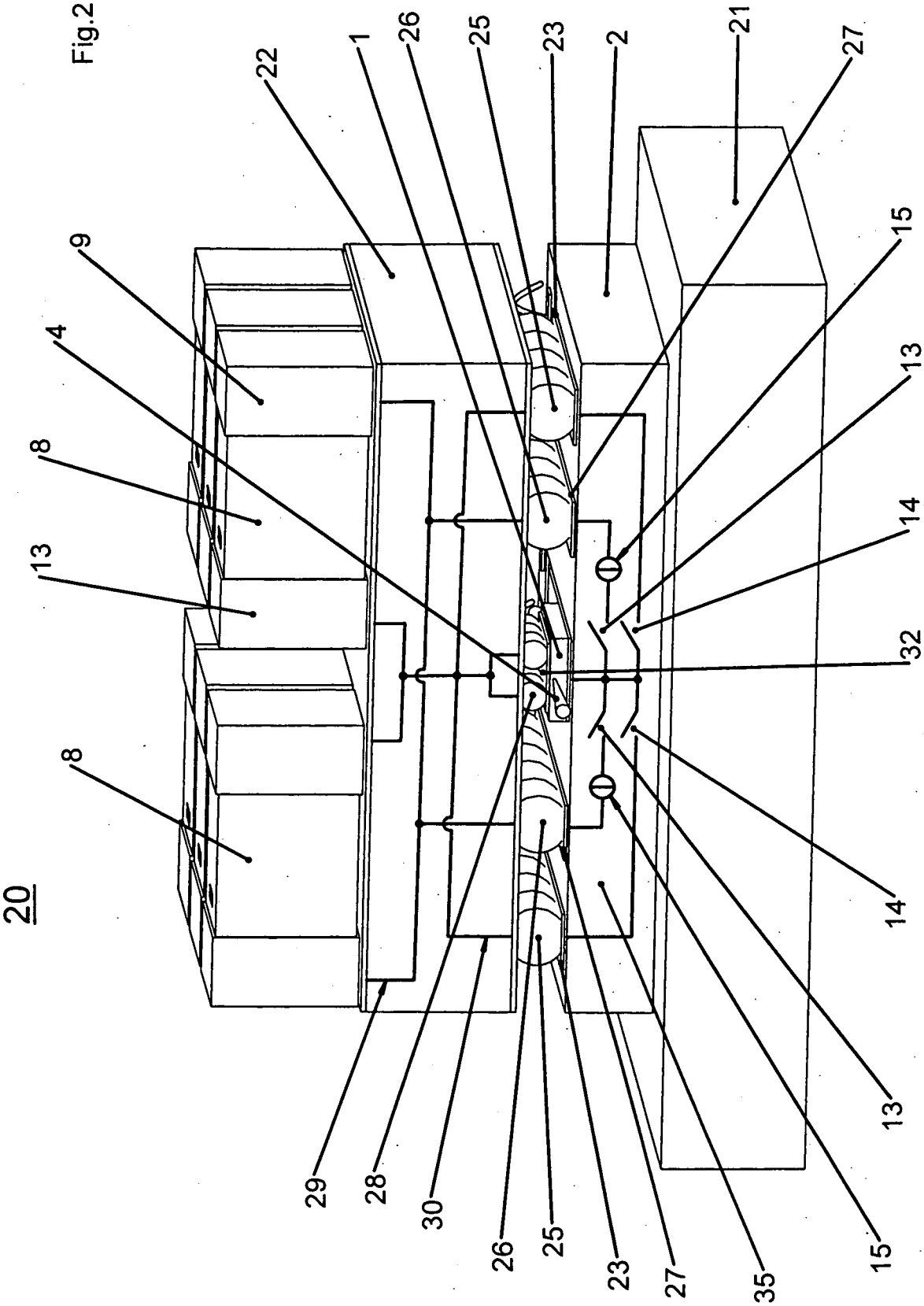
montiert ist.

8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
5 die Leiterplatte (3; 22) elektrische Kontakte zum
Anschalten einer Regelungseinrichtung, die mit der
Monitordiode (12; 70) und dem Halbleiterchip (2; 42)
elektrisch verbindbar ist, aufweist.
- 10 9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
in dem Halbleiterchip (2; 42)) eine
Regelungseinrichtung zum Regeln der Lichtleistung der
Laserdiode (1) integriert ist.
- 15 10. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
gekennzeichnet durch
eine an die Leiterplatte (3; 22, 60) anschließbare
Energieversorgungseinrichtung, die die
20 Schaltungsanordnung mit Energie versorgt.
11. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die elektrischen Verbindungen zwischen dem
25 Halbleiterchip (2; 42), der Laserdiode (1) und dem
wenigstens einen Kondensator (8; 50) derart
dimensioniert sind, dass sie möglichst kleine
Induktivitäten aufweisen.

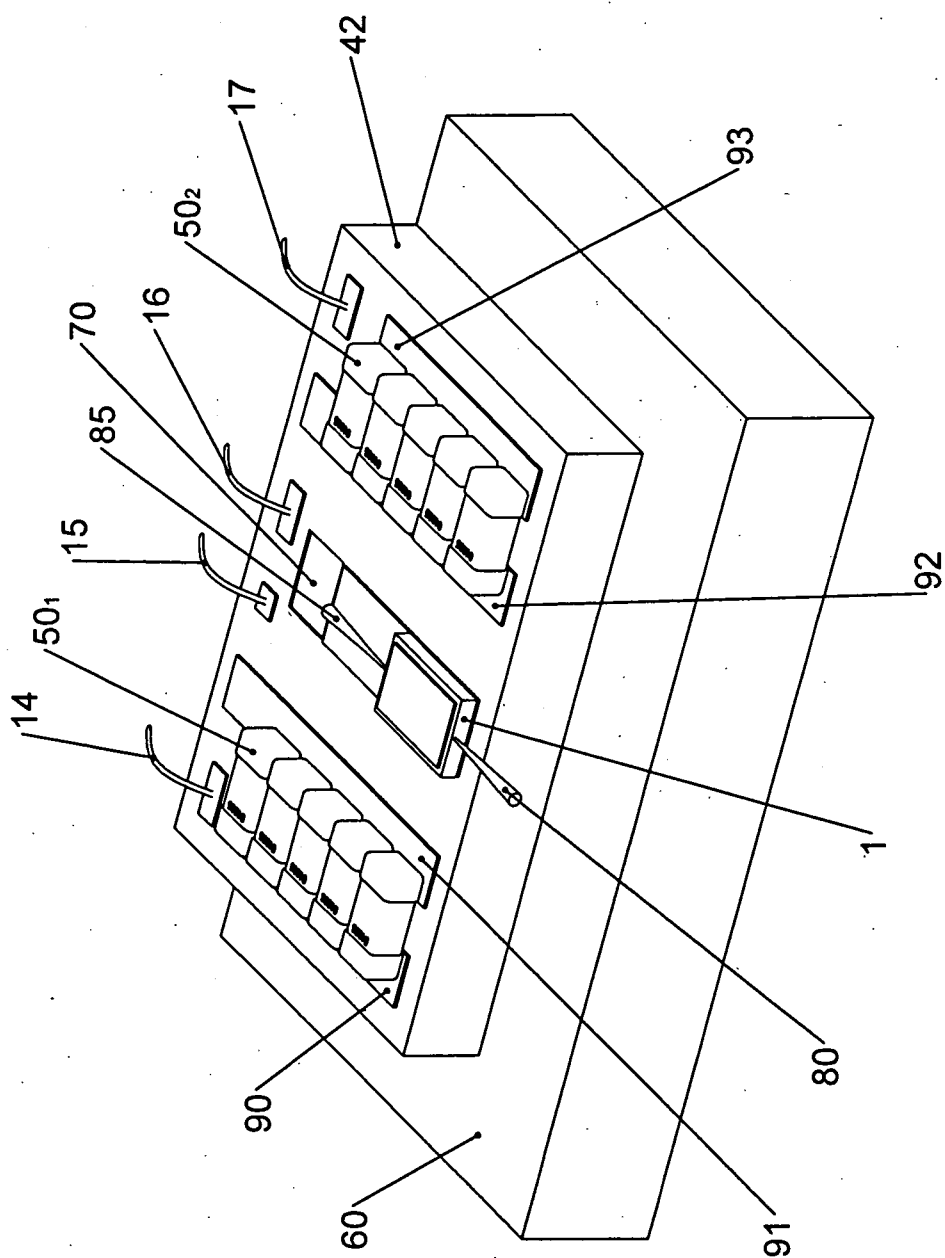
Fig.1

10





40



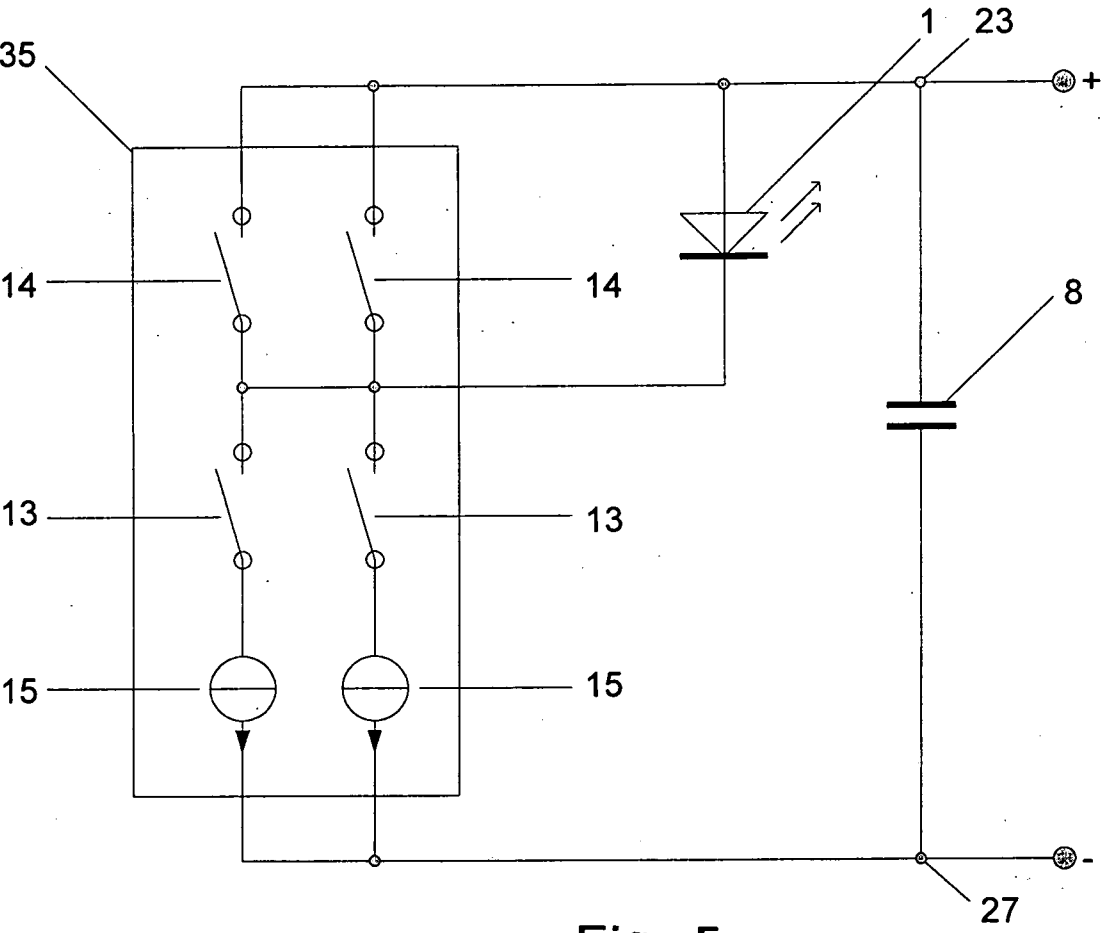


Fig. 5