

(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
07. April 2022 (07.04.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/069296 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01S 5/042 (2006.01) H01S 5/20 (2006.01)
H01S 5/0625 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/075943

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. September 2021 (21.09.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 125 719.8
01. Oktober 2020 (01.10.2020) DE

(71) Anmelder: **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH** [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).

(72) Erfinder: **EICHLER, Christoph**; Lessingstr. 4, 93093 Donaustauf (DE). **NÄHLE, Lars**; Lessingstr. 6, 93077 Bad Abbach (DE). **GERHARD, Sven**; Bischof-Ketteler-Str. 36, 93087 Alteglofsheim (DE). **LELL, Alfred**; Virchowstr. 19, 93142 Maxhütte-Haidhof (DE). **KÖNIG, Harald**; Am Eichelacker 14, 93170 Bernhardswald (DE).

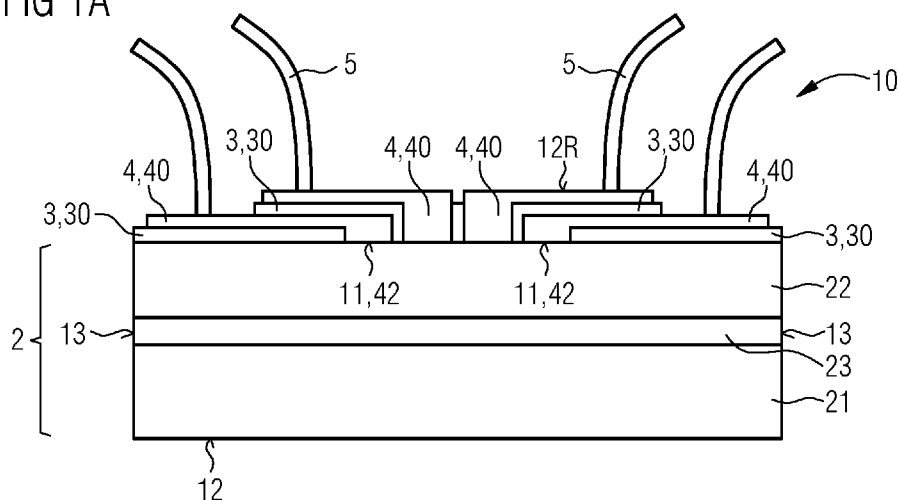
(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENTAN-
WALTSGESELLSCHAFT MBH**; Schloßschmidstr. 5,
80639 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,

(54) Title: COMPONENT WITH STRUCTURED CONNECTION SURFACE, AND METHOD FOR OPERATING A COMPONENT

(54) Bezeichnung: BAUTEIL MIT STRUKTURIERTER ANSCHLUSSFLÄCHE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES BAUTEILS

FIG 1A



(57) Abstract: The invention relates to a component (10) with a main part (2) and a contact structure (4). The main part (2) has an active zone (23) which is designed to generate electromagnetic radiation at least in some regions during the operation of the component (10). The contact structure (4) has a plurality of individually actuatable segments (40). The component (10) has a connection surface (11) and a lateral surface (13) running transversely to the connection surface (11), and the lateral surface (13) is designed as a radiation passage surface of the component (10). The connection surface (11) is designed to be structured, wherein the connection surface (11) is defined by common internal boundary surfaces between the main part (2) and the contact structure (4), and each segment (40) has a local common boundary surface with the main part (2) and is designed for a pixelated current impression into the main part (2). The invention additionally relates to a method for operating such a component (10).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Bauteil (10) mit einem Hauptkörper (2) und einer Kontaktstruktur (4) angegeben, wobei der Hauptkörper (2) eine aktive Zone (23) aufweist, die im Betrieb des Bauteils (10) zumindest bereichsweise zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung eingerichtet ist. Die Kontaktstruktur (4) weist eine Mehrzahl von individuell ansteuerbaren Segmenten (40) auf. Das Bauteil (10) weist eine Anschlussfläche (11) und eine quer zu der Anschlussfläche (11) verlaufende Seitenfläche (13) auf, wobei die

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Seitenfläche (13) als Strahlungsdurchtrittsfläche des Bauteils (10) ausgeführt ist. Die Anschlussfläche (11) ist strukturiert ausgeführt, wobei die Anschlussfläche (11) durch innere gemeinsame Grenzflächen zwischen dem Hauptkörper (2) und der Kontaktstruktur (4) definiert ist, und wobei die Segmente (40) jeweils eine lokale gemeinsame Grenzfläche mit dem Hauptkörper (2) aufweisen und zur pixelierten Stromeinprägung in den Hauptkörper (2) eingerichtet sind. Des Weiteren wird ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Bauteils (10) angegeben.

Beschreibung

BAUTEIL MIT STRUKTURIERTER ANSCHLUSSFLÄCHE UND VERFAHREN ZUM
BETREIBEN EINES BAUTEILS

5

Es wird ein Bauteil, insbesondere ein Bauteil mit einer strukturierten Anschlussfläche und einer Kontaktstruktur mit individuell ansteuerbaren Segmenten, angegeben. Des Weiteren wird ein Verfahren zum Betreiben eines Bauteils angegeben.

10

Das Design eines zu produzierenden Bauteils hängt in der Regel davon ab, welche Eigenschaften das Bauteil in der Anwendung haben soll. Das ausgewählte Design und die vordefinierten Eigenschaften des Bauteils sind somit fixiert

15

und stellen oft eine Kompromisslösung über den gesamten Betriebsbereich des Bauteils dar. In der Praxis gibt es häufig Wünsche, die gegensätzliche Anforderungen an das Bauteil stellen, wie zum Beispiel niedrige Schwellströme und hohe Ausgangsleistungen. Die gegensätzlichen Anforderungen würden üblicherweise unterschiedliche Designs erfordern, etwa schmale Streifen für niedrige Schwellströme und breite Streifen für hohe Ausgangsleistungen. Hinsichtlich der Produktion in großer Anzahl wird das Bauteil-Design oft als Kompromisslösung für mehrere Anforderungen gewählt.

20

Eine Aufgabe ist es, ein effizientes und vielseitig einsetzbares Bauteil anzugeben. Eine weitere Aufgabe besteht darin, ein vereinfachtes und effektives Verfahren zum Betreiben eines Bauteils anzugeben.

25

Diese Aufgaben werden durch das Bauteil und durch das Verfahren zum Betreiben eines Bauteils gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Weitere Ausgestaltungen und

Weiterbildungen des Verfahrens oder des Bauteils sind Gegenstand der weiteren Ansprüche.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform eines Bauteils weist
5 dieses einen Hauptkörper, eine Passivierungsstruktur und eine Kontaktstruktur auf. Der Hauptkörper weist eine aktive Zone auf, die im Betrieb des Bauteils zumindest bereichsweise zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung eingerichtet ist. Es ist möglich, dass die aktive Zone bereichsweise zur Detektion
10 elektromagnetischer Strahlung eingerichtet ist. Die aktive Zone kann zusammenhängend ausgeführt oder derart strukturiert ausgeführt sein, dass diese eine Mehrzahl von einzelnen ansteuerbaren Teilbereichen aufweist. Die Kontaktstruktur weist eine Mehrzahl von Segmenten auf, die insbesondere durch
15 die Passivierungsstruktur voneinander elektrisch isoliert sind, sodass die Segmente der Kontaktstruktur individuell elektrisch aktivierbar oder einzeln ansteuerbar sind. Die Passivierungsstruktur kann eine Teilschicht aufweisen, die sich insbesondere in vertikaler Richtung und/oder in
20 lateraler Richtung zwischen benachbarten Segmenten der Kontaktstruktur befindet. Die Passivierungsstruktur kann eine Mehrzahl solcher Teilschichten aufweisen.

Unter einer vertikalen Richtung wird eine Richtung
25 verstanden, die insbesondere senkrecht zu einer Haupterstreckungsfläche des Hauptkörpers oder der aktiven Zone ist. Unter einer lateralen Richtung wird eine Richtung verstanden, die insbesondere parallel zu der Haupterstreckungsfläche des Hauptkörpers oder der aktiven Zone
30 verläuft. Die vertikale Richtung und die laterale Richtung sind etwa orthogonal zueinander.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauteils weist dieses eine Strahlungsdurchtrittsfläche auf, die als Strahlungseintrittsfläche oder als Strahlungsaustrittsfläche des Bauteils ausgeführt ist. Die Strahlungsdurchtrittsfläche
5 kann eine Seitenfläche des Bauteils, insbesondere des Hauptkörpers sein. Die Seitenfläche des Bauteils ist insbesondere eine sich entlang der vertikalen Richtung erstreckende Fläche, die insbesondere quer oder senkrecht zu der Haupterstreckungsfläche der aktiven Zone verläuft. Die
10 Strahlungsdurchtrittsfläche kann durch eine einzige Seitenfläche oder durch mehrere Seitenflächen des Bauteils gebildet sein.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauteils weist
15 dieses eine Anschlussfläche auf, die quer, insbesondere senkrecht zu der Strahlungsdurchtrittsfläche des Bauteils verläuft. Die Anschlussfläche umfasst etwa die dem Hauptkörper zugewandten Oberflächen der Segmente der Kontaktstruktur. Zusätzlich kann die Anschlussfläche durch
20 eine dem Hauptkörper zugewandte Oberfläche der Passivierungsstruktur definiert sein. Insbesondere ist die Anschlussfläche durch eine gemeinsame Grenzfläche zwischen dem Hauptkörper und der Kontaktstruktur bzw. zwischen dem Hauptkörper und der Passivierungsstruktur definiert.

25 Das Segment der Kontaktstruktur, insbesondere jedes Segment der Kontaktstruktur, weist eine dem Hauptkörper zugewandte Kontaktfläche auf, die einen Teilbereich der Anschlussfläche bildet. In Draufsicht auf die Anschlussfläche sind die
30 Kontaktflächen der Segmente durch die Passivierungsstruktur voneinander elektrisch isoliert. Die Kontaktflächen der Segmente können unabhängig voneinander elektrisch aktivierbar sein. In lateralen Richtungen sind die Kontaktflächen jeweils

von der Passivierungsstruktur umgeben, insbesondere vollumfänglich umgeben. Die Anschlussfläche enthält insbesondere die Kontaktflächen der Segmente und die dem Hauptkörper zugewandte Oberfläche der Passivierungsstruktur, wobei die Kontaktflächen in lateralen Richtungen durch die Passivierungsstruktur voneinander räumlich getrennt sind. In diesem Sinne ist die Anschlussfläche strukturiert oder pixeliert ausgeführt.

10 Wird ein Segment der Kontaktstruktur elektrisch aktiviert, d.h. insbesondere elektrisch angeschlossen, kann ein an dieses Segment angrenzender Teilbereich des Hauptkörpers elektrisch aktiviert werden. Abhängig davon, ob dieser Teilbereich in Flussrichtung oder in Sperrrichtung elektrisch
15 angeschlossen ist, kann der Teilbereich elektromagnetische Strahlung emittieren, detektieren oder strahlungsinaktiv oder strahlungsabsorbierend sein. Der Hauptkörper, insbesondere ein Halbleiterkörper des Hauptkörpers, kann eine Mehrzahl von Teilbereichen aufweisen, die zumindest bereichsweise in
20 lateralen Richtungen voneinander räumlich beabstandet sind, sodass die Teilbereiche individuell, also unabhängig voneinander, elektrisch kontaktierbar sind.

Es ist möglich, dass der Hauptkörper, insbesondere der
25 Halbleiterkörper oder die aktive Zone des Hauptkörpers, zusammenhängend ausgebildet ist. Die lokale Kontaktierung des Hauptkörpers bzw. des Halbleiterkörpers durch elektrische Aktivierung einzelner Segmente kann jedoch dazu führen, dass insbesondere aufgrund der relativ geringen elektrischen
30 Querleitfähigkeit des Hauptkörpers oder des Halbleiterkörpers im Wesentlichen nur diejenigen Teilbereiche des Hauptkörpers elektrisch aktiviert werden, die in Draufsicht Überlappungen mit den elektrisch aktivierten Segmenten aufweisen.

Insbesondere erfolgt die Einprägung der elektrischen Ladungsträger in den Hauptkörper oder in die aktive Zone des Hauptkörpers im Wesentlichen nur in den Überlappungsbereichen mit den elektrisch aktivierten Segmenten der Kontaktstruktur.

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauteils weist der Hauptkörper einen Halbleiterkörper auf, der eine erste Halbleiterschicht und eine zweite Halbleiterschicht aufweist, wobei die aktive Zone in vertikaler Richtung zwischen der ersten Halbleiterschicht und der zweiten Halbleiterschicht angeordnet ist. Insbesondere bildet die aktive Zone eine p-n-Übergangszone. Die erste Halbleiterschicht und die zweite Halbleiterschicht sind insbesondere jeweils Teil einer n-Seite beziehungsweise einer p-Seite des Halbleiterkörpers, oder umgekehrt. Wie die aktive Zone können/kann die erste Halbleiterschicht und/oder die zweite Halbleiterschicht zusammenhängend ausgeführt sein, oder strukturiert ausgeführt sein und eine Mehrzahl von räumlich getrennten Teilbereichen aufweisen. Es ist möglich, dass nur eine der Halbleiterschichten, etwa die zweite Halbleiterschicht, strukturiert ausgeführt ist, und die andere Halbleiterschicht, etwa die erste Halbleiterschicht, zusammenhängend ausgebildet ist. Die erste Halbleiterschicht und die zweite Halbleiterschicht können jeweils als einzelne Schicht oder als Schichtenfolge ausgeführt sein.

Neben dem Halbleiterkörper mit den hier beschriebenen Halbleiterschichten und der aktiven Zone kann der Hauptkörper weitere Schichten wie zum Beispiel Mantelschichten, Wellenleiterschichten, etwa der Kontaktstruktur gegenüberliegende vorderseitige Kontaktschichten oder ein Substrat aufweisen, auf dem der Halbleiterkörper angeordnet oder epitaktisch aufgewachsen ist.

30

In mindestens einer Ausführungsform eines Bauteils weist dieses einen Hauptkörper und eine Kontaktstruktur auf. Der Hauptkörper weist eine aktive Zone auf, die im Betrieb des Bauteils zumindest bereichsweise zur Erzeugung

5 elektromagnetischer Strahlung eingerichtet ist. Die Kontaktstruktur weist eine Mehrzahl von individuell ansteuerbaren Segmenten auf. Das Bauteil weist eine Anschlussfläche und eine quer zu der Anschlussfläche verlaufende Seitenfläche auf, wobei die Seitenfläche als

10 Strahlungsdurchtrittsfläche des Bauteils ausgeführt ist. Die Anschlussfläche ist strukturiert ausgeführt, wobei die Anschlussfläche durch innere gemeinsame Grenzflächen zwischen dem Hauptkörper und der Kontaktstruktur definiert ist, und wobei die Segmente jeweils eine lokale gemeinsame

15 Grenzfläche mit dem Hauptkörper aufweisen und zur pixelierten Stromeinprägung in den Hauptkörper eingerichtet sind.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauteils sind die Segmente in lateralen Richtungen durch Zwischenbereiche

20 voneinander räumlich beabstandet und somit in zwei lateralen Richtungen pixeliert ausgeführt. Insbesondere sind die Zwischenbereiche mit einem gasförmigen Medium, etwa mit Luft gefüllt, wobei die Segmente aufgrund der Zwischenbereiche voneinander elektrisch isoliert sind. Die Zwischenbereiche

25 können durch Wegätzen einer Kontaktschicht oder durch strukturiertes Aufbringen der Segmente gebildet werden. Alternativ oder ergänzend ist es möglich, dass das Bauteil eine Passivierungsstruktur aufweist, die zur elektrischen Isolierung der Segmente voneinander eingerichtet ist. Die

30 Anschlussfläche ist strukturiert ausgeführt und kann bereichsweise Oberfläche der Passivierungsstruktur und bereichsweise Oberflächen der individuell ansteuerbaren Segmente aufweisen. Des Weiteren ist es möglich, dass das

Bauteil bereichsweise Zwischenbereiche und bereichsweise eine Passivierungsstruktur zur elektrischen Isolierung der Segmente bzw. zur Erzielung einer pixelierten Stromeinprägung in den Hauptkörper aufweist.

5

Die Passivierungsstruktur kann aus dielektrischen bzw. elektrisch isolierenden Materialien gebildet sein. Es ist möglich, dass die Passivierungsstruktur durch gezielte Deaktivierung der elektrischen Leitfähigkeit einer Schicht, etwa durch Implantation, Diffusion, etc., elektrisch nichtleitend gebildet ist. Es ist auch möglich, dass die Passivierungsstruktur aus dem gleichen Material wie die Segmente gebildet ist, dessen elektrische Leitfähigkeit jedoch deaktiviert ist. Zum Beispiel weist die Passivierungsstruktur Implantations-, Diffusions-, oder Deaktivierungsbereiche der Kontaktstruktur oder der Segmente auf. Im Allgemein verhindert die Passivierungsstruktur eine lokale Stromeinprägung in den Hauptkörper und/oder ermöglicht eine elektrische Isolierung zwischen benachbarten Segmenten der Kontaktstruktur.

Die strukturierte Anschlussfläche ist insbesondere eine innere Anschlussfläche, die zum Beispiel durch eine Grenzfläche zwischen dem Hauptkörper und der Passivierungsstruktur und/oder der Kontaktstruktur definiert ist. Die Oberflächen der individuell ansteuerbaren Segmente sind insbesondere als elektrische Kontaktflächen anzusehen, an denen elektrische Ladungsträger von der Kontaktstruktur in den Hauptkörper injiziert werden. Die Kontaktfläche eines Segments kann in diesem Sinne als gemeinsame Grenzfläche zwischen diesem Segment und dem Hauptkörper verstanden werden. Durch die Passivierungsstruktur oder durch die Zwischenbereiche sind die elektrischen Kontaktflächen in

lateralen Richtungen voneinander elektrisch isoliert. Somit ist die Anschlussfläche etwa als Mehrzahl von Kontaktflächen ausgeführt und ist insbesondere keine geschlossene einzige Kontaktfläche. In Draufsicht auf die Anschlussfläche sind die

5 Kontaktflächen der Segmente in zwei Dimensionen verteilt angeordnet. Die Kontaktflächen oder die individuell ansteuerbaren Segmente können damit eine pixelierte Stromeinprägung in den Grundkörper des Bauteils darstellen.

10 Aufgrund der individuell ansteuerbaren Segmente, die durch die Passivierungsstruktur oder durch die Zwischenbereiche voneinander elektrisch getrennt sind, können einzelne Teilbereiche des Hauptkörpers unabhängig voneinander elektrisch aktiviert werden, sodass das Bauteil flexibel an

15 verschiedene Anwendungen angepasst werden kann. Da die Segmente getrennt voneinander angesteuert werden können, lassen sich verschiedene Betriebsmodi des Bauteils einstellen, die auch im laufenden Betrieb des Bauteils geändert werden können. Mit einem einzigen Design des

20 Bauteils, das an verschiedene Anforderungen angepasst ist, können mehrere Applikationen abgedeckt werden. Dies führt zu geringerer Fertigungskomplexität und damit zu geringeren Kosten und hoher Ausbeute.

25 Da das Bauteil in mehreren Betriebsmodi betreibbar ist, kann der Design-Prozess insgesamt beschleunigt werden, wodurch passende Prototypen mit flexiblem Design möglichst schnell geliefert werden können. Aufgrund des flexiblen Designs kann das Bauteil im Betrieb an unterschiedliche Anforderungen

30 angepasst werden. Damit sind auch kundenspezifische Projekte oder Produkte mit kleinerem oder mittlerem Umsatz bedienbar, welche sonst aufgrund des hohen Aufwands und des ungewissen

Erfolgs in der Chip-Entwicklung in der Regel kaum zu chiptechnologischen Sonderentwicklungen führen würden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauteils weist der
5 Hauptkörper eine transparente elektrisch leitfähige
Kontaktschicht auf, die insbesondere unmittelbar an die
Segmente angrenzt und mit diesen elektrisch leitend verbunden
ist. Die transparente elektrisch leitfähige Kontaktschicht
kann zusammenhängend ausgeführt sein. Alternativ ist es
10 möglich, dass die transparente elektrisch leitfähige
Kontaktschicht eine Mehrzahl von nebeneinander angeordneten
Teilkontaktschichten aufweist, die jeweils einem der Segmente
eindeutig zugeordnet sind. Die transparente elektrisch
leitfähige Kontaktschicht ist zum Beispiel aus einem
15 elektrisch leitfähigen Oxid gebildet.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauteils ist die
Anschlussfläche durch innere gemeinsame Grenzflächen zwischen
dem Hauptkörper und der Kontaktstruktur definiert, wobei die
20 Segmente jeweils eine lokale gemeinsame Grenzfläche mit dem
Hauptkörper aufweisen und zur pixelierten Stromeinprägung in
den Hauptkörper eingerichtet sind.

Die Kontaktstruktur mit den Segmenten kann auf einer p-Seite
25 oder auf einer n-Seite des Bauteils, insbesondere des
Hauptkörpers, angeordnet und zur elektrischen Kontaktierung
der p-Seite oder der n-Seite eingerichtet sein. Das Bauteil
kann eine weitere Kontaktstruktur aufweisen, die zur
elektrischen Kontaktierung einer n- oder p-Seite eingerichtet
30 ist, die nicht bereits durch die Kontaktstruktur mit den
getrennten Segmenten elektrisch kontaktiert ist. Es ist
jedoch auch möglich, dass das Bauteil sowohl auf der p-Seite
als auch auf der n-Seite jeweils eine Kontaktstruktur mit den

individuell ansteuerbaren Segmenten aufweist, wobei die auf der p-Seite angeordneten Kontaktstruktur zur elektrischen Kontaktierung der p-Seite eingerichtet ist, und die auf der n-Seite angeordneten Kontaktstruktur zur elektrischen Kontaktierung der n-Seite eingerichtet ist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauteils ist dieses zur Erzeugung kohärenter oder inkohärenter elektromagnetischer Strahlung im ultravioletten, sichtbaren oder im infraroten Spektralbereich eingerichtet. Das Bauteil kann eine LED, insbesondere eine Superlumineszenzdiode (SLED), oder ein Laser sein. Insbesondere ist das Bauteil ein kantenemittierter Emitter, etwa ein kantenemittierter Laser. Insbesondere ist das Bauteil ein pixelierter Laserchip, etwa ein bezüglich seiner Anschlussfläche pixelierter Laserchip. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, dass das Bauteil, insbesondere der Hauptkörper des Bauteils einen Teilbereich oder mehrere Teilbereiche zur Detektion elektromagnetischer Strahlung aufweist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauteils weist dieses unterschiedliche einstellbare Betriebsmodi auf, wobei die unterschiedlichen Betriebsmodi durch elektrische Aktivierung unterschiedlicher Segmente der Kontaktstruktur einstellbar sind. Ist ein Segment elektrisch aktiviert, kann elektrische Ladungsträger von diesem Segment aus etwa über die entsprechende Kontaktfläche in den Hauptkörper lokal injiziert werden. Zur Einstellung eines Betriebsmodus des Bauteils können mehrere Segmente oder mehrere Gruppen von Segmenten elektrisch aktiviert werden, die unmittelbar nebeneinander angeordnet oder getrennt voneinander angeordnet sind. Zum Umschalten zu einem anderen Betriebsmodus des Bauteils können zusätzlich oder alternativ zu den bereits

aktivierten Segmenten weitere Segmente der Kontaktstruktur elektrisch aktiviert werden oder die bereits aktivierten Segmenten elektrisch deaktiviert werden.

5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauteils umfasst dieses gleichzeitig zumindest zwei, drei oder vier der folgenden Betriebsmodi: Bauteil als Ridge-Laser mit einer Ridge-Breite kleiner als 50 μm , 40 μm , 30 μm , 20 μm , insbesondere kleiner als 10 μm ; Bauteil als Ridge-Laser mit
10 einer Ridge-Breite größer als 10 μm , 20 μm , 30 μm , 40 μm insbesondere als 50 μm ; Bauteil als Trapezlaser; Bauteil als Laser-Array; Bauteil als Flared-Waveguide Laser; Bauteil als Master-Oszillator-Power-Amplifier-Struktur; und Bauteil als Superlumineszenzdiode.

15

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauteils ist durch Aktivierung unterschiedlicher elektrischer Anschlüsse an den Segmenten der Kontaktstruktur zumindest eine der folgenden Eigenschaften des Bauteils im Betrieb einstellbar, nämlich:
20 optische Ausgangsleistung, Schwellstrom, Modenverhalten und/oder Fernfeldcharakteristik.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauteils weist die Passivierungsstruktur zumindest eine Teilschicht auf, wobei
25 sich die Teilschicht sowohl in vertikaler Richtung als auch in lateraler Richtung zwischen zwei benachbarten Segmenten der Kontaktstruktur befindet.

In lateralen Richtungen ist ein Segment insbesondere von
30 einer solchen Teilschicht vollumfänglich umschlossen, wodurch das Segment in lateralen Richtungen von benachbarten Segmenten elektrisch isoliert ist. In vertikaler Richtung weist das Segment eine dem Hauptkörper zugewandte

Kontaktfläche auf, die insbesondere nicht durch die Teilschicht der Passivierungsstruktur bedeckt ist. In Draufsicht auf die Anschlussfläche ist die Kontaktfläche des Segments insbesondere frei von einer Bedeckung durch die Passivierungsstruktur. Das Segment weist eine dem Hauptkörper abgewandte Oberfläche auf, die von der Teilschicht nicht bedeckt oder lediglich teilweise bedeckt ist. Die von der Teilschicht oder von der Passivierungsstruktur nicht bedeckten Regionen der Oberfläche des Segments können freizugänglich sein. Das Bauteil kann eine Mehrzahl von solchen Teilschichten der Passivierungsstruktur aufweisen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauteils weist die Kontaktstruktur zumindest zwei benachbarte L-förmige Segmente auf, wobei die benachbarten Segmente in Draufsicht auf den Hauptkörper bereichsweise übereinander angeordnet sind und somit in Draufsicht Überlappungen aufweisen. Insbesondere befindet sich eine Teilschicht der Passivierungsstruktur zwischen den zwei benachbarten L-förmigen Segmenten. Das eine Segment, das in vertikaler Richtung zwischen dem Hauptkörper und einem weiteren Segment angeordnet ist, kann seitlich über das weitere Segment hinausragen und bereichsweise frei von einer Bedeckung durch die Teilschicht der Passivierungsstruktur sein. In Draufsicht auf die Kontaktstruktur können die benachbarten L-förmigen Segmente somit jeweils eine freiliegende Oberfläche insbesondere zur Aufnahme einer elektrischen Verbindung aufweisen.

Aufgrund der L-förmigen Struktur kann das Segment eine dem Hauptkörper zugewandte Kontaktfläche und eine dem Hauptkörper abgewandte Oberfläche aufweisen, wobei die dem Hauptkörper abgewandte, insbesondere teilweise oder vollständig freiliegende Oberfläche größer ist als die Kontaktfläche. Die

dem Hauptkörper abgewandte Oberfläche des Segments kann somit eine ausreichend große Fläche zur Aufnahme einer elektrischen Verbindung, etwa eines Bonddrahtes, aufweisen. Insbesondere weist die Kontaktstruktur eine Mehrzahl von solchen Paaren
5 aus übereinander angeordneten L-förmigen Segmenten auf.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauteils weisen die Segmente der Kontaktstruktur Kontaktflächen auf, die dem Hauptkörper zugewandt sind und unmittelbar an diesen
10 angrenzen. Insbesondere sind die Kontaktflächen durch die inneren gemeinsamen Grenzflächen zwischen dem Hauptkörper und der Kontaktstruktur, etwa zwischen dem Hauptkörper und den Segmenten definiert. Bezüglich der Kontaktflächen sind die Segmente insbesondere in mindestens zwei, drei oder in
15 mindestens vier verschiedene Gruppen eingeteilt, wobei die Kontaktflächen der Segmente verschiedener Gruppen unterschiedliche geometrische Formen und/oder unterschiedliche geometrische Größen aufweisen. Die Kontaktfläche des einen Segments ist insbesondere durch eine
20 lokale gemeinsame Grenzfläche zwischen dem Hauptkörper und diesem Segment definiert. Die Kontaktflächen der Segmente können runde, quadratische, rechteckige, dreieckige, viereckige, trapezförmige, streifenförmige Formen oder andere geometrische Formen aufweisen. Unter einer geometrischen
25 Größe ist im Zweifel die Fläche der Kontaktfläche des Segments zu verstehen. Es ist möglich, dass eine Gruppe nur ein einziges Segment oder mehrere gleichartige Segmente aufweist.

30 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauteils sind die Segmente bezüglich ihrer Kontaktflächen in mindestens zwei, drei oder in mindestens vier verschiedene Gruppen eingeteilt, wobei die Kontaktflächen der Segmente verschiedener Gruppen

gleiche geometrische Form jedoch unterschiedliche geometrische Größen aufweisen. In diesem Fall weisen die Kontaktflächen der Segmente derselben Gruppe im Rahmen der Herstellungstoleranzen insbesondere die gleiche geometrische Form und die gleiche geometrische Größe auf. Die Kontaktflächen der Segmente unterschiedlicher Gruppen können unterschiedlich sein. Zum Beispiel sind die Kontaktflächen der Segmente einer ersten Gruppe mindestens zweimal, dreimal, fünfmal oder mindestens zehnmal so groß wie die Kontaktflächen der Segmente einer von der ersten Gruppen verschiedenen zweiten Gruppe.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauteils weisen die Segmente der Kontaktstruktur Kontaktflächen auf, die dem Hauptkörper zugewandt sind und unmittelbar an diesen angrenzen, wobei die Kontaktflächen der Segmente auf dem Hauptkörper gleichmäßig verteilt sind. Insbesondere weisen die Kontaktflächen der Segmente gleiche geometrische Form auf. Zum Beispiel können sich die Kontaktflächen bezüglich ihrer geometrischen Größen höchstens 15 %, 10 %, 8 %, 5 % oder höchstens 3 % voneinander unterscheiden.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauteils ist eines der Segmente bezüglich der Kontaktflächen als Hauptsegment ausgeführt ist, das im Vergleich zu den anderen Segmenten die größte als Hauptkontaktfläche ausgebildete Kontaktfläche aufweist. Die kleineren Kontaktflächen der Nebensegmente sind insbesondere als zuschaltbare Nebenkontaktflächen ausgeführt. Zum Beispiel ist die Hauptkontaktfläche mindestens zweimal, dreimal, fünfmal, zehnmal oder mindestens zwanzigmal so groß wie eine Nebenkontaktfläche oder wie die größte Nebenkontaktfläche. Insbesondere ist die Hauptkontaktfläche größer als die Summe aller Nebenkontaktflächen. Im Betrieb

des Bauteils kann das Hauptsegment während der gesamten Betriebszeit elektrisch aktiviert sein, während die Nebensegmente je nach Anwendung zeitweise elektrisch aktiviert und zeitweise elektrisch deaktiviert sein können.

5

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauteils weist die als Hauptkontaktfläche ausgebildete Kontaktfläche eine rechteckige Form auf, etwa die Form eines rechteckigen Streifens. Die als zuschaltbare Nebenkontaktflächen ausgeführten Kontaktflächen sind zumindest bereichsweise gekrümmt ausgeführt. Solche Kontaktflächen können streifenförmig und bereichsweise gekrümmt ausgeführt sein.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauteils weist der Hauptkörper eine erste Halbleiterschicht und eine zweite Halbleiterschicht auf, wobei die aktive Zone zwischen der ersten Halbleiterschicht und der zweiten Halbleiterschicht angeordnet ist. Insbesondere ist die aktive Zone zusammenhängend ausgeführt. Die erste und/oder die zweite Halbleiterschicht können/kann analog zu der aktiven Zone zusammenhängend ausgeführt sein. Die Kontaktstruktur ist insbesondere zur elektrischen Kontaktierung der ersten oder der zweiten Halbleiterschicht eingerichtet.

15

20

Gemäß zumindest einer Ausführungsform eines Bauelements weist dieses eine Mehrzahl von Bauteilen, insbesondere von oben beschriebenen Bauteilen auf. Die Bauteile sind derart ausgeführt, dass sie im Betrieb des Bauelements schaltbar zwischen mindestens zwei unterschiedlichen Betriebsmodi sind. Insbesondere sind die als zuschaltbare Nebenkontaktflächen ausgeführten Kontaktflächen unterschiedlicher Bauteile unterschiedlich gekrümmt. Alternativ oder ergänzend ist es möglich, dass die Bauteile im Betrieb des Bauelements

25

30

insbesondere bezüglich der Betriebsmodi unterschiedlich aktivierbar sind. Die Bauteile können auch gleichartig ausgeführt sein.

5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauteils ist die Kontaktstruktur zur elektrischen Kontaktierung der zweiten Halbleiterschicht eingerichtet, wobei die zweite Halbleiterschicht und/oder die aktive Zone zumindest bereichsweise nicht zusammenhängend sind/ist. Die zweite
10 Halbleiterschicht und/oder die aktive Zone können/kann somit pixeliert ausgeführt sein. Es ist möglich, dass der Hauptkörper derart strukturiert ausgeführt ist, dass dieser eine Mehrzahl von Teilbereichen aufweist, die individuell und somit voneinander unabhängig ansteuerbar sind. Zum Beispiel
15 kann der Hauptkörper Trenngräben aufweisen, durch die die individuell ansteuerbaren Teilbereiche des Hauptkörpers räumlich beabstandet sind. Die Trenngräben können mit einem Material der Passivierungsstruktur aufgefüllt sein.

20 In mindestens einer Ausführungsform eines Bauelements weist dieses ein Bauteil, insbesondere ein hier beschriebenes Bauteil auf. Das Bauelement kann einen Träger zur mechanischen Stabilisierung und/oder zur elektrischen Kontaktierung des Bauteils, einen Konverter zur Umwandlung
25 elektromagnetischer Strahlung und/oder ein optisches Element zur Umlenkung beziehungsweise zur Fokussierung elektromagnetischer Strahlung aufweisen. Das optische Element kann ein Prisma, eine Linse oder ein System aus Linsen und/oder Prismen sein.

30

Der Träger ist insbesondere ein externer Träger, der verschieden von einem Aufwachssubstrat ist. Insbesondere weist der Träger elektrische Anschlussstellen auf, die

jeweils mit einem der Segmente der Kontaktstruktur elektrisch leitend verbunden sind. Der Träger kann Transistoren aufweisen, die zur Ansteuerung der Segmente eingerichtet sind. Zum Beispiel weist der Träger eine IC-Struktur
5 (Integrated Circuit) zur Ansteuerung der Segmente auf.

Der Konverter kann Leuchtstoffe aufweisen, die Strahlung erster Peakwellenlänge in Strahlung zweiter Peakwellenlänge umwandeln können, wobei die zweite Peakwellenlänge
10 insbesondere größer ist als die erste Peakwellenlänge. Der Konverter kann verschiedene Bereiche mit verschiedenen Leuchtstoffen aufweisen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements ist das
15 Bauteil auf dem Träger angeordnet und mit diesem an einer dem Bauteil zugewandten Kontaktschicht des Trägers elektrisch leitend verbunden. Die Kontaktschicht des Trägers kann eine vorstrukturierte geometrische Form aufweisen, wobei die Kontaktschicht in Draufsicht nicht alle Segmente bedeckt.
20 Aufgrund der vorstrukturierten geometrischen Form kann die Kontaktschicht des Trägers nur mit vordefinierten Segmenten elektrisch leitend verbunden sein. Die vorstrukturierte geometrische Form der Kontaktschicht des Trägers legt somit einen vordefinierten Betriebsmodus des Bauteils fest.

25
Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Bauelements weist dieses mehrere nebeneinander angeordnete Bauteile auf, wobei die Bauteile jeweils unterschiedliche einstellbare Betriebsmodi aufweisen. Die unterschiedlichen Betriebsmodi
30 des einzelnen Bauteils sind insbesondere durch elektrische Aktivierung unterschiedlicher Segmente der Kontaktstruktur des zugehörigen Bauteils einstellbar.

In mindestens einer Ausführungsform eines Verfahrens zum Betreiben eines Bauteils, das unterschiedliche einstellbare Betriebsmodi aufweist, werden die unterschiedlichen Betriebsmodi durch elektrische Aktivierung unterschiedlicher Segmente der Kontaktstruktur eingestellt.

Das Bauteil ist insbesondere ein hier beschriebenes Bauteil, welches einen Hauptkörper und eine Kontaktstruktur aufweist. Der Hauptkörper weist eine aktive Zone auf, die im Betrieb des Bauteils zumindest bereichsweise zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung eingerichtet ist. Die Kontaktstruktur weist eine Mehrzahl von individuell ansteuerbaren Segmenten auf. Das Bauteil weist eine Anschlussfläche und eine quer zu der Anschlussfläche verlaufende Seitenfläche auf, wobei die Seitenfläche als Strahlungsdurchtrittsfläche des Bauteils ausgeführt ist. Die Anschlussfläche ist strukturiert ausgeführt, wobei die Anschlussfläche durch innere gemeinsame Grenzflächen zwischen dem Hauptkörper und der Kontaktstruktur definiert ist. Die Segmente weisen jeweils eine lokale gemeinsame Grenzfläche mit dem Hauptkörper auf und sind zur pixelierten Stromeinprägung in den Hauptkörper eingerichtet.

Zum Beispiel wird zunächst einer der Mehrzahl der Betriebsmodi des Bauteils ausgewählt, wobei die Aktivierung des ausgewählten Betriebsmodus durch elektrische Aktivierung einer Gruppe oder einer Mehrzahl von Gruppen der Segmente erfolgt, und wobei die Gruppe oder die Mehrzahl von Gruppen der aktivierten Segmente zur Festlegung des ausgewählten Betriebsmodus des Bauteils eingerichtet ist. Es ist möglich, dass das Bauteil während einer Betriebszeit in mehreren unterschiedlichen Betriebsmodi betrieben wird.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform eines Verfahrens wird eine erste Gruppe der Segmente elektrisch aktiviert, wodurch zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung Ladungsträger in Flussrichtung in den Hauptkörper injiziert werden, während
5 eine zweite Gruppe der Segmente nicht elektrisch aktiviert ist oder derart elektrisch aktiviert ist, dass die unter den Segmenten der zweiten oder weiteren Gruppe liegenden Teilbereiche des Hauptkörpers nicht zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung eingerichtet sind.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform eines Verfahrens wird eine erste Gruppe der Segmente elektrisch aktiviert, wodurch zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung Ladungsträger in Flussrichtung in den Hauptkörper injiziert werden, wobei eine
15 dritte Gruppe der Segmente elektrisch aktiviert wird, wodurch zur Erzeugung absorbierender Bereiche Ladungsträger bereichsweise in Sperrrichtung in den Hauptkörper injiziert werden.

20 Gemäß zumindest einer Ausführungsform eines Verfahrens wird eine erste Gruppe der Segmente elektrisch aktiviert, wodurch Ladungsträger in Flussrichtung in den Hauptkörper zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung injiziert werden, wobei eine vierte Gruppe der Segmente elektrisch aktiviert
25 wird, wodurch zumindest ein Teilbereich des Hauptkörpers als Detektorsegment zur Messung eines Photostroms eingerichtet ist.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform eines Verfahrens wird
30 eine erste Gruppe der Segmente elektrisch aktiviert, wodurch Ladungsträger in Flussrichtung in den Hauptkörper zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung injiziert werden. Zudem wird eine dritte Gruppe der Segmente elektrisch

aktiviert, wodurch zur Erzeugung absorbierender Bereiche Ladungsträger bereichsweise in Sperrrichtung in den Hauptkörper injiziert werden. Des Weiteren wird eine vierte Gruppe der Segmente elektrisch aktiviert, wodurch zumindest
5 ein Teilbereich des Hauptkörpers als Detektorsegment zur Messung eines Photostroms eingerichtet ist.

Die erste, zweite, dritte und vierte Gruppe der Segmente können unabhängig voneinander elektrisch aktiviert oder
10 deaktiviert werden. Es ist daher möglich, dass im Betrieb des Bauteils, je nach Anwendung des Bauteils, eine beliebige Anzahl dieser Gruppen elektrisch aktiviert wird. Insbesondere ist möglich, dass alle Segmente zeitweise der ersten, zweiten, dritten oder vierten Gruppe zugeordnet sind. Das
15 Bauteil kann eine Mehrzahl von solchen ersten, zweiten, dritten und/oder vierten Gruppen der Segmente aufweisen.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform eines Verfahrens werden unterschiedliche Gruppen von Segmenten zur Fernfeldsteuerung,
20 zur Wellenlängenstabilisierung, zur Einstellung von Facettenbestromung, zum Einstellen von Farbspektrum oder Austrittsort der erzeugten elektromagnetischen Strahlung, und/oder zum Einstellen von Resonatorlänge, optischer Ausgangsleistung, Betriebsstrom, Schwellstrom, Modenverhalten
25 oder Fernfeldcharakteristik des Bauteils elektrisch aktiviert. Es ist möglich, dass zu unterschiedlichen Betriebszeiten unterschiedliche Gruppen von Segmenten elektrisch aktiviert werden.

30 Weitere bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen des Bauteils sowie des Verfahrens zum Betreiben des Bauteils ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den

Figuren 1A bis 14E erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Figuren 1A, 1B und 1C schematische Darstellungen eines
5 Ausführungsbeispiels eines Bauteils in verschiedenen
Schnittansichten,

Figuren 2A, 2B, 2C, 2D, 2E, 2F und 2G schematische
Darstellungen weiterer Ausführungsbeispiele eines Bauteils in
10 Draufsicht auf die Anschlussfläche,

Figuren 3A und 3B schematische Darstellungen weiterer
Ausführungsbeispiele eines Bauteils jeweils in
Schnittansicht,

15 Figuren 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 5A, 5B und 5C einige
Ausführungsbeispiele eines Bauelements mit einem hier
beschriebenen Bauteil,

20 Figuren 6A, 6B, 7A, 7B, 7C, 8A, 8B, 8C, 9A, 9B, 9C, 9D, 10A,
10B, 11A, 11B, 11C, 11D, 11E und 11F schematische
Darstellungen einiger Betriebsmodi des Bauteils anhand
elektrischer Kontaktierungen auf der Anschlussfläche,

25 Figur 12 schematische Darstellung eines weiteren
Ausführungsbeispiels eines Bauteils in Draufsicht auf die
Anschlussfläche, und

Figuren 13A, 13B, 14A, 14B, 14C, 14D und 14E schematische
30 Darstellungen einiger Betriebsmodi eines Bauteils oder eines
Bauelements mit einem Bauteil anhand unterschiedlicher
elektrischer Kontaktierungen auf der Anschlussfläche.

Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die Figuren sind jeweils schematische Darstellungen und daher nicht unbedingt maßstabsgetreu. Vielmehr können vergleichsweise
5 kleine Elemente und insbesondere Schichtdicken zur Verdeutlichung übertrieben groß dargestellt werden.

In Figur 1A ist ein Bauteil 10 schematisch in Schnittansicht dargestellt, das einen Hauptkörper 2 und eine auf dem
10 Hauptkörper 2 angeordnete Kontaktstruktur 4 mit einer Mehrzahl von Segmenten 40 aufweist. Das Bauteil 10 weist zudem eine Passivierungsstruktur 3 auf, die zur gegenseitigen Isolierung der Segmente 40 auf dem Hauptkörper 2 angeordnet ist. Die Passivierungsstruktur 3 weist eine Mehrzahl von
15 Teilschichten 30 auf, die jeweils zur elektrischen Isolierung benachbarter Segmente 40 voneinander oder zur elektrischen Isolierung eines Teilbereichs eines Segments 40 von dem Hauptkörper 2 eingerichtet sind. Ist eine Teilschicht 30 ausschließlich zur elektrischen Isolierung benachbarter
20 Segmente 40 eingerichtet, kann diese Teilschicht 30 bereichsweise sowohl in lateraler Richtung als auch in vertikaler Richtung zwischen den benachbarten Segmenten 40 angeordnet sein. Die Teilschicht 30 kann L-förmig ausgeführt sein.

25 Der Hauptkörper 2 weist eine erste Halbleiterschicht 21, eine zweite Halbleiterschicht 22 und eine zwischen den Halbleiterschichten 21 und 22 angeordnete aktive Zone 23 auf. Die erste Halbleiterschicht 21 ist beispielsweise n-leitend
30 und die zweite Halbleiterschicht 22 p-leitend ausgeführt, oder umgekehrt. Zum Beispiel ist der Hauptkörper 2 ein Halbleiterkörper oder weist einen Halbleiterkörper auf.

Im Betrieb des Bauteils 10 ist die aktive Zone 23 zur Erzeugung oder zur Detektion elektromagnetischer Strahlung etwa im ultravioletten, infraroten oder im sichtbaren Spektralbereich eingerichtet. Zum Beispiel ist die aktive

5 Zone 23 eine p-n-Übergangszone. Der Hauptkörper 2 oder der Halbleiterkörper des Hauptkörpers 2 kann auf einem III-V- oder auf einem II-VI-Halbleiterverbindungs material basieren. Ein Körper basiert auf einem III-V-Verbindungshalbleiter material, wenn dieser insbesondere zumindest ein Element aus

10 der Hauptgruppe III, wie etwa Al, Ga, In, und ein Element aus der Hauptgruppe V, wie etwa N, P, As, aufweist. Insbesondere umfasst der Begriff „III-V- Halbleiterverbindungs material“ die Gruppe der binären, tertiären und quaternären Verbindungen, die zumindest ein Element aus Hauptgruppe III

15 und zumindest ein Element aus Hauptgruppe V enthalten, beispielsweise Nitrid- und Phosphid-Verbindungshalbleiter. Sinngemäß analog gilt es für einen auf dem Gruppe-II-VI-Verbindungshalbleitermaterial basierenden Hauptkörper 2.

20 Das Bauteil 10 weist eine Unterseite 12V auf, die insbesondere durch eine freiliegende Oberfläche des Hauptkörpers 2 gebildet ist. Es ist möglich, dass das Bauteil 10 auf der Unterseite 12V zumindest eine Kontaktschicht aufweist, die zur elektrischen Kontaktierung der ersten

25 Halbleiterschicht 21 eingerichtet ist. Die Kontaktstruktur 4 mit den Segmenten 40 ist zur elektrischen Kontaktierung, insbesondere zur pixelierten Kontaktierung der zweiten Halbleiterschicht 22 eingerichtet. Die Segmente 40 sind etwa über getrennte elektrische Verbindungen 5, die zum Beispiel

30 in Form von Bonddrähten oder Lötverbindungen vorliegen, individuell elektrisch ansteuerbar bzw. aktivierbar. Durch gezielte elektrische Aktivierung der Segmente 40 können lokale Bereiche des Hauptkörpers 2 insbesondere unabhängig

voneinander zum Emittieren oder zum Detektieren elektromagnetischer Strahlung angeregt werden. Die erste Halbleiterschicht 21, die zweite Halbleiterschicht 22 und/oder die aktive Zone 23 können/kann zusammenhängend
5 ausgeführt sein, oder getrennte Teilbereiche aufweisen und somit strukturiert oder pixeliert ausgeführt sein.

Das Bauteil 10 weist eine Oberseite 12R auf, die bereichsweise durch Oberflächen der Passivierungsstruktur 3
10 und der Kontaktstruktur 4 gebildet ist. In Draufsicht auf die Oberseite 12R weist das Bauteil 10 nebeneinander angeordnete Oberflächen der Segmente 40 auf, die durch die Passivierungsstruktur 3 in lateralen Richtungen voneinander beabstandet sind. Die Oberflächen der Segmente 40 sind zur
15 Aufnahme der elektrischen Verbindungen 5 eingerichtet. Das Bauteil 10 weist zumindest eine Seitenfläche 13 auf, die entlang der vertikalen Richtung die Unterseite 12V mit der Oberseite 12R verbindet. Die Seitenfläche 13 ist insbesondere als Strahlungsdurchtrittsfläche, etwa als
20 Strahlungseintritts- oder als Strahlungsaustrittsfläche, des Bauteils 10 ausgeführt. Es ist möglich, dass lediglich eine Seitenfläche 13 oder alle Seitenflächen 13 als Strahlungsdurchtrittsfläche/n des Bauteils 10 ausgeführt ist/sind. Insbesondere ist das Bauteil 10 ein Kantenemitter.

25

Das Bauteil 10 weist eine Anschlussfläche 11 auf. Die Anschlussfläche 11 ist insbesondere eine innere Anschlussfläche 11 des Bauteils 10, die in vertikaler Richtung zwischen der Unterseite 12V und der Oberseite 12R
30 angeordnet ist. Zum Beispiel ist die Anschlussfläche 11 durch eine gemeinsame Grenzfläche zwischen dem Hauptkörper 2 und der Kontaktstruktur 4 definiert. An der Anschlussfläche 11 grenzen die Segmente 40 insbesondere unmittelbar an den

Hauptkörper 2, insbesondere an die zweite Halbleiterschicht 22 des Hauptkörpers 2 an. An der Anschlussfläche 11 weisen die Segmente 40 jeweils eine Kontaktfläche 42 auf. Die Kontaktfläche 42 eines Segments 40 ist insbesondere durch
5 eine gemeinsame Grenzfläche zwischen dem Hauptkörper 2 und dem der Kontaktfläche 42 zugehörigen Segment 40 gebildet. In lateralen Richtungen sind die Kontaktflächen 42 durch die Passivierungsstruktur 3 räumlich und elektrisch voneinander getrennt.

10

An den Kontaktflächen 42 werden elektrische Ladungsträger bei der elektrischen Aktivierung der entsprechenden Segmente 40 lokal in den Hauptkörper 2 eingepreßt. Durch gezielte elektrische Aktivierung vorgegebener Segmente 40 kann der
15 Hauptkörper 2 in seinen vorgegebenen Teilbereichen zum Emittieren oder zum Detektieren elektromagnetischer Strahlung angeregt werden. Je nach Anwendungen können die Kontaktflächen 42 jeweils eine maximale laterale Ausdehnung zwischen einschließlich 1 µm und 5000 µm, 2 µm und 1000 µm
20 und 5 µm und 200 µm und 5 µm und 50 µm oder zwischen einschließlich 1 µm und 10 µm aufweisen. Die Kontaktflächen 42 sind im Allgemein jedoch nicht darauf beschränkt.

20

Zur Vereinfachung der Aufnahme der elektrischen Verbindungen
25 5 auf der Oberseite 12R können die Segmente 40 derart ausgebildet sein, dass die Segmente 40 jeweils im Vergleich mit ihrer freiliegenden Oberfläche auf der Oberseite 12R eine kleinere Kontaktfläche 42 an der Anschlussfläche 11 aufweisen. Die elektrischen Verbindungen 5 können Bonddrähte,
30 Lotkugeln oder Kontakte eines IC-Chips oder eines Trägers sein. Die Ansteuerung der Segmente 40 erfolgt somit beispielsweise über Bonddrähte, Lotkugeln oder direkte Verbindung über einen IC-Chip. Zum Beispiel ist die

25

30

freiliegende Oberfläche des Segments 40 auf der Oberseite 12R im Vergleich zu der korrespondierenden Kontaktfläche 42 an der Anschlussfläche 11 mindestens 30 %, 50 %, 100 %, 200 % oder 300 % größer. Insbesondere ist ein solches Segment 40
5 zumindest in Schnittansicht entlang der vertikalen Richtung L-förmig ausgeführt. Die L-förmig ausgebildeten Segmente 40 sind zum Beispiel in der Figur 1A schematisch dargestellt.

Figur 1B zeigt das Bauteil 10, das etwa im Zusammenhang mit
10 Figur 1A beschrieben ist, in Draufsicht auf seine Oberseite 12R. Das Bauteil 10 weist eine Mehrzahl von Segmenten 40 auf, die in Vierergruppen nebeneinander angeordnet sind. Eine solche Vierergruppe der Segmente 40 ist zum Beispiel in der Figur 1A schematisch dargestellt. Die Vierergruppe weist zwei
15 Paare aus den Segmenten 40 auf, wobei die Segmente 40 desselben Paares entlang der lateralen Richtung bereichsweise versetzt und entlang der vertikalen Richtung bereichsweise übereinander angeordnet sind. Zur elektrischen Isolierung der Segmente 40 desselben Paares befindet sich eine Teilschicht 30
20 der Passivierungsstruktur 3 sowohl entlang der vertikalen Richtung als auch entlang der lateralen Richtung zwischen den Segmenten 40, insbesondere zwischen den L-förmigen Segmenten 40 desselben Paares.

Figur 1C zeigt das Bauteil 10, das etwa im Zusammenhang mit
25 Figuren 1A und 1B beschrieben ist, in Draufsicht auf die Anschlussfläche 11. Die Kontaktflächen 42 bedecken den Hauptkörper 2 in Draufsicht nur teilweise, zum Beispiel höchstens 80 %, 70 %, 60 %, 50 %, 40 %, 30 % oder höchstens
30 20 % einer Oberfläche des Hauptkörpers 2 oder der zweiten Halbleiterschicht 22 des Hauptkörpers 2. Insbesondere sind die Kontaktflächen 42 insgesamt mittig und symmetrisch auf dem Hauptkörper 2 angeordnet. Zum Beispiel sind die

Kontaktflächen 42 derart angeordnet, dass die Anschlussfläche 11 eine Spiegelsymmetrie, insbesondere zumindest eine zweifache oder vierfache Achsensymmetrie aufweist.

- 5 Gemäß den Figuren 1B und 1C weist die Kontaktstruktur 4 24 Segmente 40 auf. Abweichend davon ist es möglich, dass die Kontaktstruktur 4 eine größere oder kleinere Anzahl von Segmenten 40 aufweist. In den Figuren 1B und 1C ist die Passivierungsstruktur 3 lediglich schematisch dargestellt.
- 10 Abweichend von diesen Figuren ist es möglich, dass die Passivierungsstruktur 3 derart ausgebildet ist, dass diese alle Zwischenbereiche zwischen den Segmenten 40 vollständig ausfüllt. Zum Beispiel ist es möglich, dass in Draufsicht die Passivierungsstruktur 3 und die Kontaktstruktur 4 zusammen
- 15 den Hauptkörper 2, insbesondere die erste Halbleiterschicht 21, die zweite Halbleiterschicht 22 und/oder die aktive Zone 23 vollständig bedecken.

- Das in der Figur 2A dargestellte Ausführungsbeispiel eines
- 20 Bauteils 10 entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 1C dargestellten Bauteil 10. Im Unterschied hierzu ist die Passivierungsstruktur 3 etwas detaillierter dargestellt. Zudem weist die Kontaktstruktur 4 72 statt 24 Kontaktflächen auf. Analog zu der Figur 1C sind die in der Figur 2A
- 25 dargestellten Kontaktflächen 42 bezüglich ihrer geometrischen Form und Größe gleichartig ausgeführt. Die individuell ansteuerbaren Segmente 40 bzw. die Kontaktflächen 42 sind in Spalten und Reihen und somit matrixartig auf einer zwei-dimensionalen Oberfläche angeordnet.

30

Durch gezielte Ansteuerung und Regelung der einzelnen Segmente 40 kann gesteuert werden, welche Funktion das Bauteil 10 insbesondere bezüglich seiner Leistung und

optischen Eigenschaften aufweisen soll. In diesem Sinne ist das Bauteil 10 ein multifunktionseller Emitter, dessen Eigenschaften durch gezielte elektrische Aktivierung der individuell ansteuerbaren Segmente 40 eingestellt werden
5 können. Das Bauteil 10 lässt sich zum Beispiel als lateral monomodiger Laser mit einer kleinen Ridge-Breite zum Beispiel um 2 µm, als Powerlaser mit einer großen Ridge-Breite zum Beispiel um 50 µm sowie alle Abstufungen dazwischen, als Trapezlaser für hohe Leistungen insbesondere auch mit einem
10 grundmodigem Fernfeldlaser als SLED betrieben werden.

Das in der Figur 2B dargestellte Ausführungsbeispiel eines Bauteils 10 entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 2A dargestellten Bauteil 10. Im Unterschied hierzu weist die
15 Kontaktstruktur 4 zwei unterschiedliche Gruppen von Segmenten 40 auf, wobei sich die Kontaktflächen 42 der Segmente 40 verschiedener Gruppen bezüglich ihrer geometrischen Größen voneinander unterscheiden. Die Segmente 40 der ersten Gruppe mit größeren Kontaktflächen 42 sind zentral angeordnet und
20 grenzen links und rechts an die Segmente 40 der zweiten Gruppe mit kleineren Kontaktflächen 42 an.

Das in der Figur 2C dargestellte Ausführungsbeispiel eines Bauteils 10 entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 2A
25 dargestellten Bauteil 10. Im Unterschied hierzu weist die Kontaktstruktur 4 eine Mehrzahl, hier fünf, von unterschiedlichen Gruppen von Segmenten 40 auf, wobei sich die Kontaktflächen 42 der Segmente 40 verschiedener Gruppen bezüglich ihrer geometrischen Größen voneinander
30 unterscheiden. Die Kontaktflächen 42 der Segmente 40 unterschiedlicher Gruppen sind verteilt auf der Anschlussfläche 11 angeordnet.

Das in der Figur 2D dargestellte Ausführungsbeispiel eines Bauteils 10 entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 2B oder 2C dargestellten Bauteil 10. Im Unterschied hierzu sind die Kontaktflächen 42, insbesondere alle Kontaktflächen 42, nicht rechteckig sondern trapezförmig ausgeführt. Die Anschlussfläche 11 ist im Vergleich zu den Figuren 2B und 2C insgesamt nicht rechteckig sondern trapezförmig ausgeführt.

Das in der Figur 2E dargestellte Ausführungsbeispiel eines Bauteils 10 entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 2D dargestellten Bauteil 10. Im Unterschied hierzu sind die Kontaktflächen 42 der Segmente 40 verschiedener Gruppen rechteckig, streifenförmig oder dreieckig ausgeführt.

Das in der Figur 2F dargestellte Ausführungsbeispiel eines Bauteils 10 entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 2E dargestellten Bauteil 10. Im Unterschied hierzu weist die Kontaktstruktur 4 ein Hauptsegment 40H mit der größten Kontaktfläche 42 und eine Mehrzahl von zuschaltbaren Nebensegmenten 40 mit kleineren Kontaktflächen 42 auf. Die Kontaktfläche 42 des Hauptsegments 40H ist rechteckig ausgeführt und zentral auf der Anschlussfläche 11 angeordnet. Die Kontaktflächen 42 der Nebensegmente 40 sind gekrümmt und streifenförmig ausgeführt und sind insbesondere symmetrisch zu der Kontaktfläche 42 des Hauptsegments 40H angeordnet. Der Übersichtlichkeit halber sind in der Figur 2F die Teilschichten der Passivierungsstruktur 3 zwischen den Segmenten 40 nicht dargestellt. Gemäß den Figuren 2C, 2D, 2E und 2F weist die Anschlussfläche 11 eine Spiegelsymmetrie, insbesondere eine einfache Spiegelsymmetrie auf.

Im Betrieb des Bauteils 10 kann das Hauptsegment 40H insbesondere immer elektrisch aktiviert sein. Zur Einstellung

der Lichteigenschaften oder der Lichtführung können die Nebensegmente 40 bei Bedarf zugeschaltet werden. Das in der Figur 2F dargestellte Bauteil 10 ist insbesondere ein Trapezlaser mit zuschaltbarer Breite, insbesondere ein
5 schmaler lateral monomodiger Laser mit Trapezlaser-Option durch nicht-eckige Kontaktflächen 42, nämlich durch nicht-eckige Nebensegmente 40. Dieses Bauteil 10 kann auch ein Powerlaser sein, bei dem z.B. für höhere Leistungen bzw. für die Erzielung verringerter Facettenbelastung Trapez-
10 Nebensegmente zugeschaltet werden können. Gegeben ist gemäß Figur 2F die Option, dem lateral monomodigen Laser ein perfektes Trapez in Richtung der Facette zuzuschalten. Dies wird durch die nicht-rechteckigen Nebensegmente 40
realisiert. Je nachdem, welche der Nebensegmente 40
15 elektrisch aktiviert sind, kann die Form des Trapezes und somit die Lichtführung angepasst werden.

Das in der Figur 2G dargestellte Ausführungsbeispiel eines Bauteils 10 entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 2F
20 dargestellten Bauteil 10. Im Unterschied zu der Figur 2F ist die in der Figur 2G dargestellte Kontaktfläche 42 des Hauptsegments 40H ungefähr nur halb so groß. Die Nebensegmente 40 sind bezüglich ihrer Kontaktflächen 42 nicht symmetrisch zu der Kontaktfläche 42 des Hauptsegments 40H
25 angeordnet. Die Summe aus den Kontaktflächen 42 der in der Figur 2G dargestellten Segmente 40H, 40a, 40b und 40m entspricht im Wesentlichen genau der Kontaktfläche 42 des in der Figur 2F dargestellten Hauptsegments 40H.

30 Ein in der Figur 2G dargestelltes Bauteil 10 kann schaltbar zwischen einer Superlumineszenzdiode, SLED, und einem lateral monomodigen Laser betrieben werden. Zum Beispiel ist ein solches Bauteil schaltbar zwischen einem lateral monomodigen

Ridge-Laser und einer SLED mit verschiedenen Krümmungswinkeln. Bei geringen Krümmungen, i.e. bei hohen Krümmungsradien, kann mit einem solchen Bauteil 10 durchaus noch Laserbetrieb erreicht werden. Vorteilhaft an einer
5 derartigen Struktur ist es, dass damit über eine Verbreiterung der Wellenlängen-Verteilung Interferenzerscheinungen minimiert werden können. Solche Bauteile 10 können in Projektions-Anwendungen beispielsweise für erweiterte Realität/ virtuelle Realität (Augmented
10 reality/ virtual Reality) eingesetzt werden.

Das in der Figur 2G dargestellte Hauptsegment 40H sowie das weitere mittig angeordnete Segment 40m können immer angeschaltet sein. Für den Betrieb eines lateral monomodigen
15 Lasers sind die Nebensegmente 40a und 40b zusätzlich an. Für SLED-Betrieb können zusätzlich die Nebensegmente 40b, 40c und/oder 40d sowie weitere Nebensegmente mit unterschiedlichen Krümmungsradien, die in Figur 2G nicht dargestellt sind, zugeschaltet werden.

20

Gemäß zumindest einer Ausführungsform eines Bauelements weist dieses mehrere Bauteile auf, etwa mindestens drei, vier, sechs oder mindestens zehn Bauteile. Die Bauteile 10 können nebeneinander etwa auf einem gemeinsamen Träger angeordnet
25 sein. Die Bauteile 10 können schaltbar zwischen einer Superlumineszenzdiode, SLED, und einem Laser, etwa einem lateral monomodigen Laser betrieben werden. Ein derartiges Bauelement könnte für Anwendungen in erweiterter Realität (Augmented reality) besonders vorteilhaft sein, da über die
30 leicht unterschiedliche Krümmung der Laserstege ein Detuning der Wellenlänge der von einzelnen Bauteile emittierten Strahlungen erreicht werden kann. Dies kann von entscheidender Bedeutung zur Vermeidung von Interferenz-

Effekten sein. Das hier beschriebene Bauelement 100 kann mehrere Bauteile aufweisen, die im Betrieb des Bauelements 100 als Mehrfachemitter, zum Beispiel als 4-fach-Emitter, betreibbar sind. Insbesondere aufgrund der Geometrie und der
5 Aktivierung der Nebensegmente 40 können bei den einzelnen Emittern leicht unterschiedliche Krümmungsradien auftreten.

Das in der Figur 3A dargestellte Ausführungsbeispiel eines Bauteils 10 entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 1A
10 dargestellten Bauteil 10. Im Unterschied zur Figur 1A, bei der der Hauptkörper 2, insbesondere die zweite Halbleiterschicht 22 eine der Kontaktstruktur 4 zugewandte ebene Oberfläche aufweist, weist der Hauptkörper 2, insbesondere die zweite Halbleiterschicht 22 des in der Figur
15 3A dargestellten Bauteils 10 einen stufenartigen, insbesondere zusammenhängenden Kontaktbereich 24 auf. Der Kontaktbereich 24 ist in lateralen Richtung von der Passivierungsstruktur 3 umschlossen, insbesondere vollumfänglich umschlossen. Dieser vertikal erhöhte
20 Kontaktbereich 24 bildet einen sogenannten Ridge-Bereich des Bauteils 10. In Draufsicht befinden sich insbesondere alle Kontaktflächen 42 auf dem Kontaktbereich 24. Das in der Figur 1A dargestellte Bauteil 10 kann als Breitstreifen-Laser ausgeführt sein. Das in der Figur 3A dargestellte Bauteil ist
25 insbesondere als Ridge-Laser ausgeführt.

Als weiterer Unterschied zur Figur 1A weist ist in der Figur 3A eine Kontaktschicht 20 des Hauptkörpers 2 schematisch dargestellt. Insbesondere grenzen die Segmente 40 unmittelbar
30 an die Kontaktschicht 20 an. Die Kontaktschicht 20 ist insbesondere aus einem strahlungsdurchlässigen, elektrisch leitfähigen Oxid (TCO) gebildet, etwa aus Indiumzinnoxid (ITO). Die Kontaktschicht 20 kann durchgängig ausgeführt

sein. Aufgrund der vergleichsweise geringen Querleitfähigkeit kann die Kontaktschicht 20 auch nur lokal elektrisch aktiviert werden, wodurch eine pixelierte Stromeinprägung in den Hauptkörper 2 weiterhin möglich ist. Alternativ kann die Kontaktschicht 20 strukturiert ausgeführt sein und eine Mehrzahl von lateral beabstandeten Teilschichten aufweisen. In Anwesenheit der Kontaktschicht 20 können die Grenzen zwischen zwei Segmenten 40 etwas aufweichen, sodass möglichst keine Lücken zwischen den Segmenten 40 gebildet werden.

10

Das in der Figur 3B dargestellte Ausführungsbeispiel eines Bauteils 10 entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 3A dargestellten Bauteil 10. Im Unterschied hierzu weist der Kontaktbereich 24 eine Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Teilbereichen auf, die insbesondere durch Trenngräben voneinander räumlich getrennt sind. Die Trenngräben können mit elektrisch isolierendem Material, etwa mit einem Material der Passivierungsstruktur 3 aufgefüllt, insbesondere vollständig aufgefüllt sein. Jeder Teilbereich des Kontaktbereichs 24 kann einen sogenannten Ridge-Bereich des Bauteils 10 bilden. Entlang der vertikalen Richtung erstrecken sich die Trenngräben insbesondere lediglich in die zweite Halbleiterschicht 22 hinein. Es ist jedoch möglich, dass sich die Trenngräben durch die zweite Halbleiterschicht 22 und/oder durch die aktive Zone 23 hindurch in die erste Halbleiterschicht 21 hinein erstrecken.

25

30

In Figur 4A ist ein Bauelement 100 aus einem Bauteil 10 und einem Träger 9 schematisch dargestellt. Der Träger 9 ist insbesondere ein externer Träger, etwa eine Trägerplatte, mit einer Montagefläche, die elektrische Anschlussstellen aufweist. Die elektrischen Anschlussstellen sind insbesondere Oberflächen von Anschlusspads, die auf einem Grundkörper 90

des Trägers 9 angeordnet sind, oder Oberflächen von Durchkontakten 91, die sich entlang der vertikalen Richtung von einer Oberseite des Grundkörpers 90 bis zu einer Unterseite des Grundkörpers 90 erstrecken. Das Bauteil 10 ist insbesondere ein hier beschriebenes Bauteil, das etwa in der Figur 1A schematisch dargestellt ist. Über elektrische Verbindungen, die hier in Form von Lotkugeln ausgeführt sind, können die Segmente 40 jeweils mit einer der Anschlussstellen des Trägers 9 elektrisch leitend verbunden sein.

10

Das in der Figur 4B dargestellte Ausführungsbeispiel eines Bauelements 100 entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 4A dargestellten Bauelement 100. Im Unterschied hierzu weist der Träger 9 ausschließlich Durchkontakte 91 auf. Die Segmente 40 der Kontaktstruktur 4 können jeweils säulenartig ausgeführt sein. Entlang der vertikalen Richtung können diese Segmente 40 einen gleichbleibenden Querschnitt oder einen gleichbleibenden Durchmesser aufweisen. Abweichend von der Figur 4B ist es möglich, dass die Passivierungsstruktur 3 mit den Teilschichten 30 nicht vorhanden ist. Anstelle der Passivierungsstruktur 3 können sich Zwischenbereiche befinden, die zur elektrischen Isolierung benachbarter Segmente eingerichtet sind. Diese Zwischenbereiche können mit einem gasförmigen Medium gefüllt sein. Alternativ ist es möglich, dass das Bauteil 10 bereichsweise die Passivierungsstruktur 3 und bereichsweise die oben genannten Zwischenbereiche aufweist.

25

30

Das in der Figur 4C dargestellte Ausführungsbeispiel eines Bauelements 100 entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 4B dargestellten Bauelement 100. Im Unterschied hierzu können die Segmente 40 direkt mit den Durchkontakten 91 des Trägers 9 elektrisch leitend verbunden sein. Anstelle eines

Lotverfahrens kann ein Direkt-Bonding-Verfahren zur Herstellung einer mechanischen und elektrischen Verbindung zwischen dem Träger 9 und dem Bauteil 10 angewandt werden.

5 Es ist auch möglich, dass der Träger 90 eine Montagefläche mit einer Mehrzahl von Anschlussstellen aufweist, wobei die Anschlussstellen entsprechend der Segmente 40 des Bauteils 10 auf der Montagefläche angeordnet sind. Die Herstellung einer elektrischen und mechanischen Verbindung zwischen dem Träger
10 90 und dem Bauteil 10 kann dadurch vereinfacht durchgeführt werden. Ein Träger 90 mit einer Kontaktschicht 93 bzw. einer Kontaktfläche 93 auf der Montagefläche ist in Figur 4D schematisch dargestellt. Die Kontaktschicht 93 kann als eine zusammenhängende Schicht oder als Ansammlung mehrerer
15 Anschlussstellen gebildet sein. Die Kontaktschicht 93 oder die Kontaktfläche 93 weist eine vordefinierte Geometrie auf. Zum Beispiel wird das Bauteil 10 mit der Oberseite 12R auf der Montagefläche des Trägers 9 verbunden, etwa gelötet, zusammengefügt, geklemmt oder verschmolzen (Englisch: fused).

20

Die vordefinierte Geometrie der Kontaktschicht 93 oder der Kontaktfläche 93 legt fest, welche der Segmente 40 mit der Kontaktschicht 93 des Trägers 90 elektrisch leitend verbunden oder nicht elektrisch leitend verbunden sind. Dies ist zum
25 Beispiel in Figur 4E insbesondere für ein Trapez-Laserbetrieb des Bauteils 10 oder des Bauelements 100 schematisch dargestellt. In allen Ausführungsbeispielen es ist möglich, dass der Träger 9 elektronische Schaltungen und/oder Transistoren zur Ansteuerung der einzelnen Segmente 40
30 enthält. Insbesondere ist der Träger 90 ein Steuerungselement zur Ansteuerung der Segmente 40.

Figuren 5A, 5B und 5C zeigen jeweils ein Bauelement 100 mit einem optischen Element 72 und einem Bauteil 10 auf einem Träger 9. Das optische Element 72 kann eine Linse, ein Linsensystem, ein Prisma oder ein System aus Prismen sein.

5 Insbesondere ist das optische System 72 zur Umlenkung der vom Bauteil 10 emittierten Strahlung eingerichtet. Das Bauteil 10 kann mit einem optischen Element 72 kombiniert werden, das insbesondere dazu geeignet ist, das emittierte Licht unter verschiedenen Winkeln zu reflektieren. Abhängig davon, welche
10 Segmente 40 elektrisch aktiviert bzw. elektrisch angesteuert sind, kann ein vordefinierter Winkelbereich ausgeleuchtet werden. Neben Prismen können auch runde oder viereckige optische Elemente verwendet werden, die je nach Auftreffwinkel unterschiedliche Reflektionswinkel zeigen. Zum
15 Beispiel können Linsen insbesondere mit unterschiedlichen Brennweiten zur Strahlfokussierung verwendet werden. Auch können die Linsen in unterschiedlichen Abständen zum Bauteil 10 angeordnet sein. Ein Fokuspunkt des Laserstrahls kann durch Ansteuern der passenden Segmente 40 variiert und bei
20 beweglichen Teilen nachgeführt werden. Das emittierte Licht kann so nach unten, oben, vorne, hinten und/zur Seite reflektiert, umgelenkt oder fokussiert werden. Damit können Winkelbereiche, etwa beim Scheinwerfer, gezielt ausgeleuchtet oder, etwa bei Lidar-Systemen, gezielt abgetastet werden.

25

Figur 6A zeigt das Bauteil 10 im Betrieb, wobei eine Gruppe A von Segmenten 40 elektrisch aktiviert ist und eine weitere Gruppe D von Segmenten 40 elektrisch nicht aktiviert ist. Durch Ansteuerung von Segmenten 40 der Gruppe A in Trapezform
30 kann eine besonders gute Abstrahlcharakteristik eines schmalen Emitters (rechts) mit einer vergleichsweise großen Fläche eines breiten Emitters (links) kombiniert werden. Durch den trapezförmigen Übergang zur Facette, d.h. zur

Strahlungsaustrittsfläche, hin kann eine grundmodige Abstrahlcharakteristik bei hoher Leistung erhalten bleiben.

Durch die sogenannte 2D-Pixelierung der Anschlussfläche 11 kann eine Resonatorlänge des Bauteils 10 auf einfache Art und Weise variiert werden. In Figur 6B ist sind mögliche Spaltungen eines Bauteils 10 schematisch dargestellt. Mit einer Spaltung zwischen der Linie M5 und der Linie M1, M2, M3 oder M4 kann zum Beispiel ein lateral monomodiger Laser mit voller Trapez-Sektion, ein lateral monomodiger Laser mit kurzer Trapez-Sektion, ein langer Ridge-Laser oder ein kurzer Ridge-Laser hergestellt werden. Ein wie in der Figur 6A oder 6B dargestelltes Bauteil 10 kann jedoch auch in verschiedenen Betriebsmodi M1 bis M4 betrieben werden.

Um eine geeignete Resonatorlänge zu erhalten, kann das Bauteil 10 somit an entsprechender Stelle gespalten werden, wodurch eine gewünschte Facette des Bauteils 10 definiert wird. Das bedeutet, dass nach der Chip-Produktion nicht nur die Form und die Art eines Bauteils, insbesondere eines Laser-Bauteils, sondern auch die Wahl der Resonatorlänge variiert werden können. Die Wahl der Form, der Art und insbesondere der Resonatorlänge kann positiv die Chipmenge auf dem Wafer, mögliche Ausgangsleistungen, spektrale Modenabstände, Schwellstromdichten, Emissionswellenlängen usw. beeinflussen.

Figuren 7A, 7B und 7C zeigen verschiedene Betriebsmodi eines Bauteils 10, das insbesondere als steuerbarer Power-Laser zum Beispiel in Form eines Laser-Arrays oder in Form eines Breitstreifenlasers ausgeführt ist. Im Betrieb eines solchen Bauteils 10 kann eine Gruppe A oder D sowie eine Mehrzahl von Gruppen A oder D elektrisch aktiviert bzw. deaktiviert

werden. Insbesondere kann dadurch eine Breite eines Breitstreifenlesers oder ein Streifenabstand eines Laser-Arrays über die pixelierte Kontaktstruktur 4 eingestellt werden. Auf diese Weise können sowohl die optische

5 Ausgangsleistung als auch das optische Fernfeld an die jeweilige Applikation zum Beispiel mit Kollimatorlinsen, Linsen-Arrays, Faserdurchmesser usw. auf einfache Art und Weise angepasst werden.

10 Figuren 8A, 8B und 8C zeigen weitere Betriebsmodi eines Bauteils 10, das etwa als einstellbare Superlumineszenzdiode ausgeführt ist. Dieses Bauteil 10 wird insbesondere als individuell einstellbare kantenemittierende LED oder SLED betrieben. Der Betriebsstrom und die Ausgangsleistung sind
15 über die Anzahl der elektrisch aktivierten Segmente 40 steuerbar. Die Rückkopplung, nämlich der Laseranteil zum LED-Anteil, und die Linienbreite sind insbesondere über die Positionen der elektrisch aktivierten Segmente 40 steuerbar. Gemäß den Figuren 8A bis 8C ist ein solches Bauteil 10
20 insbesondere schaltbar zwischen einem lateral monomodigen Ridge-Bauteil und einem SLED-Bauteil insbesondere mit verschiedenen Krümmungswinkeln.

Figuren 9A und 9B zeigen weitere Betriebsmodi eines Bauteils
25 10, bei denen manche Segmente 40 der Gruppe AS in Sperrrichtung betrieben werden, um absorbierende Bereiche zu bilden. In unmittelbarer Umgebung der in Flussrichtung betriebenen Segmente 40 der Gruppe A wird Strahlung erzeugt. Um die Strahlqualität zu verbessern, können weitere Segmente
30 40 der Gruppe AS in Sperrrichtung betrieben werden, wodurch absorbierende Bereiche insbesondere nahe der Facette gebildet werden (Figur 9A), um Streulicht im Fernfeld zu minimieren. Gemäß Figur 9B können Absorberstreifen erzeugt werden, die

randseitig auf der Anschlussfläche 11 angeordnet sind. Solche Absorberstreifen können eine Aufweitung des Laserstrahls oder die Ringmoden im Resonator unterdrücken.

- 5 Figuren 9C und 9D zeigen weitere Positionen der Segmente 40 der Gruppe AS, die in Sperrrichtung betrieben sind. Weitere Segmente 40 der Gruppe AP können als Detektor betrieben werden. Dadurch kann ein Fotostrom an diesen Segmenten 40 gemessen werden, sodass ein Rückschluss auf die im Resonator
10 stehende Leistung möglich ist. Basierend auf diesen Messwerten können zum Beispiel weitere Segmente 40 zu- oder abgeschaltet werden, um die Leistung, Resonatorlänge und/oder die Abstrahlcharakteristik zu steuern.
- 15 Es ist möglich, dass ein Bauelement 100 mehrere Bauteile 10 aufweist, etwa mindestens drei, vier, sechs oder mindestens acht Bauteile 10. Solche Bauteile 10 sind zum Beispiel in den Figuren 2A bis 2G und 6A bis 9D schematisch dargestellt. Im Betrieb des Bauelements 100 können die Bauteile 10 im selben
20 Betriebsmodus oder in unterschiedlichen Betriebsmodi betrieben werden.

- Figur 10A zeigt eine Kennlinie K4 in einem Leistung P Stromstärke I Diagramm. Während des Betriebs kann das Bauteil
25 10 in mehreren Betriebsmodi betrieben werden, um eine optimale Kennlinie K4 zu erhalten. Um an den Arbeitspunkt angepasste optimale Bedingungen im Bauteil 10 einzustellen, können unterschiedliche Segmente 40 während der Betriebszeit zugeschaltet werden. Für geringe Leistung und niedrige
30 Schwelle werden nur wenige Segmente 40 eingeschaltet (Betriebsmodus M1). Um eine erhöhte Effizienz im Vergleich zum Beispiel mit einem Breitstreifenlaser zu erzielen, werden für höhere Leistungen weitere Segmente 40 dazu geschaltet

(Betriebsmodus M2). Für sehr hohe Leistungen werden nochmals weitere Segmente elektrisch aktiviert (Betriebsmodus M3). Insgesamt ergibt sich dadurch die optimierte Kennlinie K4, die in jedem Arbeitspunkt möglichst auf die optimale

5 Effizienz eingestellt werden kann.

Analog zur Figur 10A zeigt Figur 10B eine weitere optimierte Kennlinie K4 für ein Bauteil 10, das im Betrieb insbesondere als Breitstreifenlaser fungiert. Bei Breitstreifenlasern kann

10 sich die Abstrahlcharakteristik durch thermische Effekte, Ladungsträgereffekte abhängig vom Arbeitspunkt ändern. Dies macht es schwierig, zum Beispiel die Einkopplung des emittierten Laserstrahls in eine Faser mit konstanter Effizienz zu erzielen. Daher können je nach Arbeitspunkt

15 unterschiedliche Segmente zu- oder abgeschaltet werden, um während des Betriebs des Bauteils 10 auf unterschiedliche thermische Gegebenheiten Einfluss nehmen zu können. Insbesondere gemäß dem Betriebsmodus M3 können unerwünschte thermische Linsen oder Hotspots unterdrückt werden. Mit den

20 schematisch dargestellten Betriebsmodi M1 bis M3 kann das Fernfeld eines Bauteils 10 gesteuert werden.

Das in Figur 11A dargestellte Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 2A dargestellten Bauteil 10.

25 Im Unterschied hierzu weist das Bauteil 10 eine Mehrzahl von Elementen 6 zur Wellenlängenstabilisierung auf. Die Elemente 6 können an beiden gegenüberliegenden Rändern (Figur 11A) oder an lediglich einem Rand (Figur 11D) der Anschlussfläche 11, des Kontaktbereichs 24 oder des Ridge-Bereichs angeordnet

30 sein. Insbesondere bilden die Elemente 6 ein sogenanntes DFB-Gitter. Wenn lediglich die Segmente 40 in der Mitte der Anschlussfläche 11 elektrisch aktiviert sind (Figur 11A), ist die Kopplung an die Elemente 6 gering und es ist möglich,

dass die Wellenlänge nicht ausreichend stabilisiert wird. Werden die seitlichen Segmente 40 dazu geschaltet, erhöht sich die Kopplung, und die Wellenlänge kann ausreichend stabilisiert werden (Figur 11B). Auch ein Umschalten zwischen
5 longitudinal monomodiger Strahlung und multimodiger Strahlung lässt sich mit den Elementen 6 und geeigneter Aktivierung der Segmente 40 realisieren (Figuren 11A bis 11C).

Auch ein einseitiges DFB-Gitter und ein Verschieben der Welle
10 innerhalb des Resonators zum Gitter (starke Kopplung an das Gitter) oder vom Gitter weg (schwache bzw. keine Kopplung ans Gitter) ist möglich. Auch ist es möglich, die Elemente 6 direkt auf Basis der strukturierten Anschlussfläche 11 herzustellen.

15 Das in Figur 11E dargestellte Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 11A dargestellten Bauteil 10. Im Unterschied hierzu ist das Bauteil 10 insbesondere als ein Array aus einzeln ansteuerbaren, etwa lateral einmodigen
20 Ridge-Lasern ausgeführt. Ein solches Bauteil 10 kann Trenngräben 60 aufweisen, die etwa in der Figur 3B oder 12 schematisch dargestellt sind. Bei einer solchen Ausführungsform können einzelne Ridge-Bereiche mit den Elementen 6 oder ohne die Elemente 6 zu- und abgeschaltet
25 werden.

Das in Figur 11F dargestellte Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 11E dargestellten Bauteil 10. Im Unterschied hierzu sind die Elemente 6 nur an einem
30 Rand der Anschlussfläche 11 angeordnet. Das Bauelement 6 weist somit insbesondere eine einseitige DFB-Gitterstruktur auf. Es ist möglich, dass jeder Ridge-Bereich ein DFB-Gitter mit anderer Periode aufweist. So können unterschiedliche

longitudinale Moden gemischt werden. Dies gilt auch für Bauteil 10 mit beidseitig angeordneten DFB-Gitterstrukturen.

Figur 12 zeigt ein Bauteil 10, das insbesondere mehrere
5 Reihen von Ridge-Bereiche aufweist. Ein solches Bauteil 10 ist etwa auch in der Figur 3B schematisch dargestellt. Der Hauptkörper 2 kann einen Halbleiterkörper aufweisen, der zumindest bereichsweise nicht zusammenhängend ausgeführt ist, sondern entlang lateraler Richtungen Trenngräben 60 aufweist.
10 Solche Trenngräben 60 können Tiefengräben sein, die zum Beispiel durch Plasmaätzen gebildet werden können. Die Trenngräben 60 trennen die verschiedenen Ridge-Bereiche voneinander. Dies hat den Vorteil, dass ein elektrisches Übersprechen der einzelnen Segmente 40 oder der einzelnen
15 Pixel vermindert oder verhindert wird. Befinden sich die Ridge-Bereiche nah genug aneinander, ist ein optisches Koppeln der Lichtfelder möglich. Dadurch kann ein Laser-Array gebildet werden. Es kann also eine optische, laterale Grundmodigkeit des Lichtfeldes auch für große Ridge-Breiten
20 und hohe Ausgangsleistungen ermöglicht werden.

Figur 13A zeigt die einstellbare Facettenbestromung von einem hier beschriebenen Bauteil 10, das im Betrieb als Laser betrieben wird. Figur 13A zeigt einen Betriebsmodus M1, bei
25 dem jeweils zwei Spalten der Segmente 40 an der jeweiligen Facette elektrisch nicht aktiviert sind, einen Betriebsmodus M2, bei dem lediglich eine Spalte der Segmente 40 an der jeweiligen Facette elektrisch nicht aktiviert ist, und einen Betriebsmodus M3, bei dem alle Segmente 40 elektrisch
30 aktiviert sind.

Durch ein Abschalten von Bereichen an der Facette, die insbesondere als Strahlungsdurchtrittsfläche des Bauteils 10

ausgeführt ist, kann die Zuverlässigkeit des Bauteils 10 erhöht werden. So kann im Betrieb des Bauteils 10 insbesondere bei kleinen Leistungen alle Segmente 40 betrieben werden, um so eine minimale Schwelle und maximale Effizienz zu erzielen. Bei höheren Leistungen können die Segmente 40 an der Facette teilweise betrieben oder nicht betrieben werden, um etwa die Temperatur an der Facette niedrig zu halten oder zu senken. Dies ist nicht nur bei unterschiedlichen Ausgangsleistungen, sondern auch bei unterschiedlichen Temperaturen sinnvoll, um die Zuverlässigkeit des Bauteils 10 im Betrieb zu erzielen.

Die Darstellung in der Figur 13B entspricht im Wesentlichen der Darstellung in der Figur 13A. Im Unterschied hierzu sind die Segmente 40 unterschiedlich ausgebildet. Insbesondere bei Hochleistungslasern befindet sich ein großes Segment 40, das als Hauptsegment 40H bezeichnet werden kann, etwa im mittleren Teil der Anschlussfläche 11 oder des Ridge-Bereiches. An dem Facettenbereich befindet sich ein kleineres Segment 40 oder eine Mehrzahl von kleineren Segmente 40, die je nach Betriebsbedingungen etwa hinsichtlich der Leistungen oder Betriebstemperaturen elektrisch aktiviert oder nicht elektrisch aktiviert werden können. Dadurch kann ein Optimum zwischen Effizienz und Zuverlässigkeit des Bauteils 10 erzielt werden.

Figur 14A zeigt ein Bauelement 100 mit einem Bauteil 10 und einem Konverter 71. Der Konverter 71 kann bereichsweise verschiedene Leuchtstoffe aufweisen. Dieses Bauelement 100 stellt eine steuerbare Laser-Konverter-Einheit dar, wobei die verschiedenen Leuchtstoffe über die einzelnen ansteuerbaren Segmente 40 gezielt angeregt werden können. Zum Beispiel weist der Konverter 71 drei unterschiedliche Bereiche auf,

die zur Umwandlung der von dem Bauteil 10 emittierten Strahlung in rotes Licht, grünes Licht und blaues Licht eingerichtet sind. Ein solches Bauelement 100 stellt somit eine individuell einstellbare 1-Chip-RGB-Lichtquelle dar.

- 5 Alternativ zu einem blauen Konverter kann die blaue Emission des Bauteils 10 direkt genutzt werden. Alternativ oder ergänzend können weitere Leuchtstoffe, zum Beispiel Gelb- oder Cyan-Leuchtstoffe, verwendet werden.
- 10 Die Ausgangsleistung des Bauelements 100 kann wiederum über die Anzahl der elektrisch aktivierten Segmente 40 gesteuert werden. Zudem ist eine passive Montage des Konverters 71 bzw. der Mikroobjekten möglich, da die Optimierung des Lichtweges durch die Ansteuerung der Segmente 40 erfolgt. Die
- 15 Lichtquellen können einerseits Mikrolichtquellen sein. Andererseits können sie mit monomodigen Lasern, Hochleistungslasern, Powerlasern, Laser-Arrays oder Laserbarren kombiniert werden.
- 20 Figur 14B zeigt ein Bauelement 100, das als steuerbare Laser-Konverter-Einheit, insbesondere als 1-Chip-Weißlichtquelle mit steuerbarem Farbort eingerichtet ist. Über die individuell ansteuerbaren Segmente 40 können unterschiedliche Bereiche des Konverters 71 angeregt werden, die insbesondere
- 25 unterschiedliche Weißkonverter-Leuchtstoffe, etwa von kaltweiß bis warmweiß, aufweisen. Die Leuchtstoffe können in einer wärmeleitfähigen Matrix etwa aus AlN eingebettet sein oder auf einem strahlungsdurchlässigen Körper, etwa auf einer Saphirlinse, angeordnet sein. Der Farbort oder die
- 30 Ausgangsleistung des Bauelements 100 kann über die Anzahl und/oder über die Positionen der elektrisch aktivierten Segmente 40 und/oder über die Stromstärke in den aktiven Segmenten 40 angepasst werden. In allen Ausführungsbeispielen

ist es möglich, dass die Stromstärke in den aktiven Segmenten 40 eingestellt werden kann. Insbesondere ist es möglich, dass jedes einzelne Segment 40 mit unterschiedlicher Stromstärke in Fluß- oder Sperrspannung betrieben werden kann. Dadurch
5 kann das Modenprofil sehr viel feiner eingestellt werden.

Weitere Ausgestaltungen des Konverters 71 sind in den Figuren 14C, 14D und 14E schematisch dargestellt. Gemäß Figur 14C kann der Farbverlauf der umgewandelten Strahlung durch
10 unterschiedliche hohe Konzentrationen der Leuchtstoffe in unterschiedlichen Bereichen des Konverters oder im Matrixmaterial des Konverters eingestellt werden. Gemäß Figur 14D ist ein gradueller Übergang der Leuchtstoffe bezüglich ihrer Konzentration im Konverter 71 möglich. Unterschiedliche
15 Farborte der umgewandelten Strahlung kann ebenfalls durch den Konverter 71 erzielt werden, der gemäß Figur 14E als Konverterplättchen mit unterschiedlichen Schichtdicken in verschiedenen Bereichen des Konverters 71 ausgeführt ist. Auch ist es möglich, dass der Konverter 71 gestuft ist und
20 somit bereichsweise stufenartige Strukturen aufweist.

Mit einem hier beschriebenen Bauteil kann für jeden Arbeitspunkt anstelle eines designbedingten Kompromisses beim Bauteil die Konfiguration des Bauteils, insbesondere des
25 Lasers, optimal eingestellt werden. Zum Beispiel kann bei geringen Strömen nur ein schmaler Teil eines Laserstreifens bei einer geringen Laserschwelle betrieben werden, während bei höheren Leistungen ein weiterer Teil des Laserstreifens bestromt wird, wodurch eine erhöhte optische Ausgangsleistung
30 und eine verringerte Facettenbelastung erzielt werden können.

Durch die flexible Einstellungsmöglichkeit des Bauteils kann ein breiter Anwendungsbereich abgedeckt werden. So können zum

Beispiel mittlere und hohe Leistungsanforderungen mit demselben Bauteil aufgrund der unabhängigen elektrischen Aktivierung unterschiedlicher Segmente der Kontaktstruktur abgedeckt werden. Zudem kann das Bauteil durch Umschaltung in
5 verschiedenen Betriebsmodi besonders effizient betrieben werden. Zusätzliche Elemente wie zum Beispiel Absorber, Detektoren oder DFB-Gitter können in das Bauteil flexibel und zuschaltbar integriert werden, wodurch das Bauteil in verschiedene Betriebsmodi auf einfache Art und Weise
10 umschaltbar ist. Außerdem lässt sich die Abstrahlcharakteristik des Bauteils auf den jeweiligen Arbeitsbereich zum Beispiel durch Zuschalten oder Abschalten absorbierender Bereiche des Hauptkörpers anpassen. Außerdem können thermische Effekte kompensiert werden, wodurch sich
15 eine höhere Brillanz oder ein besseres Strahlparameterprodukt erreichen lässt. Durch gezielte Aktivierung der Segmente können zudem die Facettenbelastungsgrenze und die Bauteilstabilität erhöht werden.

20 Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2020 125 719.8, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung der Erfindung
25 anhand der Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt. Die Erfindung umfasst vielmehr jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Ansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den
30 Ansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Bezugszeichenliste

	100	Bauelement
5	10	Bauteil
	11	Anschlussfläche des Bauteils
	12V	Unterseite des Bauteils
	12R	Oberseite des Bauteils
	13	Seitenfläche des Bauteils
10		
	2	Hauptkörper
	20	Kontaktschicht des Hauptkörpers
	21	erste Halbleiterschicht/ Schichtenfolge des Hauptkörpers
	22	zweite Halbleiterschicht/ Schichtenfolge des
15		Hauptkörpers
	23	aktive Zone des Hauptkörpers
	24	Kontaktbereich/ Ridge-Bereich
	3	Passivierungsstruktur
20	30	Teilschicht der Passivierungsstruktur
	4	Kontaktstruktur
	40	Segment der Kontaktstruktur
	40H	Hauptsegment der Kontaktstruktur
25		
	42	Kontaktfläche zwischen dem Segment und dem Hauptkörper
	5	elektrische Verbindung/ Bonddraht
30	6	Element zur Wellenlängenstabilisierung
	60	Trenngraben
	71	Konverter

72	Optisches Element, Linse
8	Verbindungsschicht, Lotkugel
5	9 Träger, externer Träger, Trägerplatte
	90 Grundkörper des Trägers
	91 Anschlusspad, Durchkontakt des Träger
	92 Anschlusspad, Kontaktschicht des Trägers
	93 Kontaktschicht/ Kontaktfläche des Trägers
10	
	A aktivierter Bereich in Flussrichtung, aktiviertes Segment zur Strahlungserzeugung
	AS aktivierter Bereich in Sperrrichtung, 15 in Sperrrichtung aktiviertes Segment
	AP aktivierter Bereich zur Bestimmung eines Photostroms, aktiviertes Segment zur Detektion von Strahlung
	D nicht aktivierter Bereich, nicht aktiviertes Segment
20	K4 Kennlinie
	M1 Betriebsmodus des Bauteils/ Spaltungslinie
	M2 Betriebsmodus des Bauteils/ Spaltungslinie
	M3 Betriebsmodus des Bauteils/ Spaltungslinie
	M4 Betriebsmodus des Bauteils/ Spaltungslinie
25	M5 Betriebsmodus des Bauteils/ Spaltungslinie
	I Stromstärke
	P Leistung
	R Strahlung
30	

Patentansprüche

1. Bauteil (10) mit einem Hauptkörper (2) und einer Kontaktstruktur (4), wobei

- 5 - der Hauptkörper (2) eine aktive Zone (23) aufweist, die im Betrieb des Bauteils (10) zumindest bereichsweise zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung eingerichtet ist,
- die Kontaktstruktur (4) eine Mehrzahl von individuell ansteuerbaren Segmenten (40) aufweist,
- 10 - das Bauteil (10) eine Anschlussfläche (11) und eine quer zu der Anschlussfläche (11) verlaufende Seitenfläche (13) aufweist, wobei die Seitenfläche (13) als Strahlungsdurchtrittsfläche des Bauteils (10) ausgeführt ist, und
- 15 - die Anschlussfläche (11) strukturiert ausgeführt ist, wobei die Anschlussfläche (11) durch innere gemeinsame Grenzflächen zwischen dem Hauptkörper (2) und der Kontaktstruktur (4) definiert ist, und wobei die Segmente (40) jeweils eine lokale gemeinsame Grenzfläche mit dem
- 20 Hauptkörper (2) aufweisen und zur pixelierten Stromeinprägung in den Hauptkörper (2) eingerichtet sind.

2. Bauteil (10) nach Anspruch 1,

- 25 bei dem die Segmente (40) in lateralen Richtungen durch Zwischenbereiche voneinander räumlich beabstandet und somit in zwei lateralen Richtungen pixeliert ausgeführt sind, wobei die Zwischenbereiche mit einem gasförmigen Medium gefüllt sind und die Segmente (40) aufgrund der Zwischenbereiche voneinander elektrisch isoliert sind.

30

3. Bauteil (10) nach Anspruch 1,

das eine Passivierungsstruktur (3) aufweist, die zur elektrischen Isolierung der Segmente (40) voneinander

eingerrichtet ist, wobei die strukturierte Anschlussfläche (11) bereichsweise Oberfläcche der Passivierungsstruktur (3) und bereichsweise Oberfläcchen der individuell ansteuerbaren Segmente (40) aufweist.

5

4. Bauteil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Hauptkörper (2) eine transparente elektrisch leitfähige Kontaktschicht (20) aufweist, die unmittelbar an die Segmente (40) angrenzt und mit diesen elektrisch leitend verbunden ist, wobei

10

- die transparente elektrisch leitfähige Kontaktschicht (20) zusammenhängend ausgeführt ist, oder
- die transparente elektrisch leitfähige Kontaktschicht (20) eine Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Teilkontaktschichten aufweist, die jeweils einem der Segmente (40) eineindeutig zugeordnet sind.

15

5. Bauteil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das unterschiedliche einstellbare Betriebsmodi aufweist, wobei die unterschiedlichen Betriebsmodi durch elektrische Aktivierung unterschiedlicher Segmente (40) der Kontaktstruktur (4) einstellbar sind, und wobei das Bauteil (10) gleichzeitig zumindest zwei, drei oder vier der folgenden Betriebsmodi umfasst: Bauteil als Rigde-Laser mit einer Rigde-Breite kleiner als 50 µm; Bauteil als Rigde-Laser mit einer Rigde-Breite größer als 50 µm; Bauteil als Trapezlaser; Bauteil als Laser-Array; Bauteil als Flared-Waveguide Laser; Bauteil als Master-Oszillator-Power-Amplifier-Struktur; und Bauteil als Superlumineszenzdiode.

20

25

30

6. Bauteil (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, bei dem die Passivierungsstruktur (3) zumindest eine Teilschicht (30) aufweist, wobei

- sich die Teilschicht (30) sowohl in vertikaler Richtung als auch in lateraler Richtung zwischen zwei benachbarten Segmenten (40) der Kontaktstruktur (4) befindet, und
- die Kontaktstruktur (4) zumindest zwei benachbarte L-förmige Segmente (40) aufweist, wobei die benachbarten Segmente (40) in Draufsicht auf den Hauptkörper (2) bereichsweise übereinander angeordnet sind und somit in Draufsicht Überlappungen aufweisen.

10 7. Bauteil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
bei dem die Segmente (40) der Kontaktstruktur (4)
Kontaktflächen (42) aufweisen, die dem Hauptkörper (2)
zugewandt sind, unmittelbar an diesen angrenzen und durch die
inneren gemeinsamen Grenzflächen definiert sind, wobei die
15 Segmente (40) bezüglich der Kontaktflächen (42) in mindestens
zwei verschiedene Gruppen eingeteilt sind und die Segmente
(40) verschiedener Gruppen unterschiedliche geometrische
Formen oder unterschiedliche geometrische Größen aufweisen.

20 8. Bauteil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
bei dem die Segmente (40) der Kontaktstruktur (4)
Kontaktflächen (42) aufweisen, die dem Hauptkörper (2)
zugewandt sind, unmittelbar an diesen angrenzen und durch die
inneren gemeinsamen Grenzflächen definiert sind, wobei die
25 Segmente (40) bezüglich der Kontaktflächen (42) in mindestens
zwei verschiedene Gruppen eingeteilt sind und die Segmente
(40) verschiedener Gruppen gleiche geometrische Form jedoch
unterschiedliche geometrische Größen aufweisen.

30 9. Bauteil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
bei dem die Segmente (40) der Kontaktstruktur (4)
Kontaktflächen (42) aufweisen, die dem Hauptkörper (2)
zugewandt sind, unmittelbar an diesen angrenzen und durch die

inneren gemeinsamen Grenzflächen definiert sind, wobei die Kontaktflächen der Segmente (40) auf dem Hauptkörper (2) gleichmäßig verteilt sind, gleiche geometrische Form aufweisen und sich bezüglich ihrer geometrischen Größen
5 höchstens 15 % voneinander unterscheiden.

10. Bauteil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
bei dem die Segmente (40) der Kontaktstruktur (4)
Kontaktflächen (42) aufweisen, die dem Hauptkörper (2)
10 zugewandt sind, unmittelbar an diesen angrenzen und durch die inneren gemeinsamen Grenzflächen definiert sind, wobei
- eines der Segmente (40) bezüglich der Kontaktflächen (42) als Hauptsegment (40H) ausgeführt ist, das im Vergleich zu den anderen Segmenten (40) die größte als
15 Hauptkontaktfläche ausgebildete Kontaktfläche (42) aufweist,
 - die kleineren Kontaktflächen (42) der anderen Segmente (40) als zuschaltbare Nebenkontaktflächen ausgeführt sind, und
 - 20 - die als Hauptkontaktfläche ausgebildete Kontaktfläche (42) eine rechteckige Form aufweist und die als zuschaltbare Nebenkontaktflächen ausgeführten Kontaktflächen (42) zumindest bereichsweise gekrümmt ausgeführt sind.
- 25 11. Bauelement (100) mit einer Mehrzahl von Bauteilen (10) nach Anspruch 10, wobei
- die Bauteile (10) im Betrieb des Bauelements (100) schaltbar zwischen mindestens zwei unterschiedlichen Betriebsmodi ausgeführt sind, und
 - 30 - die als zuschaltbare Nebenkontaktflächen ausgeführten Kontaktflächen (42) unterschiedlicher Bauteile (10) unterschiedlich gekrümmt sind oder im Betrieb des Bauelements (100) unterschiedlich aktivierbar sind.

12. Bauelement (100) mit einem Bauteil (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10 und einem Träger (9), wobei

- das Bauteil (10) auf dem Träger (9) angeordnet und mit diesem an einer dem Bauteil (10) zugewandten

5 Kontaktschicht (93) des Trägers (9) elektrisch leitend verbunden ist, und

- die Kontaktschicht (93) eine vorstrukturierte geometrische Form aufweist, in Draufsicht nicht alle Segmente (40)

10 bedeckt, aufgrund der vorstrukturierten geometrischen Form nur mit vordefinierten Segmenten (40) elektrisch leitend verbunden ist und somit einen vordefinierten Betriebsmodus des Bauteils (10) festlegt.

13. Bauelement (100) mit einem Bauteil (10) gemäß einem der

15 Ansprüche 1 bis 10, wobei das Bauelement (100) einen Träger

(9) zur mechanischen Stabilisierung und/oder zur elektrischen Kontaktierung des Bauteils (10), einen Konverter (71) zur

Umwandlung elektromagnetischer Strahlung und/oder ein

optisches Element (72) zur Umlenkung beziehungsweise

20 Fokussierung elektromagnetischer Strahlung aufweist.

14. Bauelement (100) mit mehreren nebeneinander angeordneten

Bauteilen (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die

Bauteile (10) jeweils unterschiedliche einstellbare

25 Betriebsmodi aufweisen, und wobei die unterschiedlichen

Betriebsmodi des einzelnen Bauteils (10) durch elektrische

Aktivierung unterschiedlicher Segmente (40) der

Kontaktstruktur (4) des zugehörigen Bauteils (10) einstellbar sind.

30

15. Verfahren zum Betreiben eines Bauteils (10), das einen

Hauptkörper (2) und eine Kontaktstruktur (4) aufweist, wobei

- der Hauptkörper (2) eine aktive Zone (23) aufweist, die im Betrieb des Bauteils (10) zumindest bereichsweise zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung eingerichtet ist,
- die Kontaktstruktur (4) eine Mehrzahl von individuell ansteuerbaren Segmenten (40) aufweist,
- das Bauteil (10) eine Anschlussfläche (11) und eine quer zu der Anschlussfläche (11) verlaufende Seitenfläche (13) aufweist, wobei die Seitenfläche (13) als Strahlungsdurchtrittsfläche des Bauteils (10) ausgeführt ist, und
- die Anschlussfläche (11) strukturiert ausgeführt ist, wobei die Anschlussfläche (11) durch innere gemeinsame Grenzflächen zwischen dem Hauptkörper (2) und der Kontaktstruktur (4) definiert ist, und wobei die Segmente (40) jeweils eine lokale gemeinsame Grenzfläche mit dem Hauptkörper (2) aufweisen und zur pixelierten Stromeinprägung in den Hauptkörper (2) eingerichtet sind, wobei das Bauteil (10) unterschiedliche einstellbare Betriebsmodi aufweist und die unterschiedlichen Betriebsmodi durch elektrische Aktivierung unterschiedlicher Segmente (40) der Kontaktstruktur (4) eingestellt werden.

16. Verfahren nach Anspruch 15, bei dem eine erste Gruppe (A) der Segmente (40) elektrisch aktiviert wird, wodurch Ladungsträger in Flussrichtung in den Hauptkörper (2) zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung injiziert werden, während eine zweite oder eine weitere Gruppe (D, AS, AP) der Segmente (40) nicht elektrisch aktiviert ist oder derart elektrisch aktiviert ist, dass die unter den Segmenten (40) der zweiten oder weiteren Gruppe (D, AS, AP) liegenden Teilbereiche des Hauptkörpers (2) nicht zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung eingerichtet sind.

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, bei dem

- eine erste Gruppe (A) der Segmente (40) elektrisch aktiviert wird, wodurch Ladungsträger in Flussrichtung in den Hauptkörper (2) zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung injiziert werden, und
- eine dritte Gruppe (AS) der Segmente (40) elektrisch aktiviert wird, wodurch zur Erzeugung absorbierender Bereiche Ladungsträger bereichsweise in Sperrrichtung in den Hauptkörper (2) injiziert werden.

10

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, bei dem

- eine erste Gruppe (A) der Segmente (40) elektrisch aktiviert wird, wodurch Ladungsträger in Flussrichtung in den Hauptkörper (2) zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung injiziert werden, und
- eine vierte Gruppe (AP) der Segmente (40) elektrisch aktiviert wird, wodurch zumindest ein Teilbereich des Hauptkörpers (2) als Detektorsegment zur Messung eines Photostroms eingerichtet ist.

20

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18, bei dem

- eine erste Gruppe (A) der Segmente (40) elektrisch aktiviert wird, wodurch Ladungsträger in Flussrichtung in den Hauptkörper (2) zur Erzeugung elektromagnetischer Strahlung injiziert werden, und
- eine dritte Gruppe (AS) der Segmente (40) elektrisch aktiviert wird, wodurch zur Erzeugung absorbierender Bereiche Ladungsträger bereichsweise in Sperrrichtung in den Hauptkörper (2) injiziert werden, und
- eine vierte Gruppe (AP) der Segmente (40) elektrisch aktiviert wird, wodurch zumindest ein Teilbereich des

30

Hauptkörpers (2) als Detektorsegment zur Messung eines Photostroms eingerichtet ist.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 19,
- 5 bei dem unterschiedliche Gruppen (A, D, AS, AP) von Segmenten (40) zur Fernfeldsteuerung, zur Wellenlängenstabilisierung, zur Einstellung von Facettenbestromung, zum Einstellen von Farbspektrum oder Austrittsort der erzeugten elektromagnetischen Strahlung, oder zum Einstellen von
- 10 Resonatorlänge, optischer Ausgangsleistung, Betriebsstrom, Schwellstrom, Modenverhalten oder Fernfeldcharakteristik des Bauteils (10) elektrisch aktiviert werden.

FIG 1A

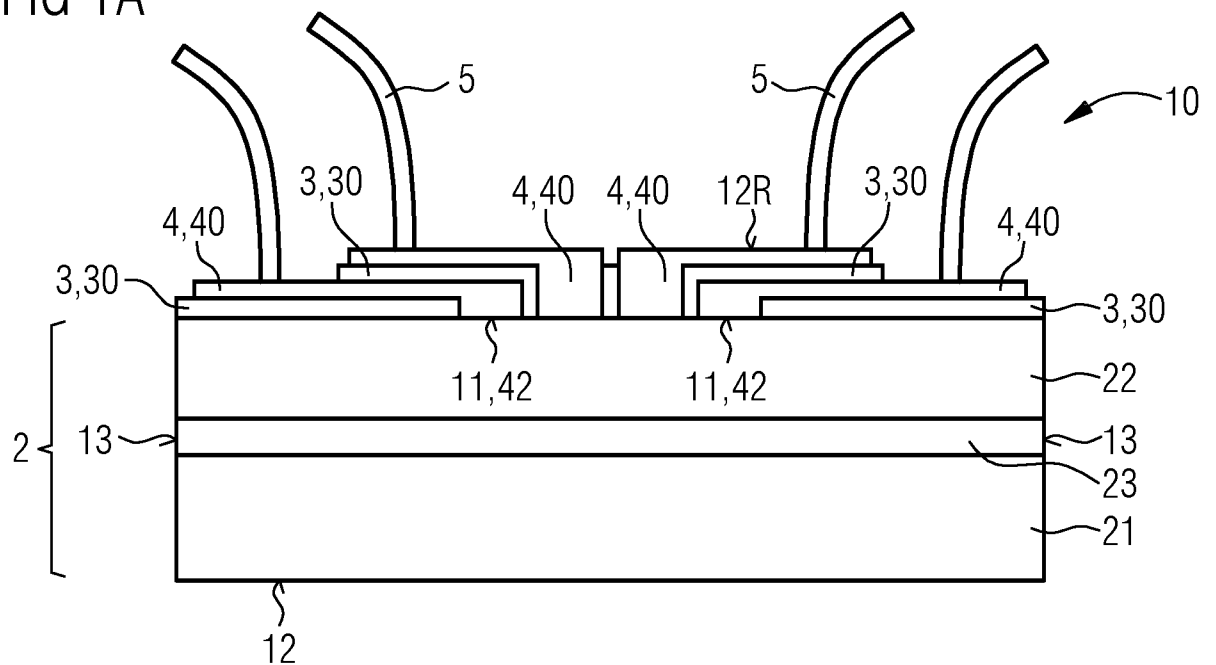


FIG 1B

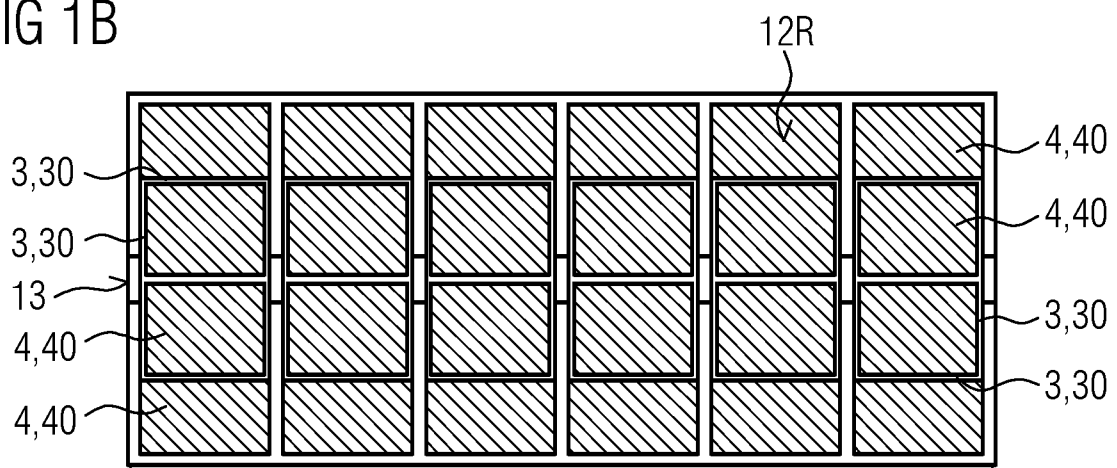


FIG 1C

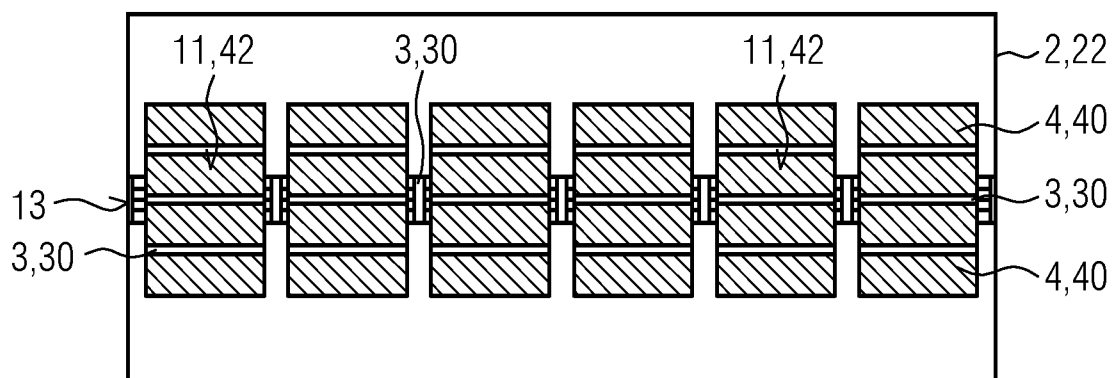


FIG 2A

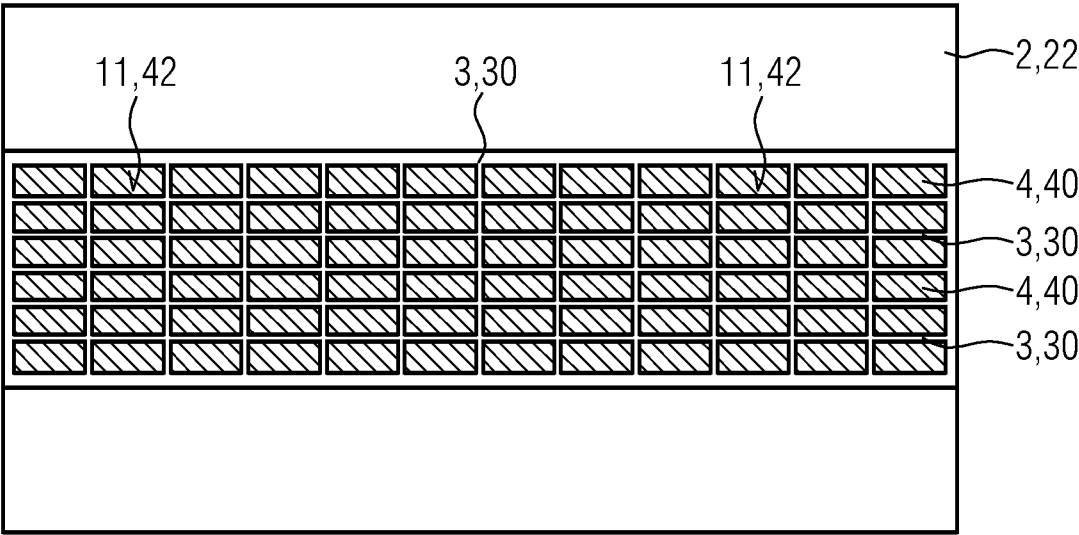


FIG 2B

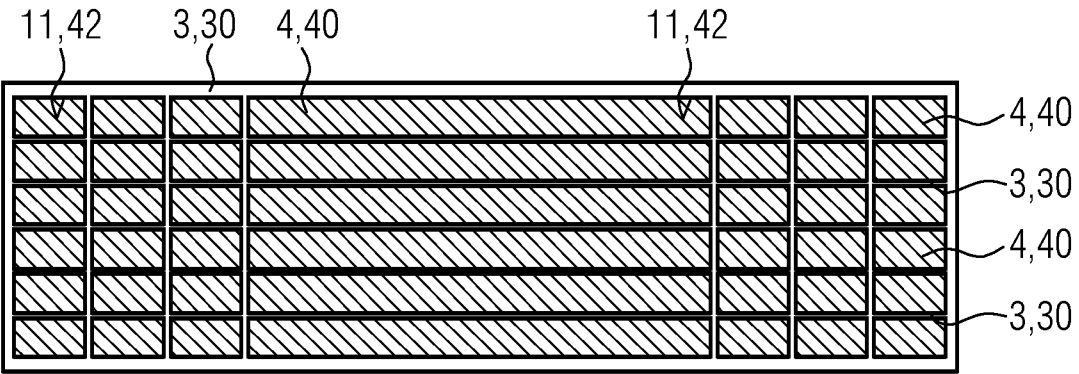


FIG 2C

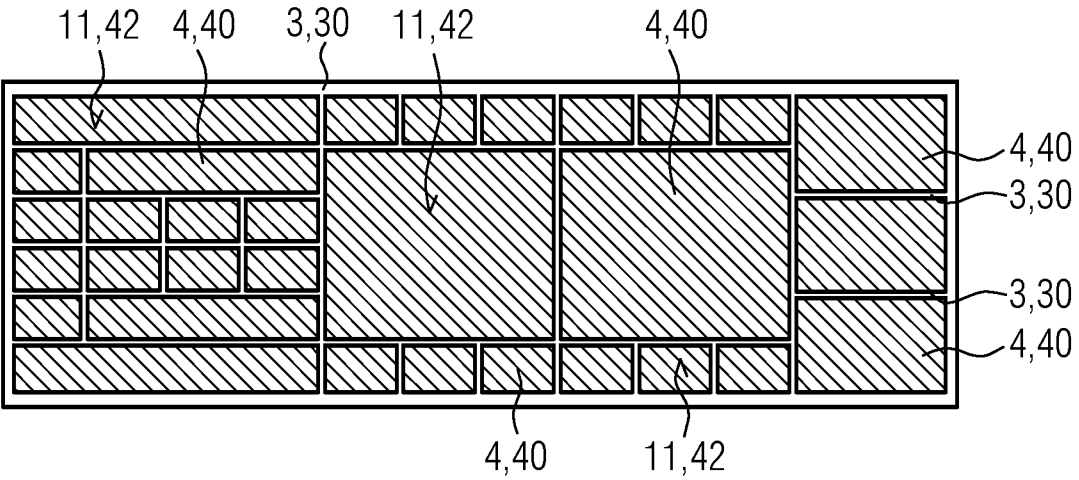


FIG 2D

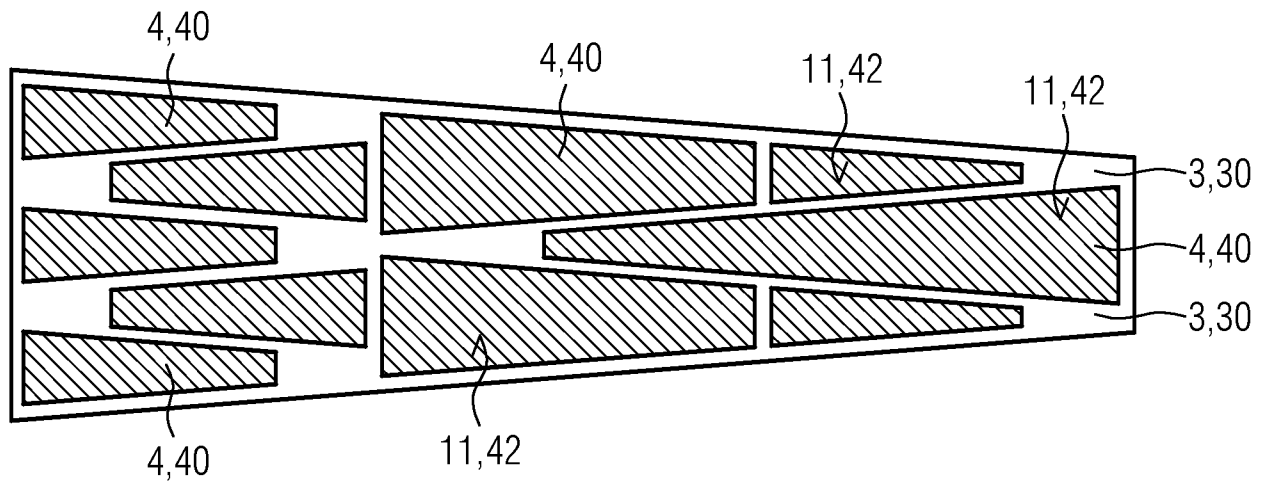


FIG 2E

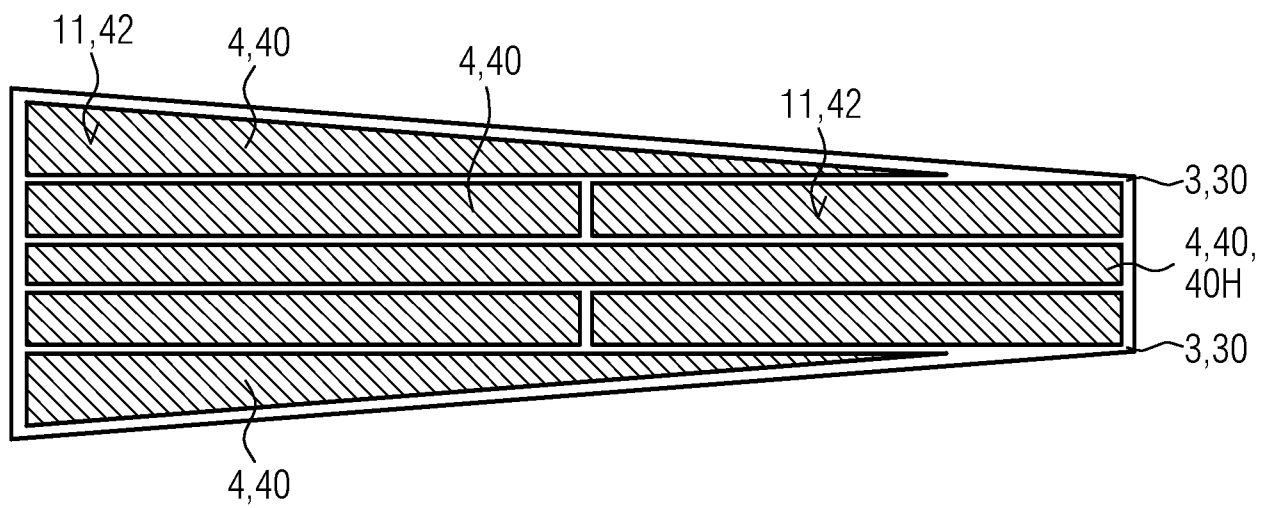


FIG 2F

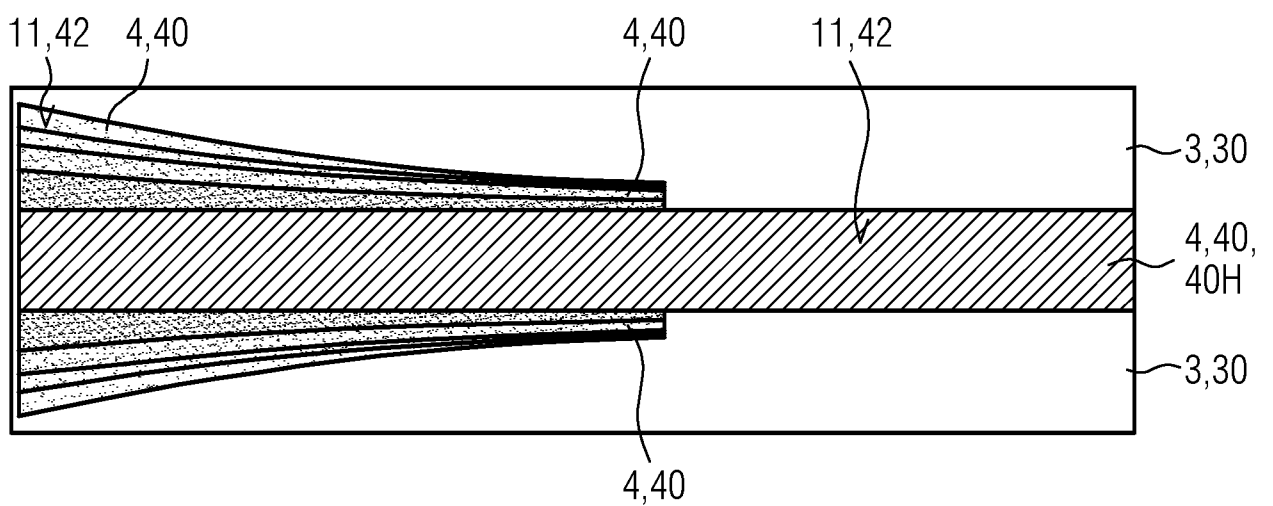


FIG 2G

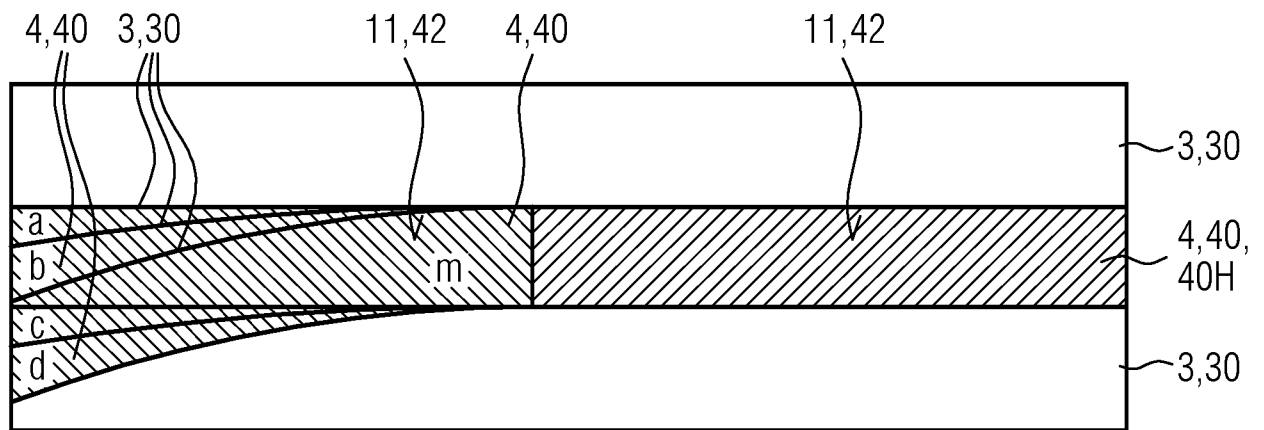


FIG 3A

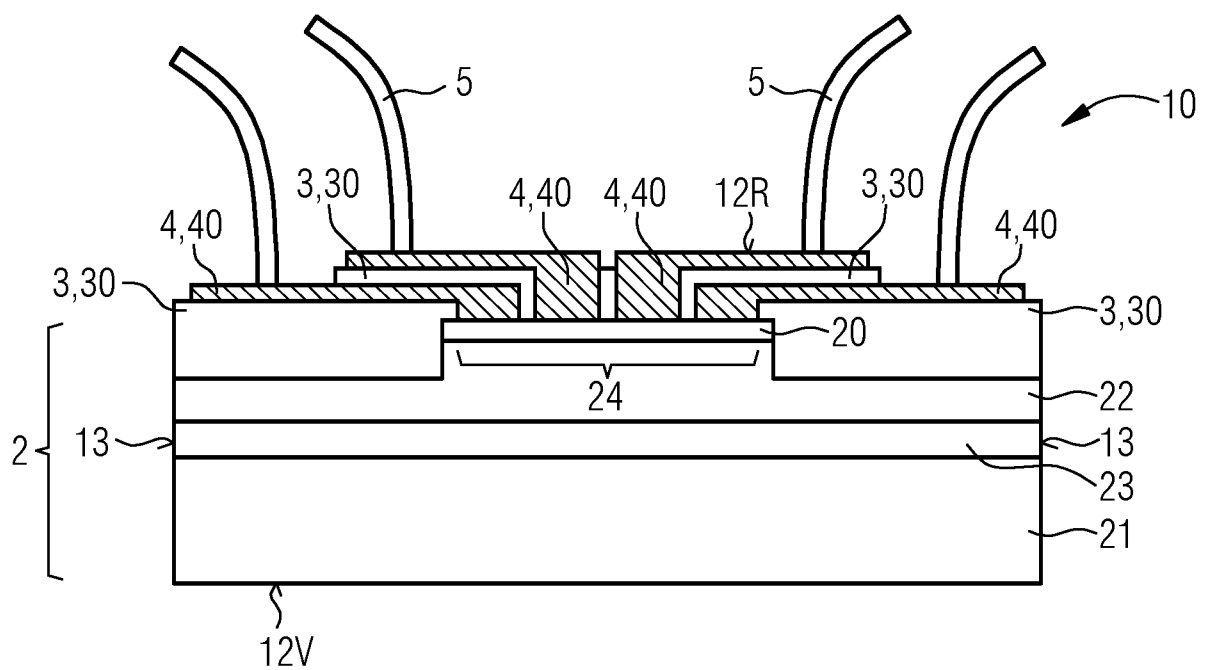


FIG 3B

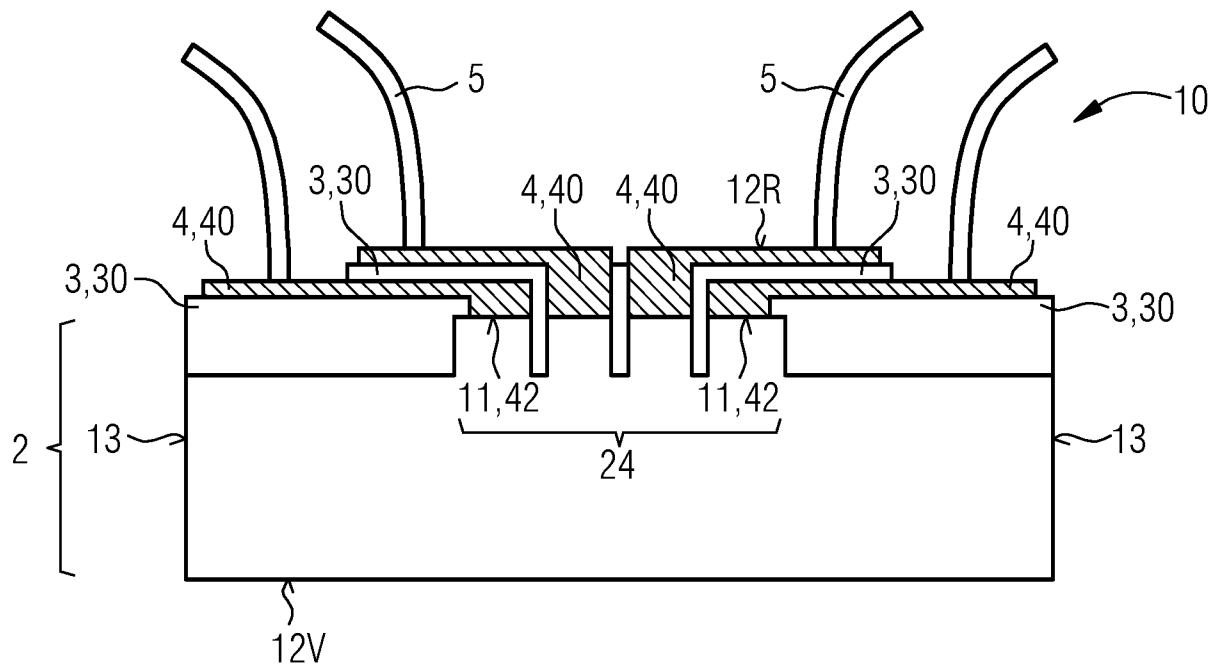


FIG 4A

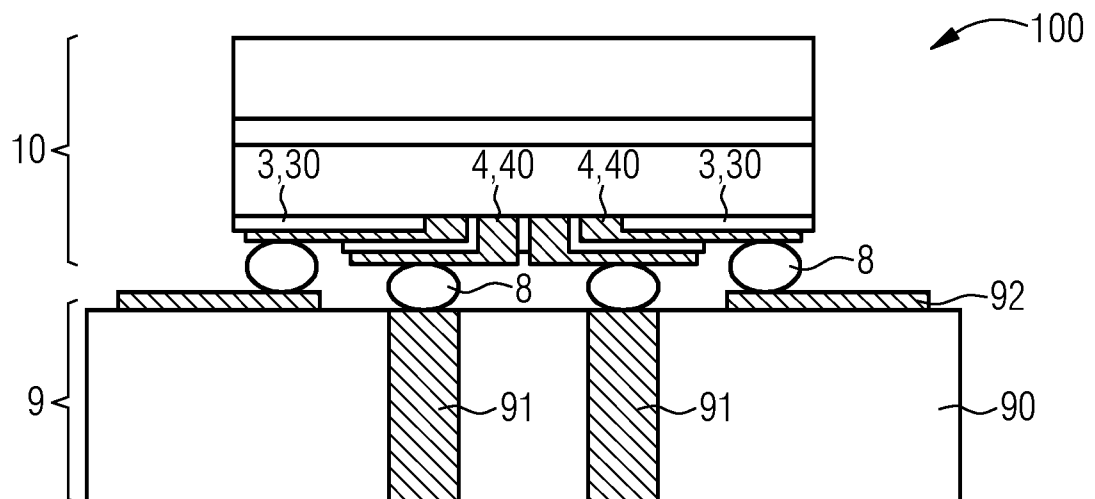


FIG 4B

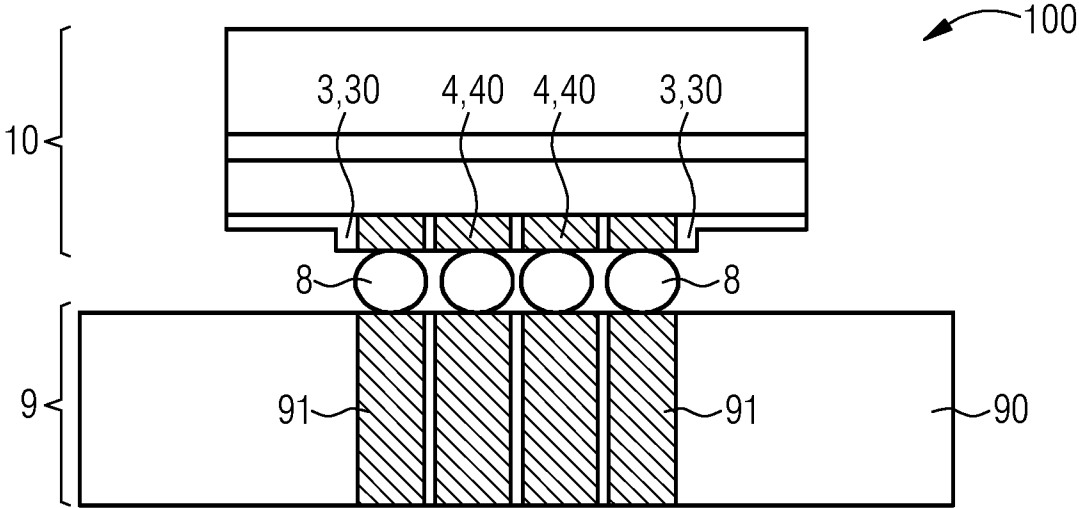


FIG 4C

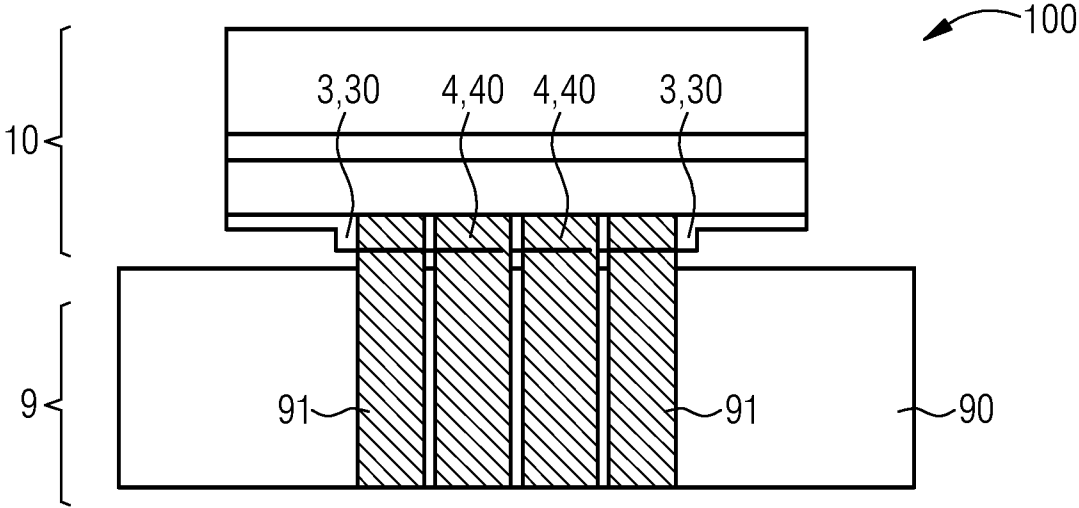


FIG 4D

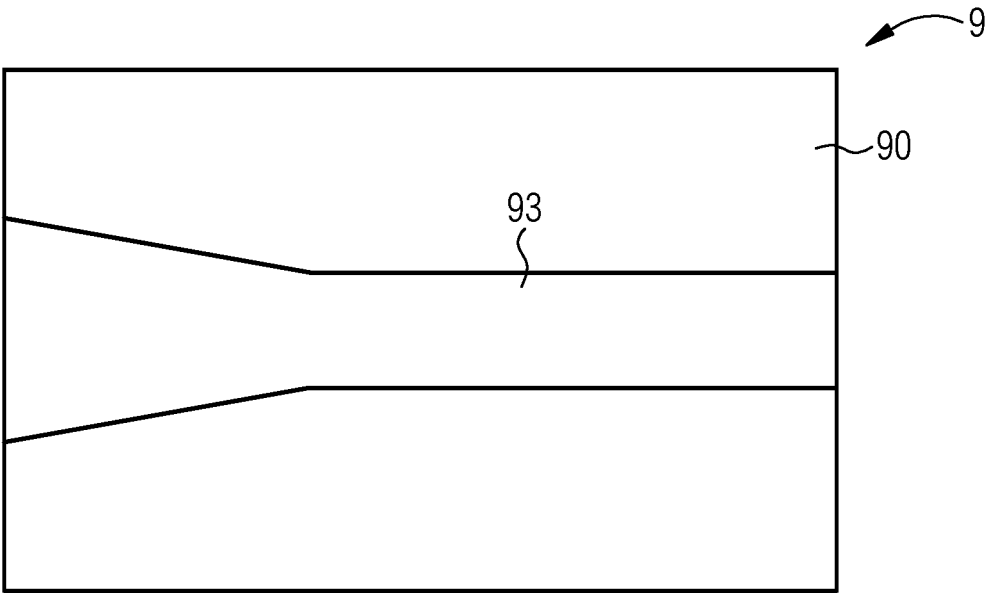


FIG 4E

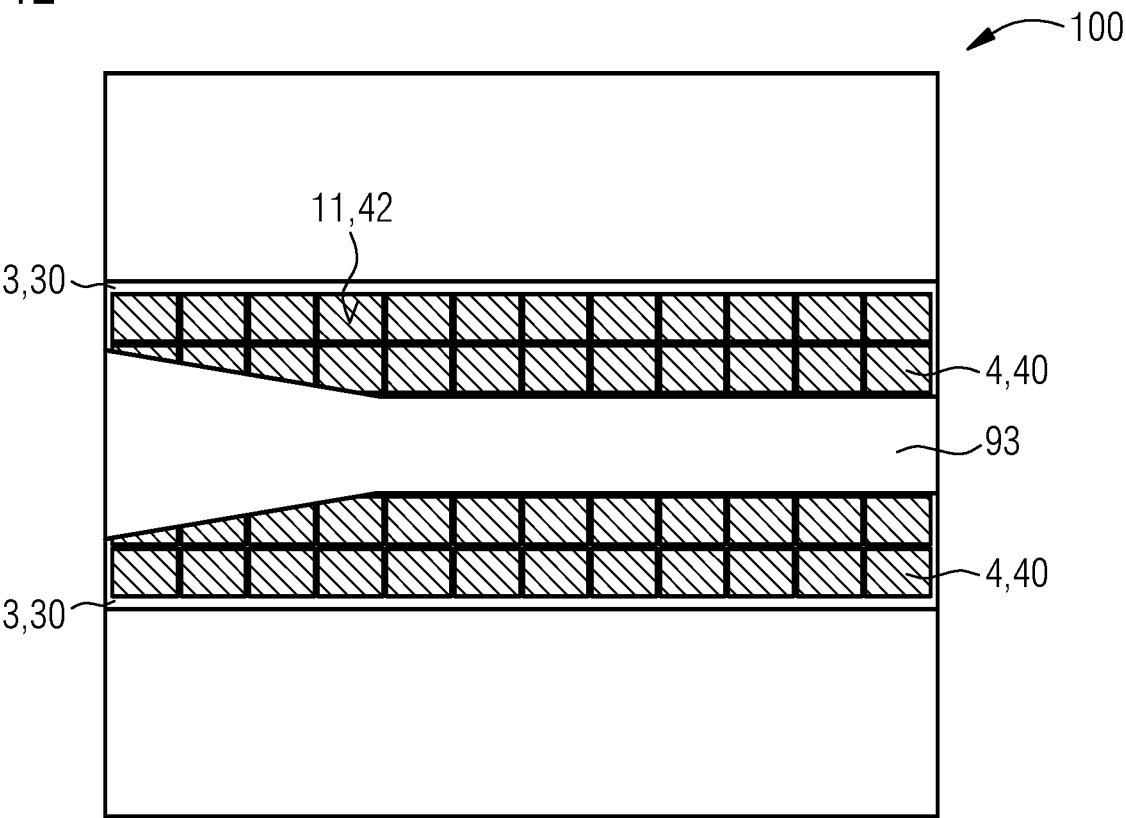


FIG 5A

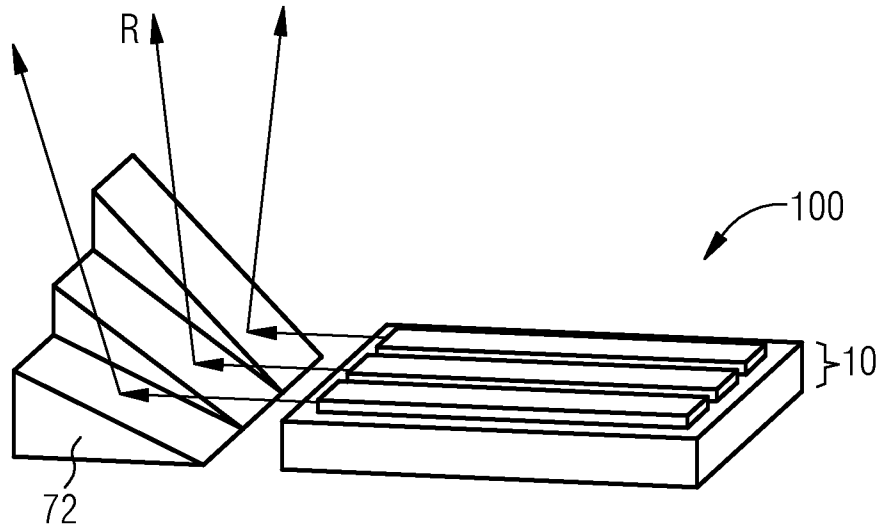


FIG 5B

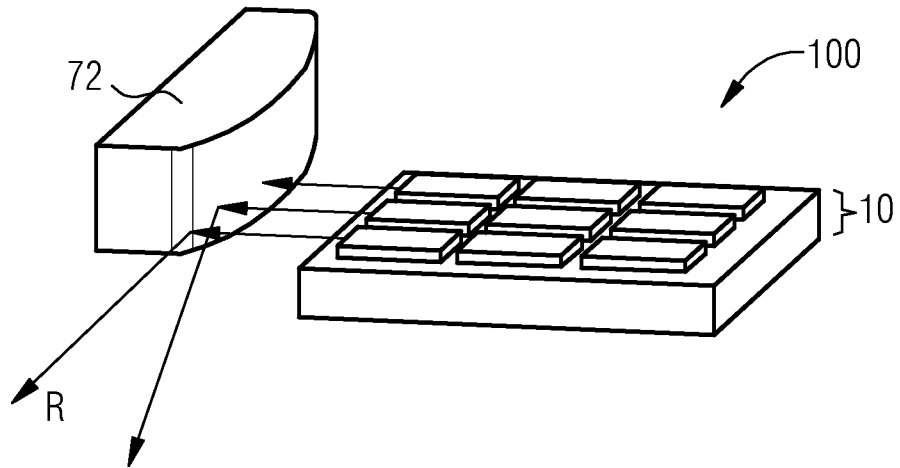


FIG 5C

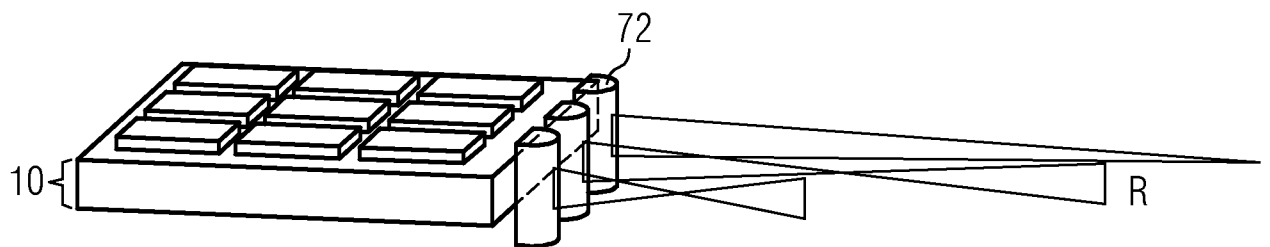


FIG 6A

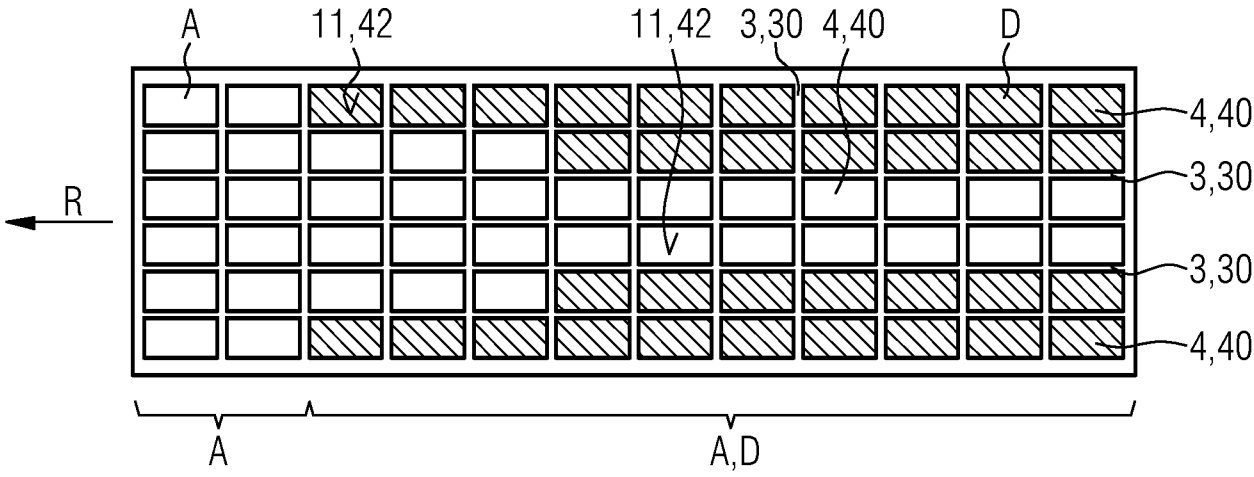


FIG 6B

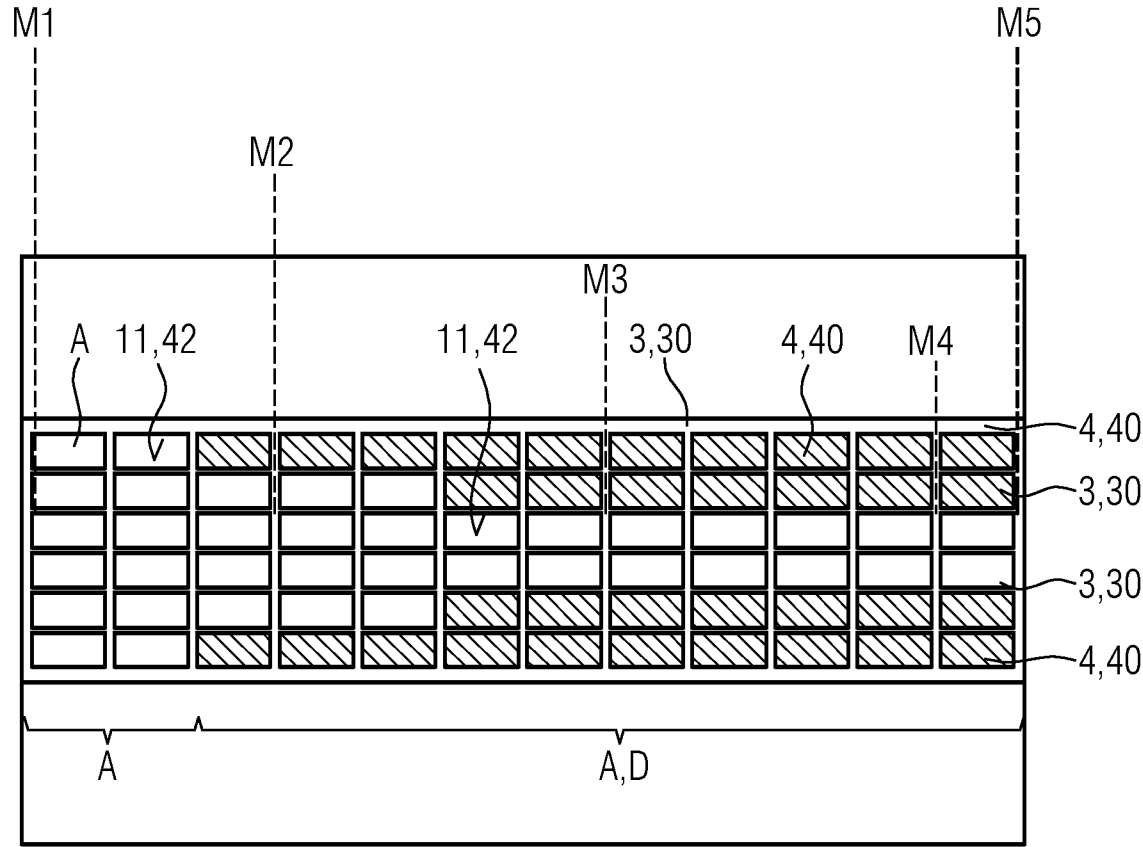


FIG 7A

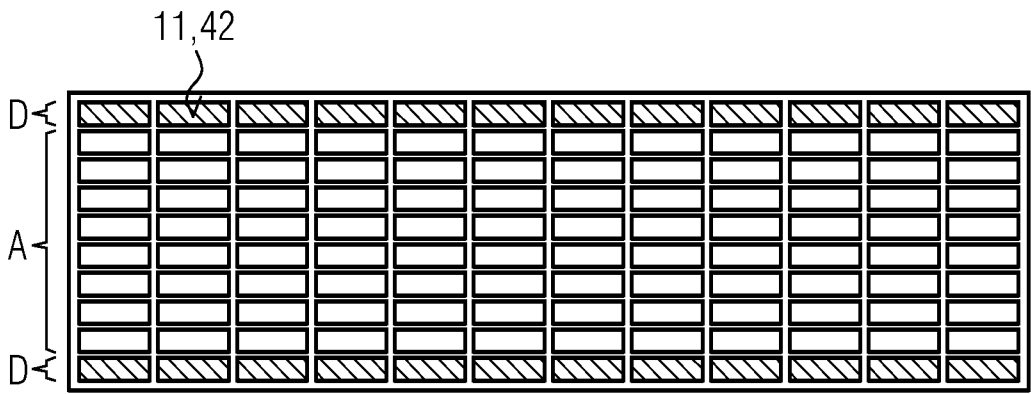


FIG 7B

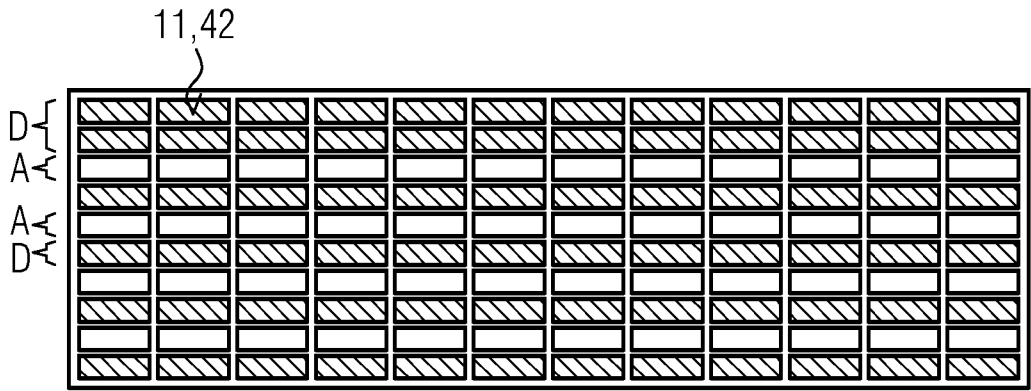


FIG 7C

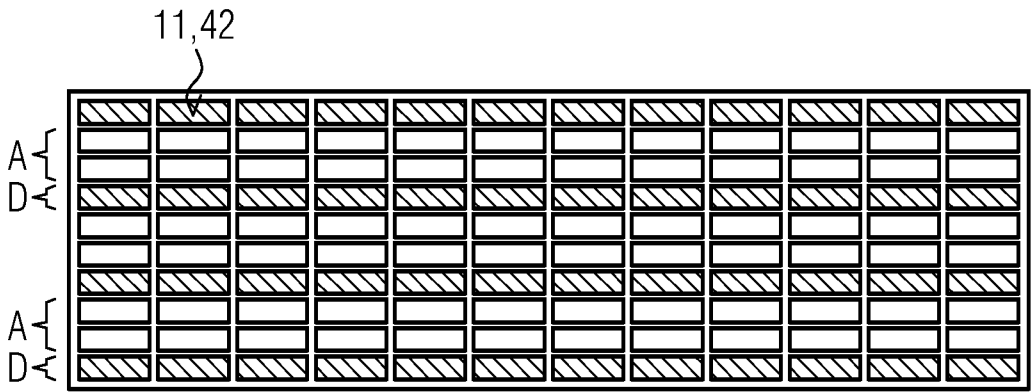


FIG 8A

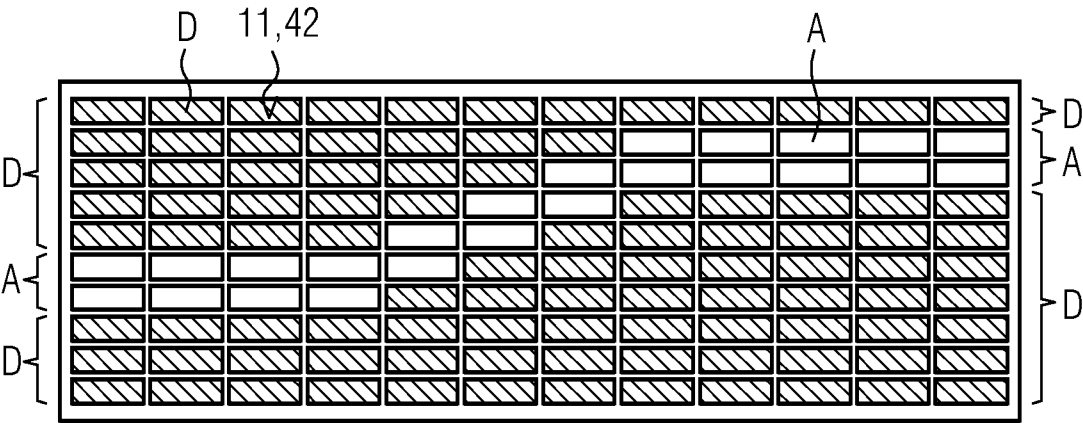


FIG 8B

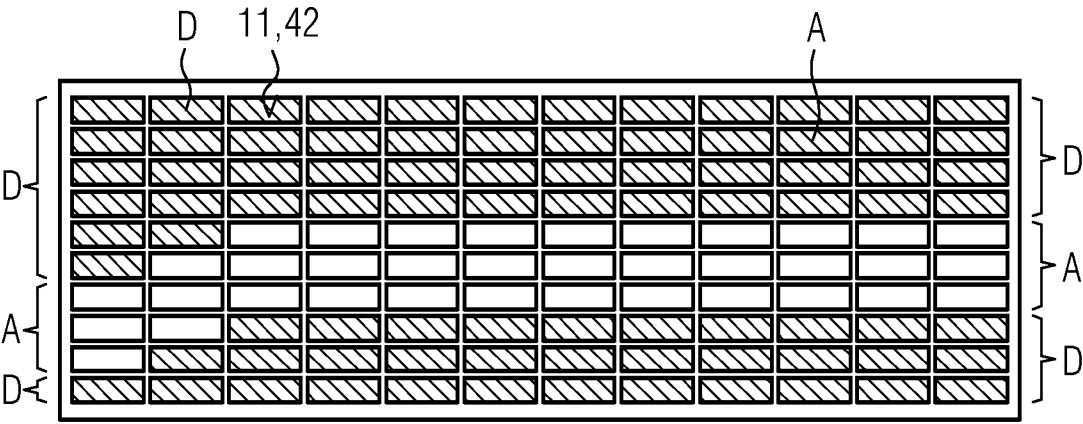


FIG 8C

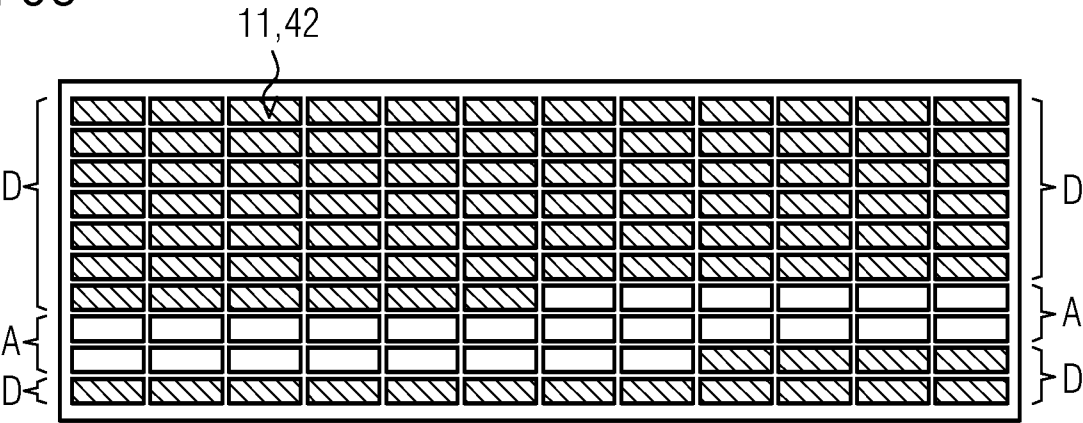


FIG 9A

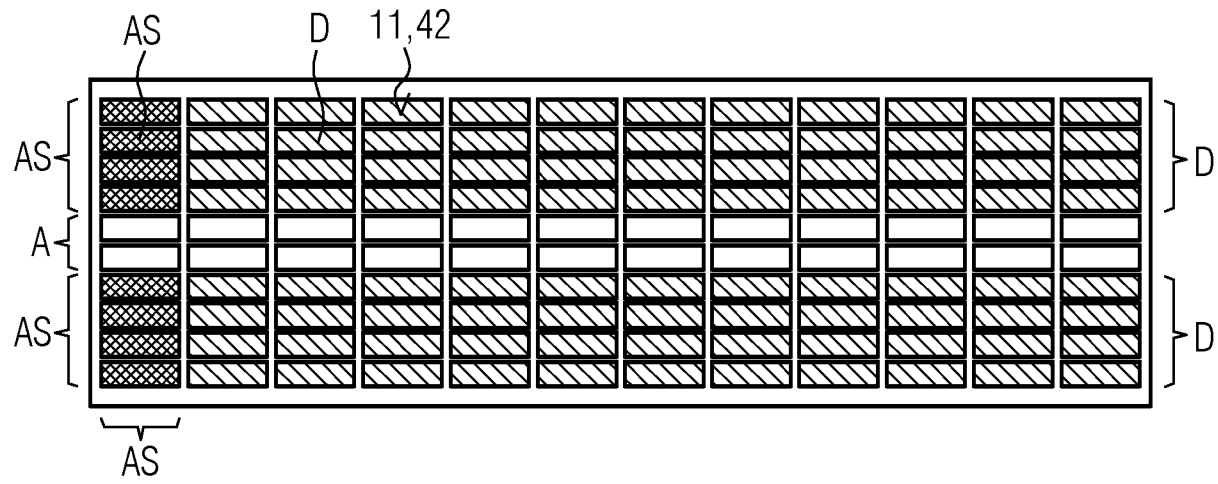


FIG 9B

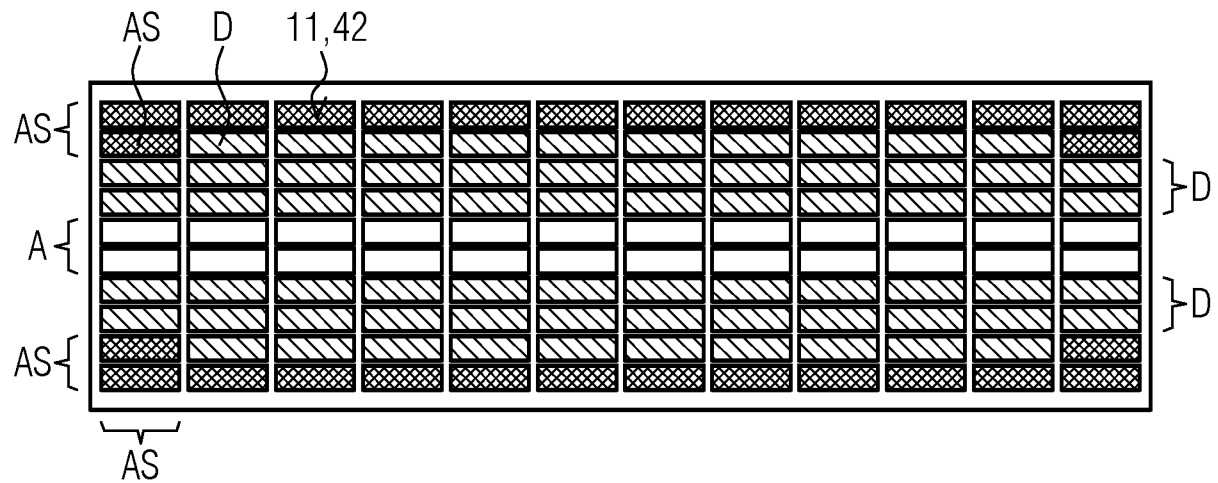


FIG 9C

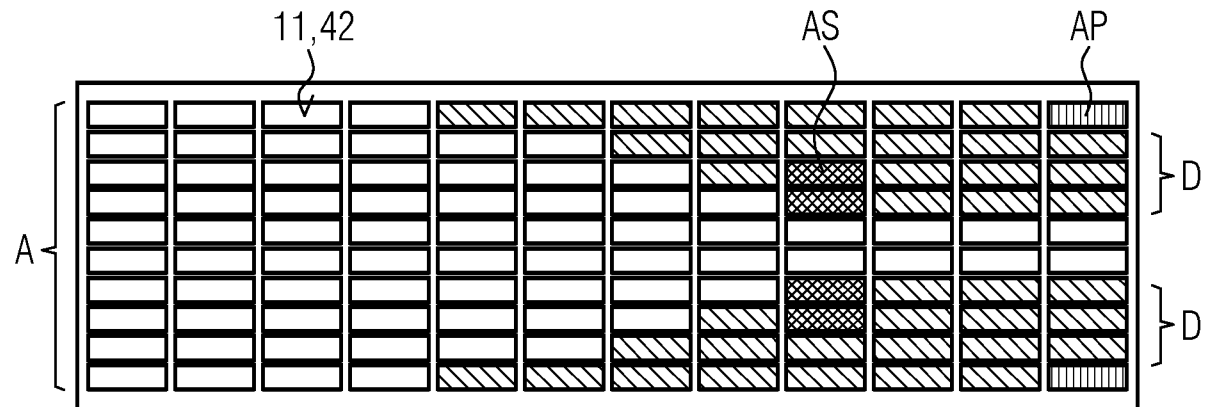


FIG 9D

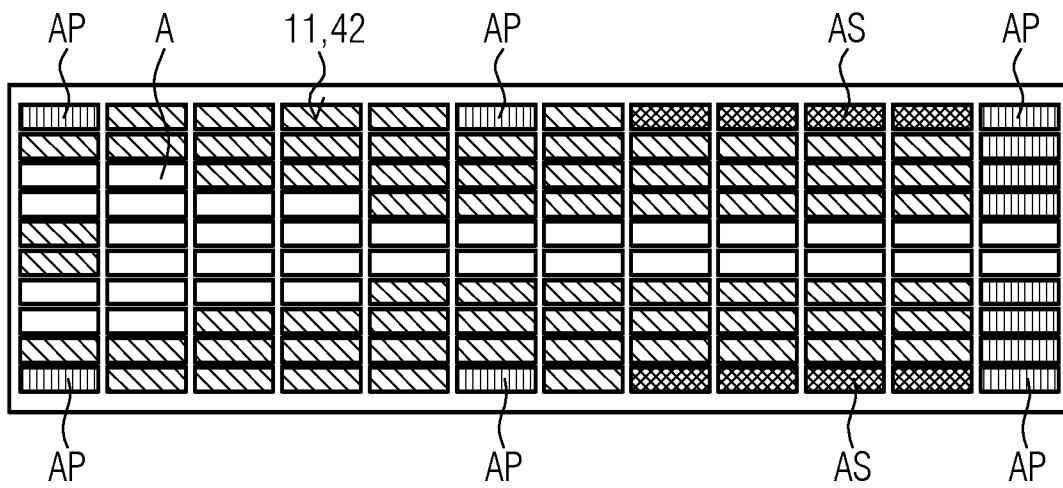


FIG 10A

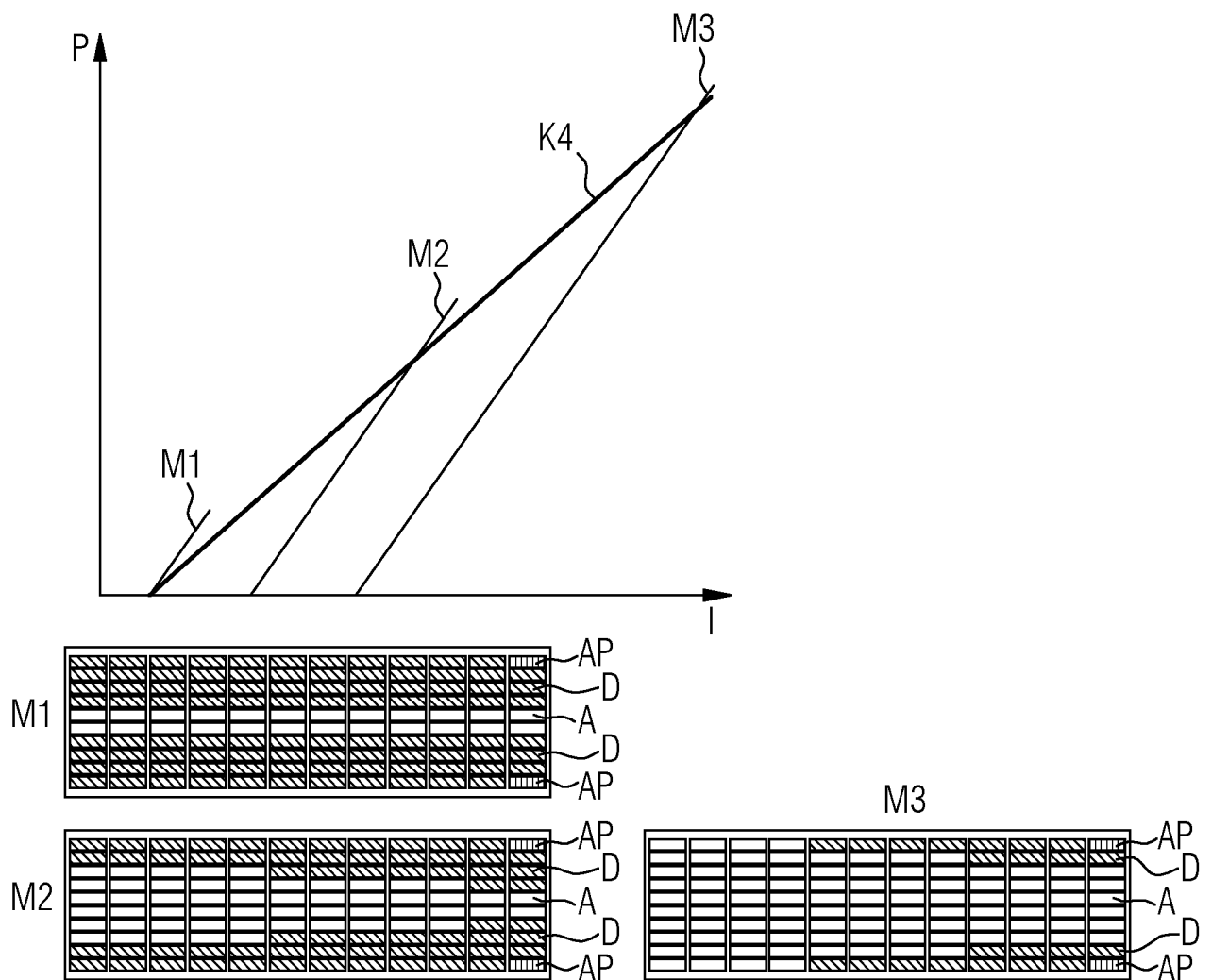


FIG 10B

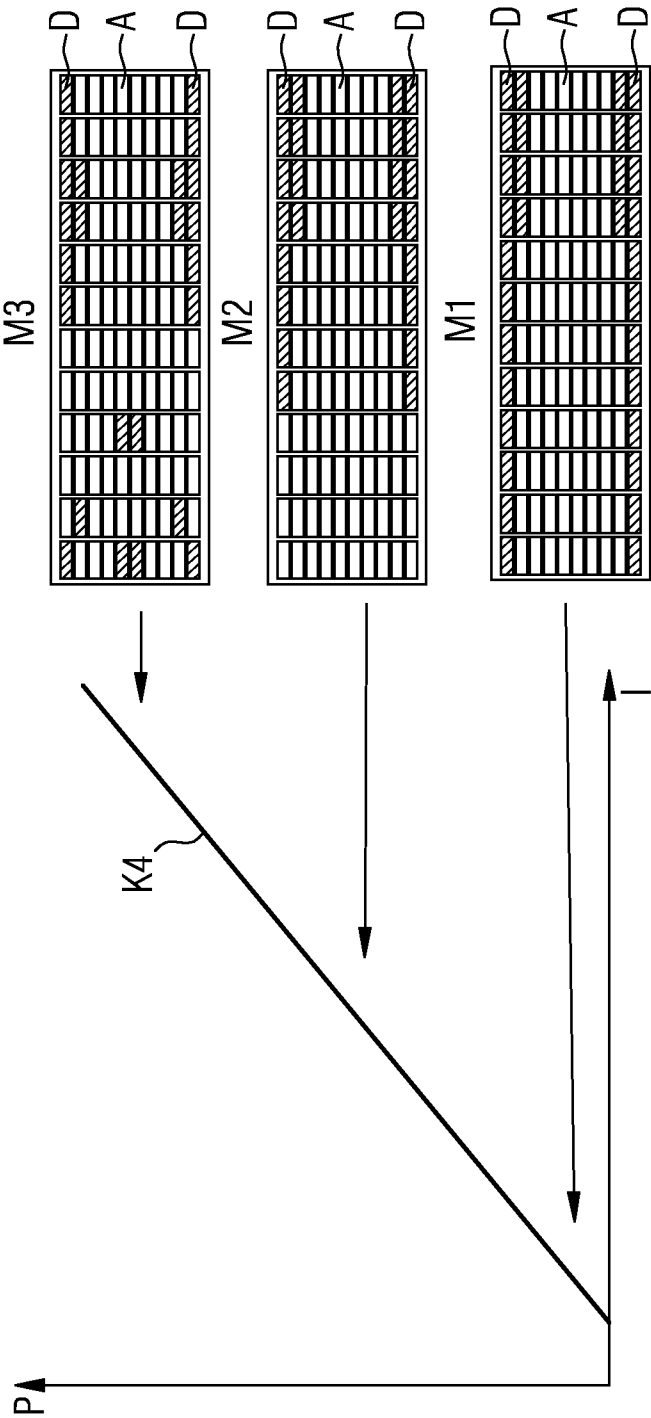


FIG 11A

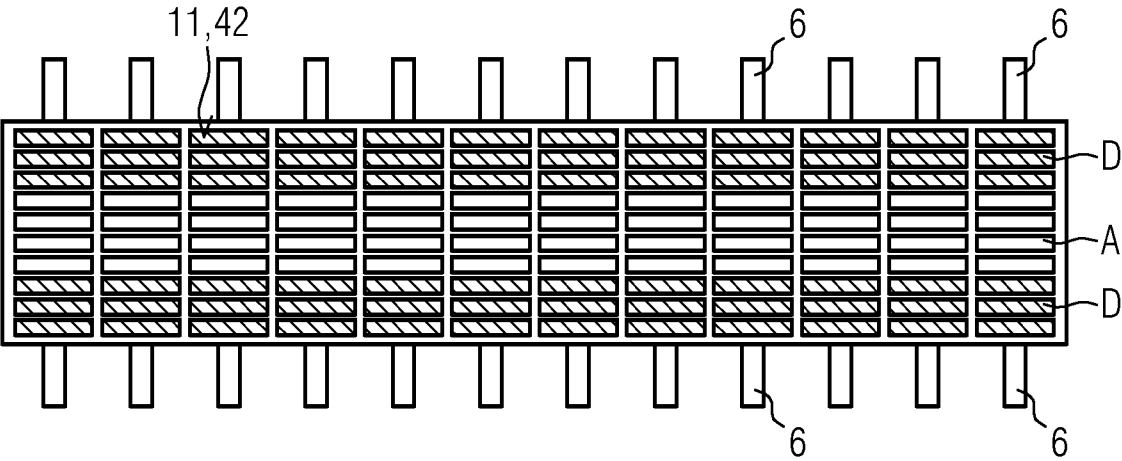


FIG 11B

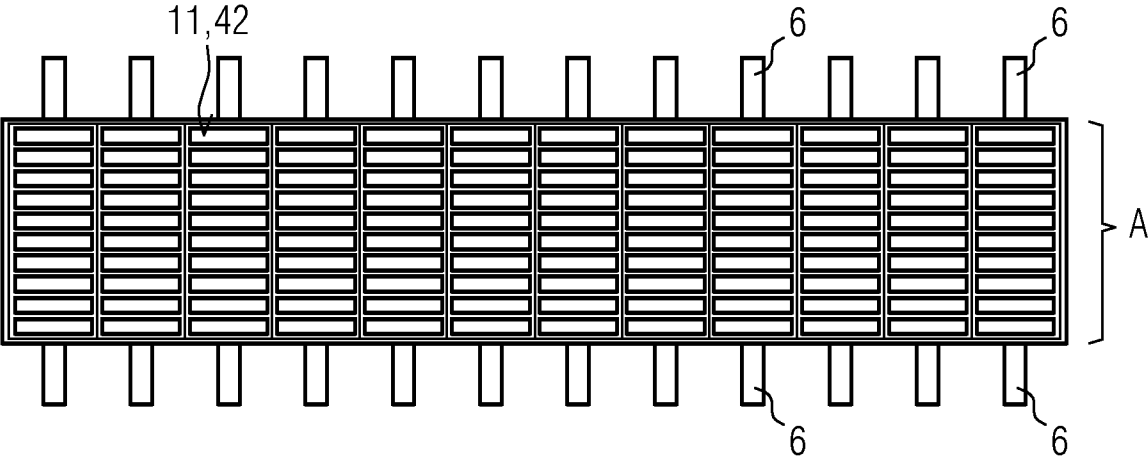


FIG 11C

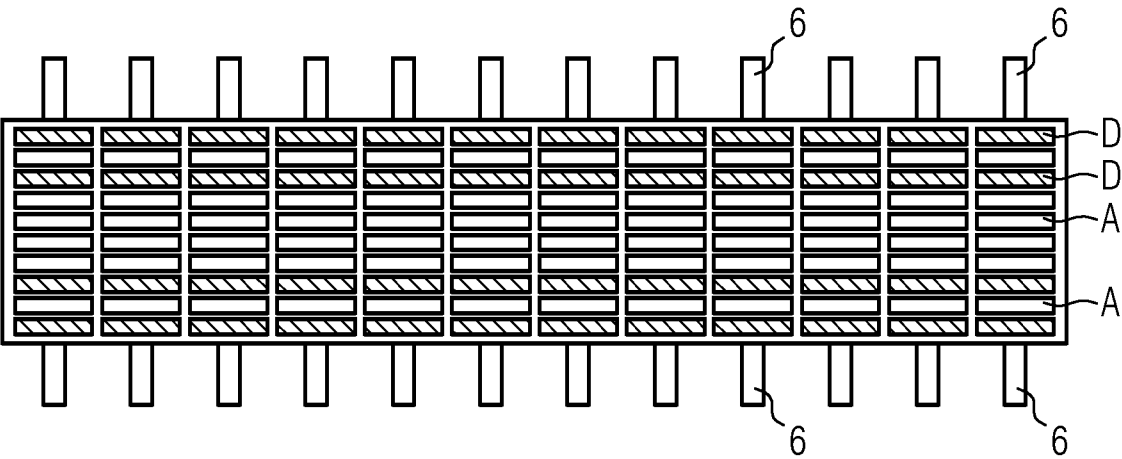


FIG 11D

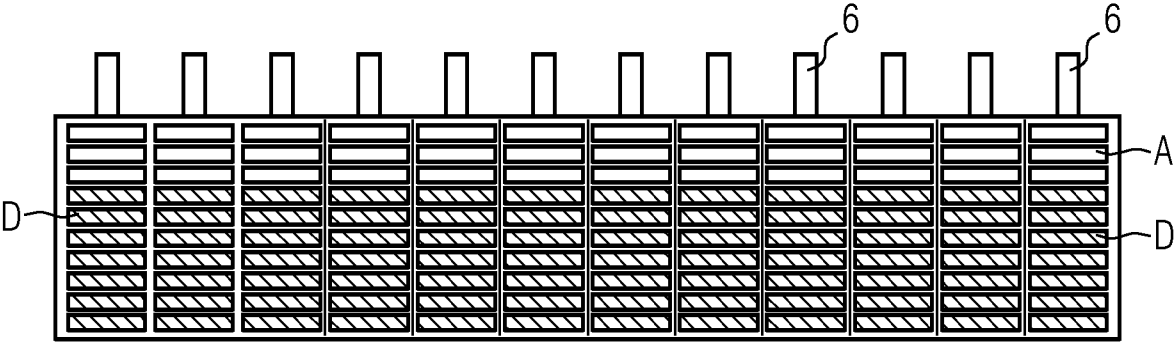


FIG 11E

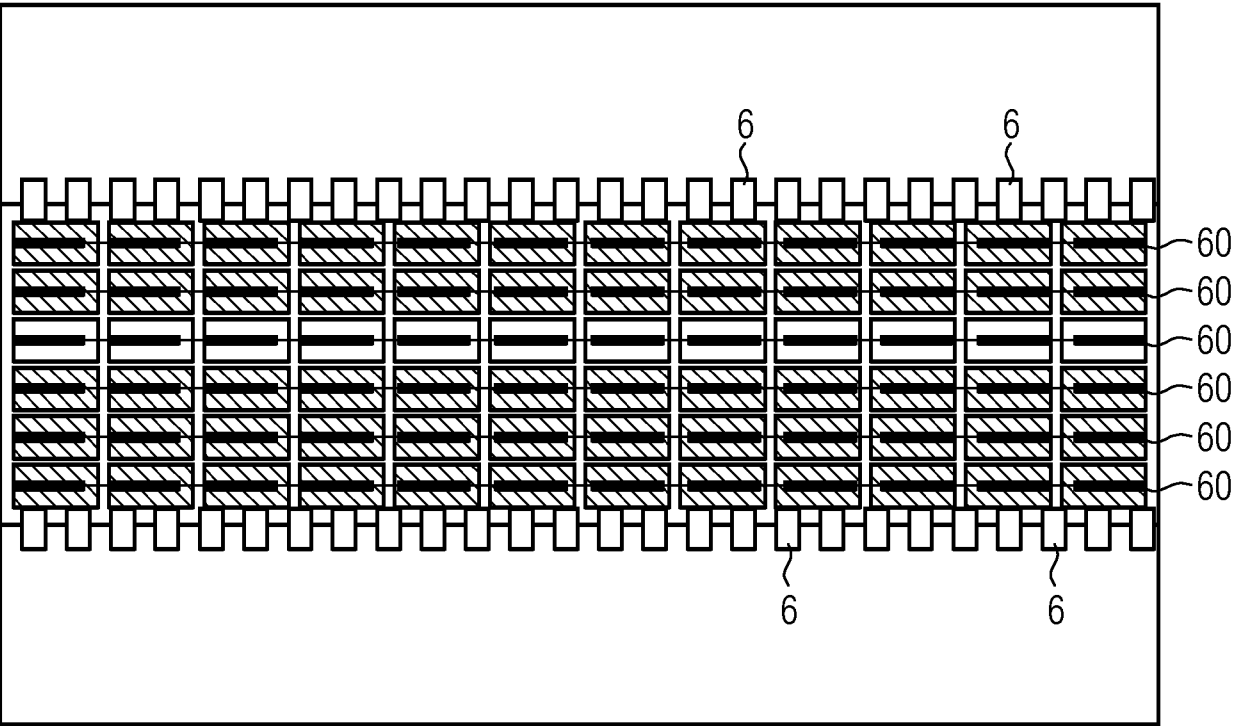


FIG 11F

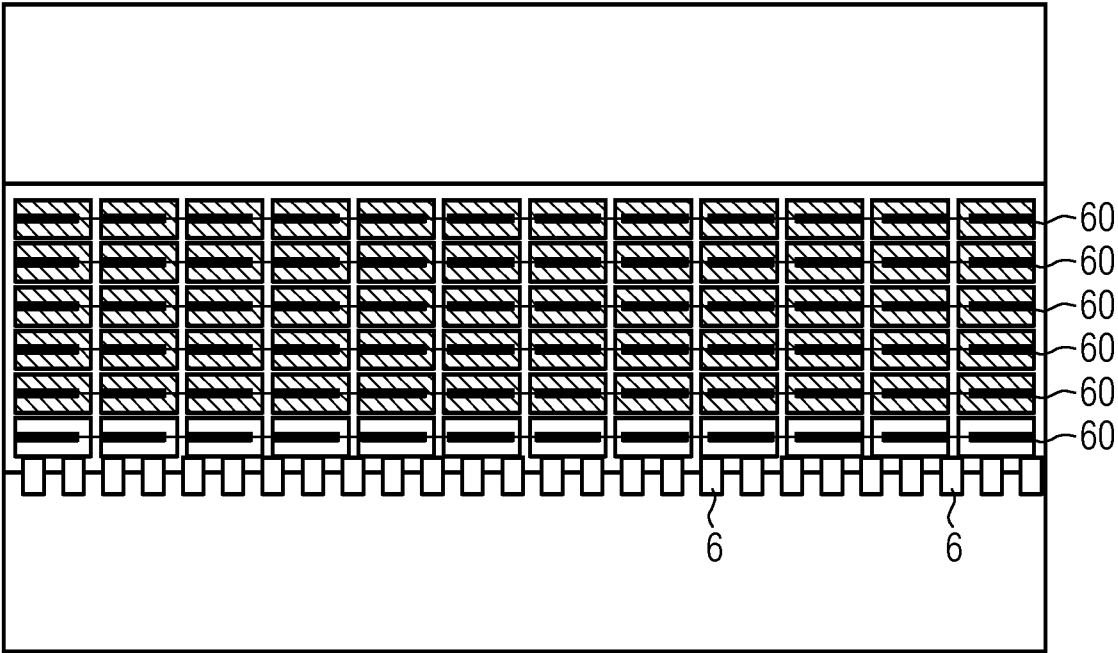


FIG 12

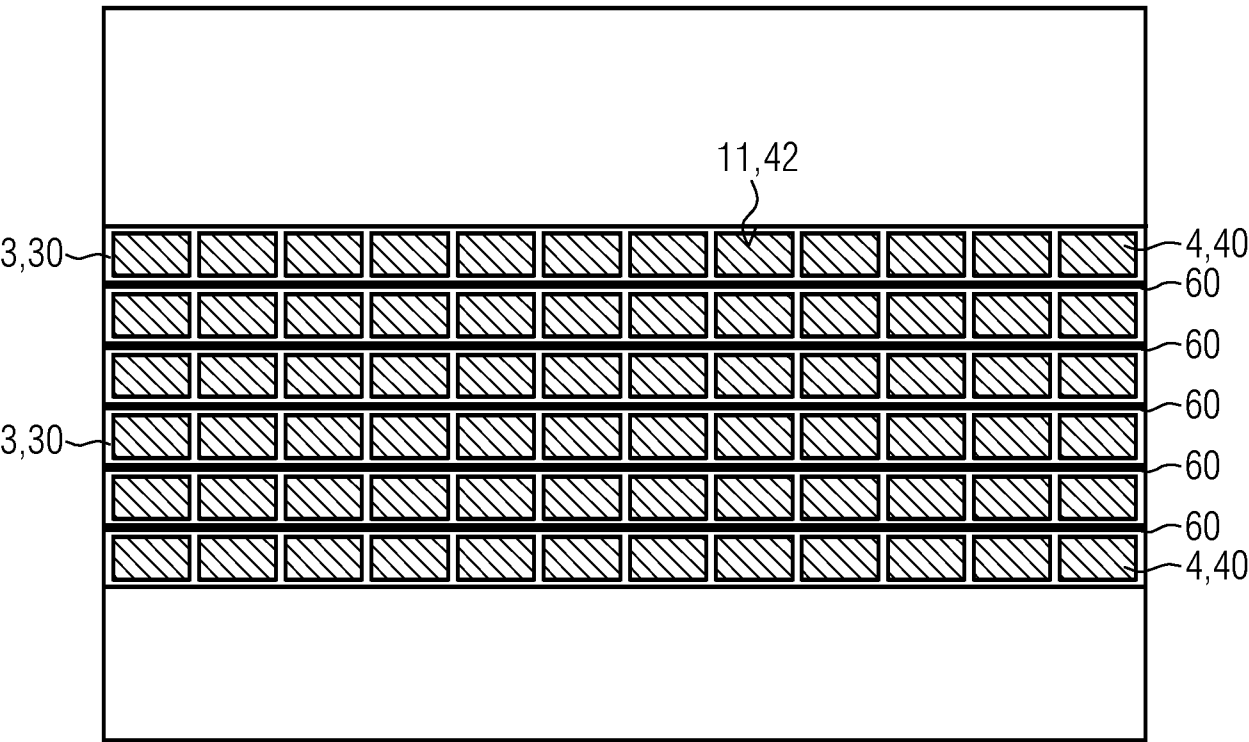


FIG 13A

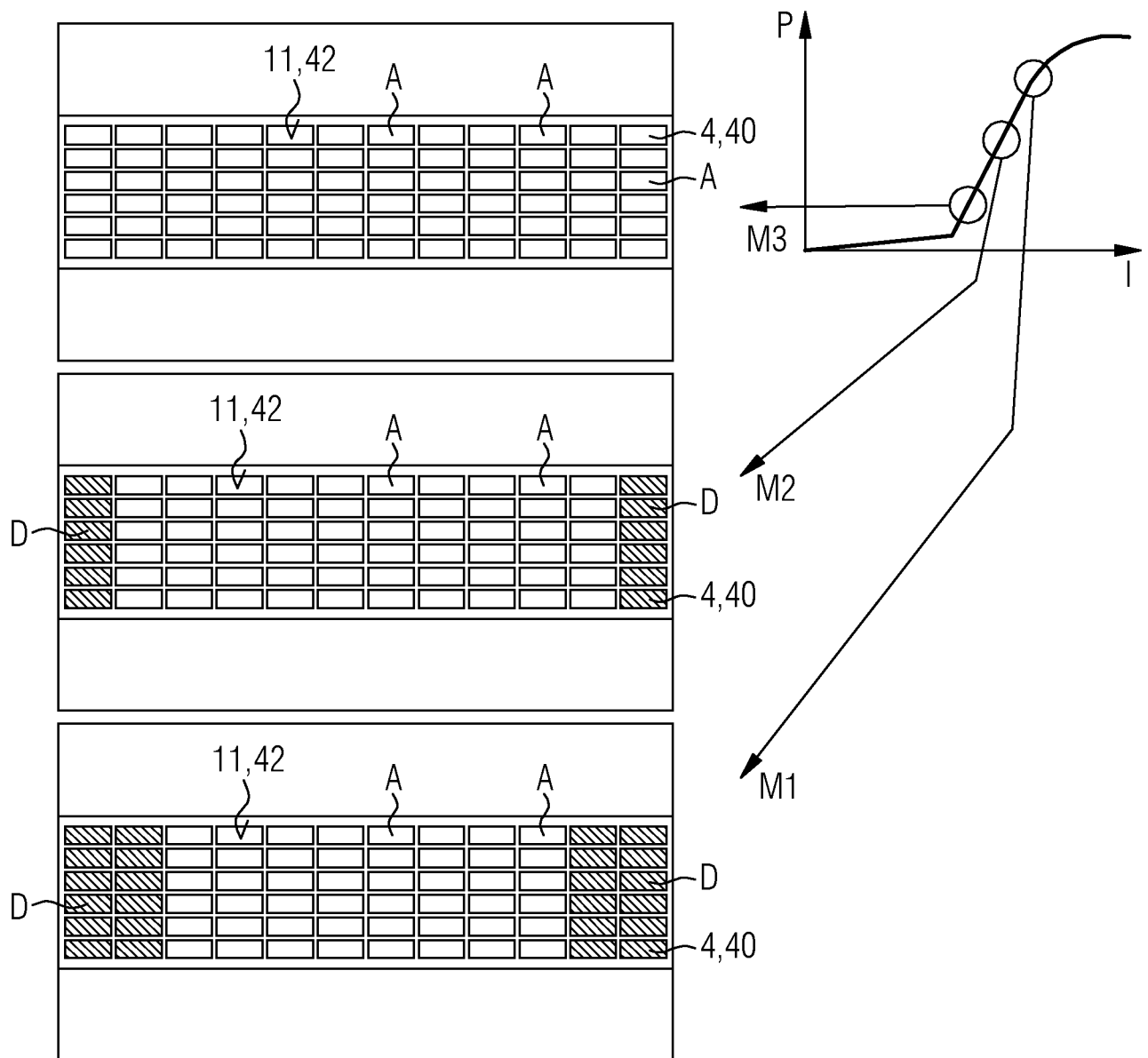


FIG 13B

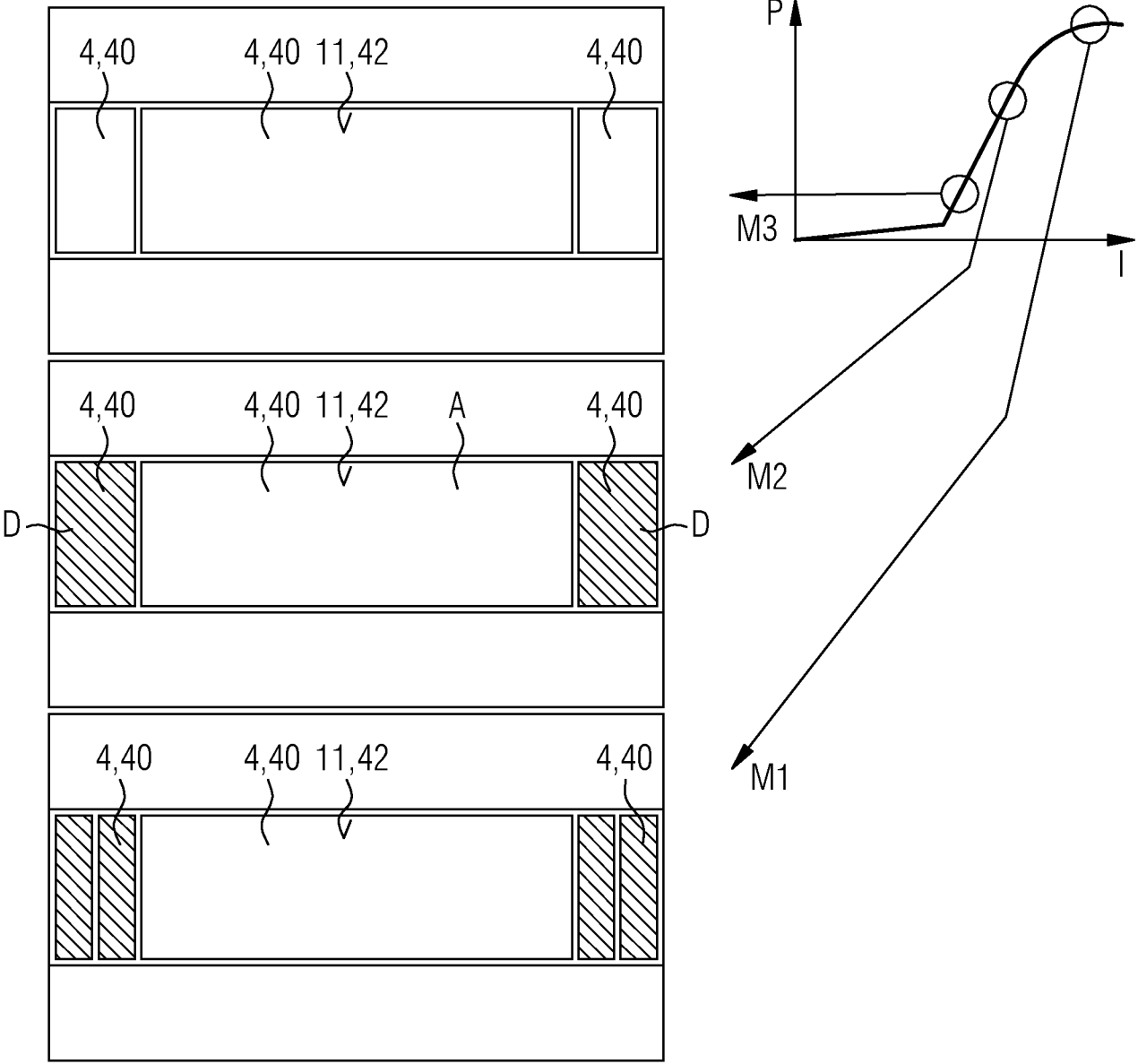


FIG 14A

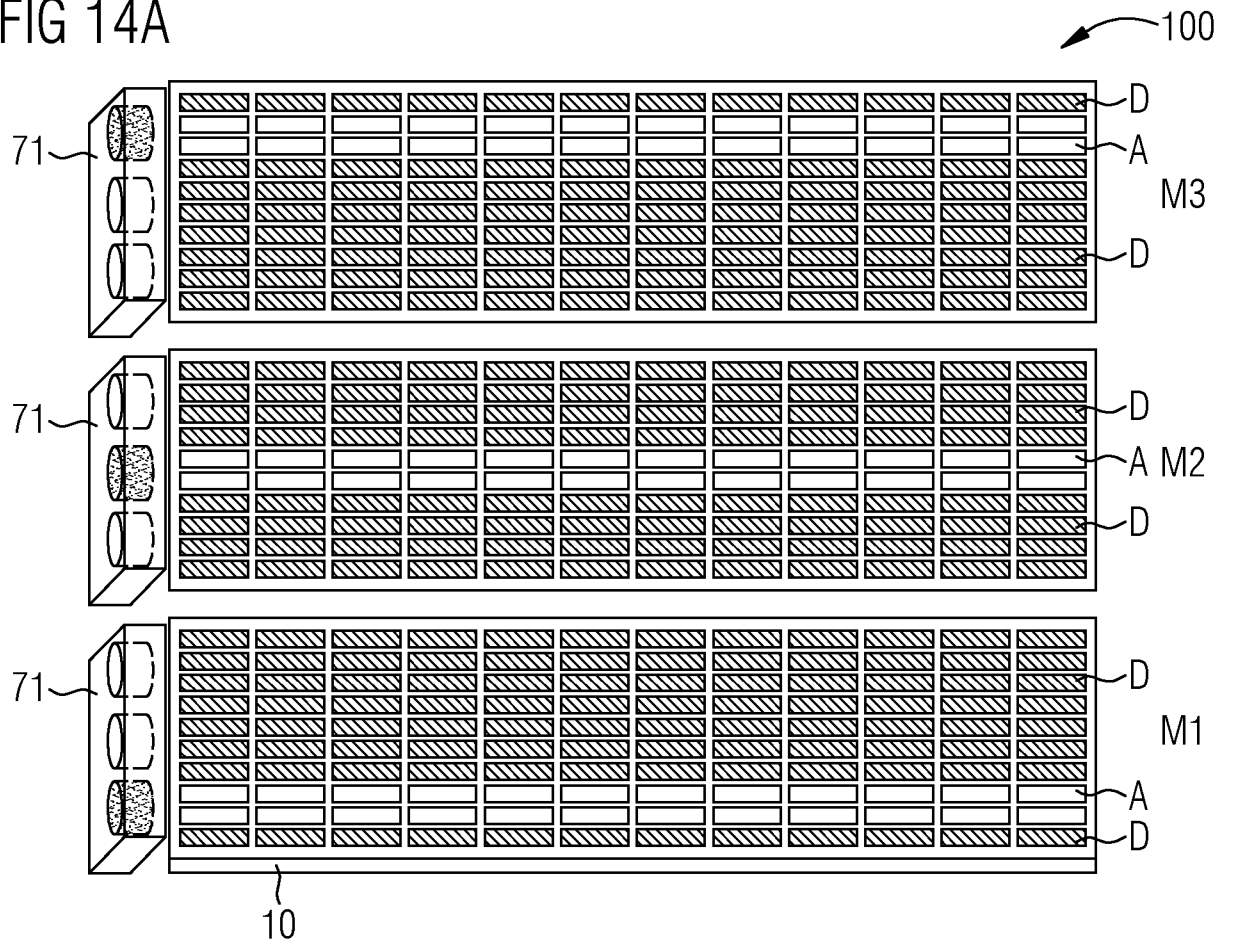


FIG 14B

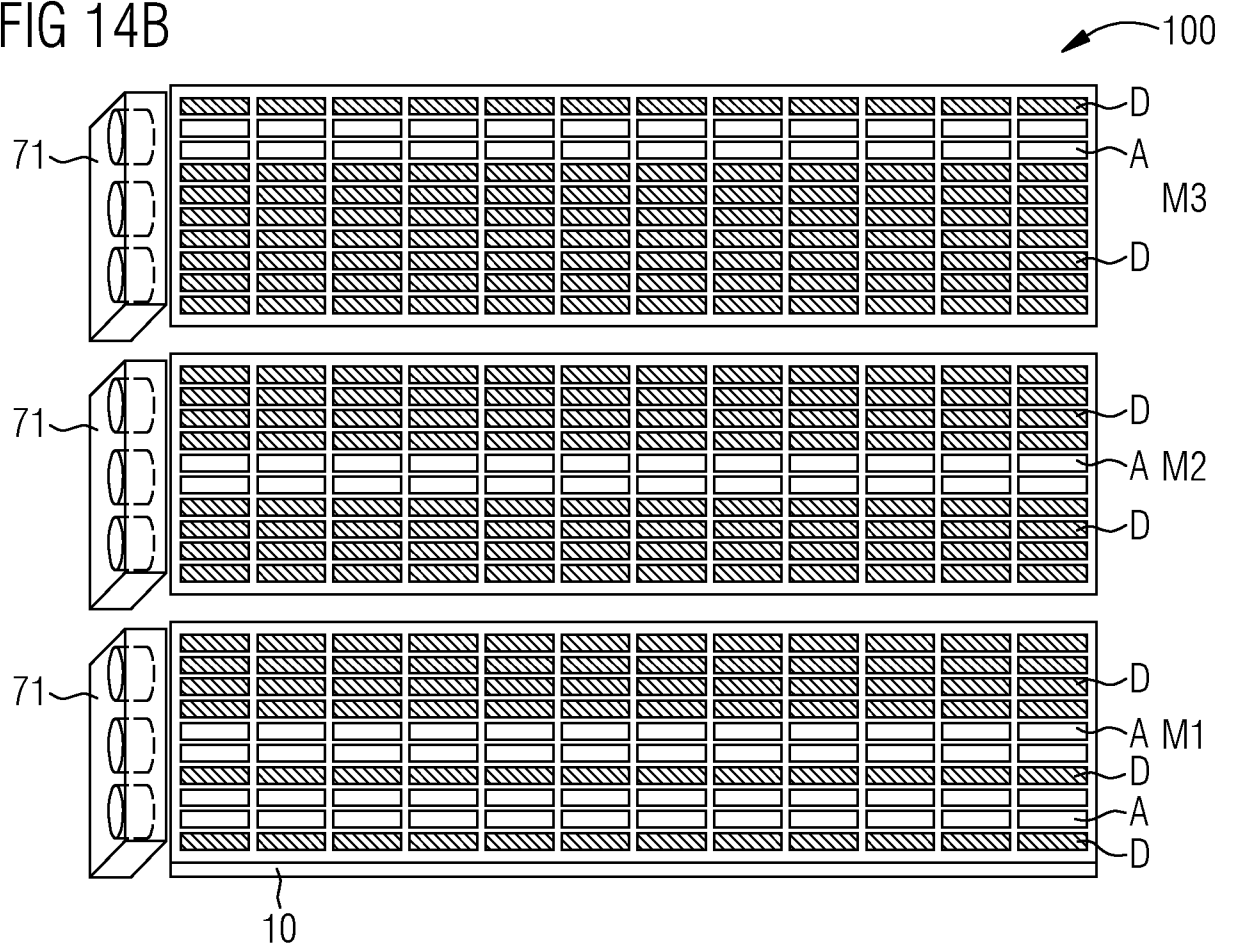


FIG 14C

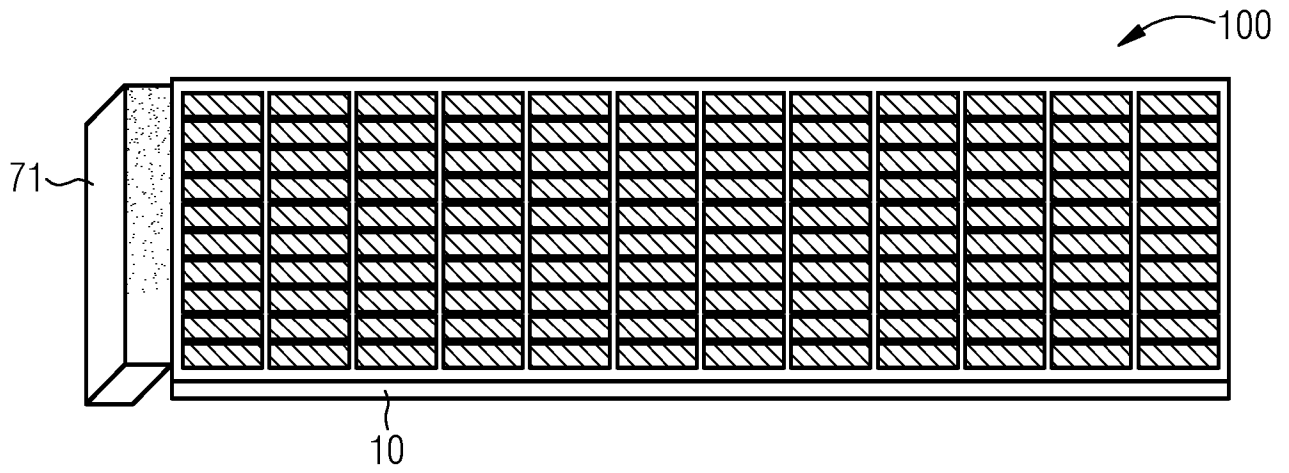


FIG 14D

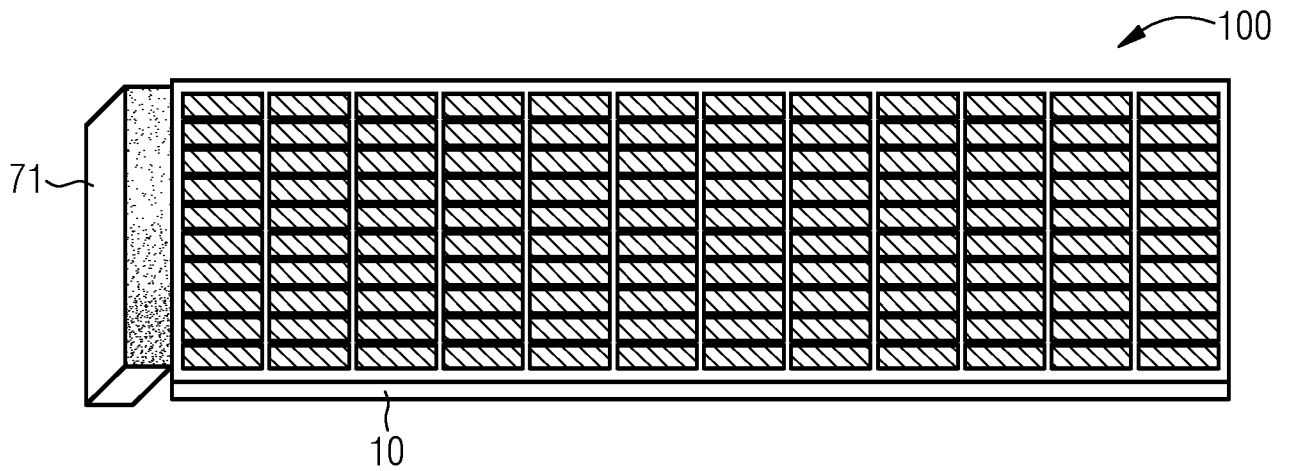
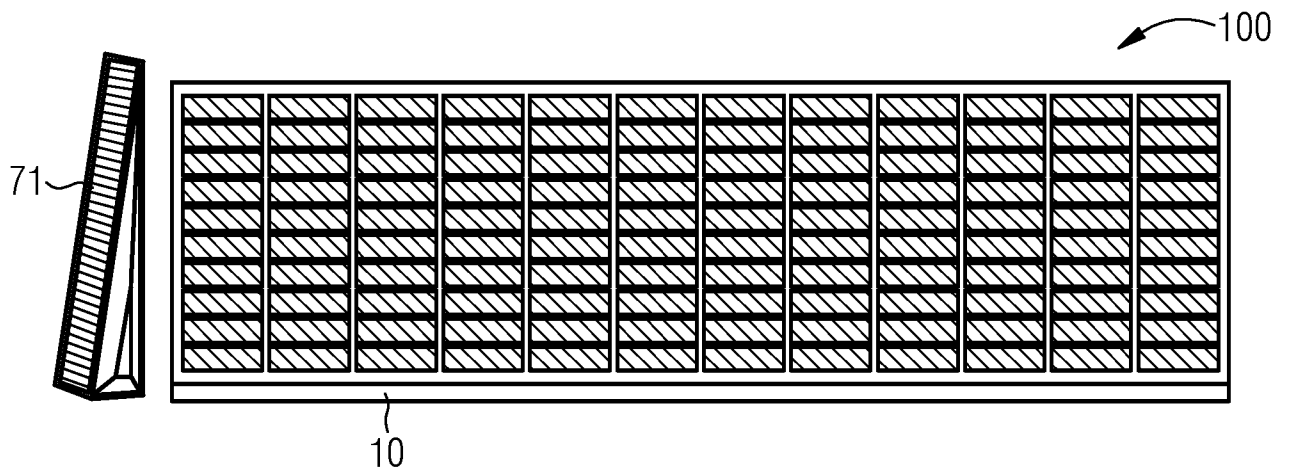


FIG 14E



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/075943

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01S 5/042**(2006.01)i; **H01S 5/0625**(2006.01)i; **H01S 5/20**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01S; H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2013128909 A1 (KOENIG HARALD [DE] ET AL) 23 May 2013 (2013-05-23) paragraphs [0005], [0009] - [0012], [0015], [0016], [0034], [0038], [0053]; figures 1,2	1-20
X	EP 0203810 A2 (XEROX CORP [US]) 03 December 1986 (1986-12-03) column 5, line 1 - column 6, line 34; claim 1; figures 1-3	1-20
X A	WO 2020142292 A1 (NLIGHT INC [US]) 09 July 2020 (2020-07-09) paragraphs [0041], [0052]; figure 7a	1-15 16-20
X	US 5319659 A (HOHIMER JOHN P [US]) 07 June 1994 (1994-06-07) column 9, line 28 - column 10, line 27; figure 5	1-20
X	EP 1710876 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 11 October 2006 (2006-10-11) paragraphs [0072] - [0095]; figure 2a	1-20
X	US 5835261 A (TAMANUKI TAKEMASA [JP] ET AL) 10 November 1998 (1998-11-10) column 4, line 65 - column 6, line 20; figures 5,7	1,15
X	US 2007152225 A1 (OOI BOON-SIEW [US] ET AL) 05 July 2007 (2007-07-05) paragraphs [0035], [0037] - [0041]; figure 1	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 January 2022

Date of mailing of the international search report

18 January 2022

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Claessen, Michiel

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/075943

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2018043229 A1 (PANASONIC IP MAN CO LTD [JP]) 08 March 2018 (2018-03-08) paragraph [0050]; figure 1	1,3,6,15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/075943

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2013128909	A1	23 May 2013	CN	102893466	A	23 January 2013
				DE	102010020625	A1	17 November 2011
				EP	2569832	A2	20 March 2013
				US	2013128909	A1	23 May 2013
				WO	2011141421	A2	17 November 2011
EP	0203810	A2	03 December 1986	DE	3688002	T2	22 July 1993
				EP	0203810	A2	03 December 1986
				JP	H0728087	B2	29 March 1995
				JP	S61278189	A	09 December 1986
				US	4694459	A	15 September 1987
WO	2020142292	A1	09 July 2020	CN	113574750	A	29 October 2021
				EP	3906597	A1	10 November 2021
				WO	2020142292	A1	09 July 2020
US	5319659	A	07 June 1994	NONE			
EP	1710876	A1	11 October 2006	CN	1886875	A	27 December 2006
				CN	101431215	A	13 May 2009
				CN	101431216	A	13 May 2009
				EP	1710876	A1	11 October 2006
				JP	4701086	B2	15 June 2011
				JP	WO2005062433	A1	13 December 2007
				US	2007165685	A1	19 July 2007
				WO	2005062433	A1	07 July 2005
US	5835261	A	10 November 1998	JP	2817769	B2	30 October 1998
				JP	H08186330	A	16 July 1996
				US	5835261	A	10 November 1998
US	2007152225	A1	05 July 2007	NONE			
WO	2018043229	A1	08 March 2018	JP	WO2018043229	A1	24 June 2019
				US	2021028598	A1	28 January 2021
				WO	2018043229	A1	08 March 2018

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV. H01S5/042 H01S5/0625 H01S5/20		
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
H01S H01L		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2013/128909 A1 (KOENIG HARALD [DE] ET AL) 23. Mai 2013 (2013-05-23) Absätze [0005], [0009] – [0012], [0015], [0016], [0034], [0038], [0053]; Abbildungen 1, 2 -----	1–20
X	EP 0 203 810 A2 (XEROX CORP [US]) 3. Dezember 1986 (1986-12-03) Spalte 5, Zeile 1 – Spalte 6, Zeile 34; Anspruch 1; Abbildungen 1–3 -----	1–20
X	WO 2020/142292 A1 (NLIGHT INC [US]) 9. Juli 2020 (2020-07-09)	1–15
A	Absätze [0041], [0052]; Abbildung 7a ----- --/--	16–20
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
5. Januar 2022		18/01/2022
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Claessen, Michiel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 319 659 A (HOHIMER JOHN P [US]) 7. Juni 1994 (1994-06-07) Spalte 9, Zeile 28 – Spalte 10, Zeile 27; Abbildung 5 -----	1–20
X	EP 1 710 876 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 11. Oktober 2006 (2006-10-11) Absätze [0072] – [0095]; Abbildung 2a -----	1–20
X	US 5 835 261 A (TAMANUKI TAKEMASA [JP] ET AL) 10. November 1998 (1998-11-10) Spalte 4, Zeile 65 – Spalte 6, Zeile 20; Abbildungen 5, 7 -----	1, 15
X	US 2007/152225 A1 (OOI BOON-SIEW [US] ET AL) 5. Juli 2007 (2007-07-05) Absätze [0035], [0037] – [0041]; Abbildung 1 -----	1–20
A	WO 2018/043229 A1 (PANASONIC IP MAN CO LTD [JP]) 8. März 2018 (2018-03-08) Absatz [0050]; Abbildung 1 -----	1, 3, 6, 15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/075943

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2013128909 A1	23-05-2013	CN 102893466 A	23-01-2013
		DE 102010020625 A1	17-11-2011
		EP 2569832 A2	20-03-2013
		US 2013128909 A1	23-05-2013
		WO 2011141421 A2	17-11-2011

EP 0203810 A2	03-12-1986	DE 3688002 T2	22-07-1993
		EP 0203810 A2	03-12-1986
		JP H0728087 B2	29-03-1995
		JP S61278189 A	09-12-1986
		US 4694459 A	15-09-1987

WO 2020142292 A1	09-07-2020	CN 113574750 A	29-10-2021
		EP 3906597 A1	10-11-2021
		WO 2020142292 A1	09-07-2020

US 5319659 A	07-06-1994	KEINE	

EP 1710876 A1	11-10-2006	CN 1886875 A	27-12-2006
		CN 101431215 A	13-05-2009
		CN 101431216 A	13-05-2009
		EP 1710876 A1	11-10-2006
		JP 4701086 B2	15-06-2011
		JP WO2005062433 A1	13-12-2007
		US 2007165685 A1	19-07-2007
		WO 2005062433 A1	07-07-2005

US 5835261 A	10-11-1998	JP 2817769 B2	30-10-1998
		JP H08186330 A	16-07-1996
		US 5835261 A	10-11-1998

US 2007152225 A1	05-07-2007	KEINE	

WO 2018043229 A1	08-03-2018	JP WO2018043229 A1	24-06-2019
		US 2021028598 A1	28-01-2021
		WO 2018043229 A1	08-03-2018
