

(19)



(11)

EP 3 527 880 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.08.2019 Patentblatt 2019/34

(51) Int Cl.:
F21V 5/04 ^(2006.01) **F21V 5/08** ^(2006.01)
F21S 8/00 ^(2006.01) **F21Y 103/10** ^(2016.01)
F21Y 115/10 ^(2016.01)

(21) Anmeldenummer: **19156893.0**

(22) Anmeldetag: **13.02.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
 • **Schroll, Katrin**
83301 Matzing (DE)
 • **Prodell, Peter**
83308 Trostberg (DE)

(74) Vertreter: **Schmidt, Steffen**
Boehmert & Boehmert
Anwaltpartnerschaft mbB
Pettenkoferstrasse 22
80336 München (DE)

(30) Priorität: **16.02.2018 DE 102018103547**

(71) Anmelder: **Siteco Beleuchtungstechnik GmbH**
83301 Traunreut (DE)

(54) **LEUCHTE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Leuchte mit mindestens einer zum Abgeben von sichtbarem Licht betriebsbaren LED und mindestens einer zur Lenkung des abgegebenen Lichts betriebsbaren Linse, wobei in der Linse

mindestens ein Lenkungsübergang zwischen einem Bereich höherer optischer Dichte und einem Bereich geringerer optischer Dichte gebildet ist.

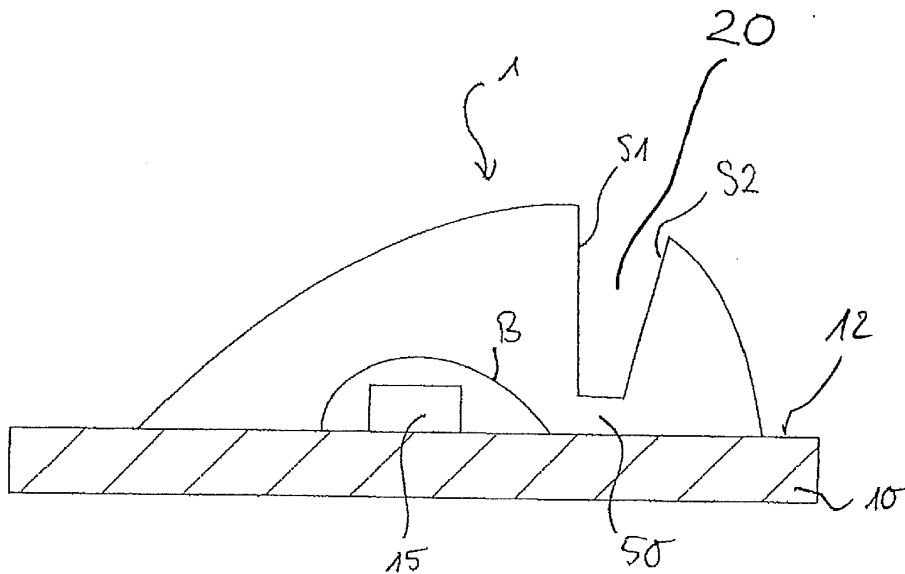


Fig. 1a

EP 3 527 880 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leuchte mit mindestens einer zum Abgeben von sichtbarem Licht betreibbaren LED und mindestens einer zur Lenkung des abgegebenen Lichts betreibbaren Linse.

[0002] Für Beleuchtungszwecke ausgelegte Leuchten können in Form von Außenleuchten, wie etwa Scheinwerfern, Straßenleuchten, dekorativen Außenleuchten, Tunnelleuchten oder in Form von Innenraumleuchten, wie Hallenleuchten oder Büroleuchten verwirklicht sein. Erfindungsgemäße Leuchten sind auch zur Gangbeleuchtung, Regalbeleuchtung und als Wallwasher einsetzbar. Sie verfügen über mindestens eine LED als Lichtquelle und mindestens eine Linse zur Lichtlenkung.

[0003] Bei bekannten Leuchten der gerade beschriebenen Art sind an den zur Lichtlenkung dienenden klaren Linsenkörper in einigen Fällen auch noch nicht-lichtleitende Seitenflächen angeformt. Zusätzlich können den Leuchten auch noch lichtlenkende bzw. lichtbeeinflussende Elemente, wie etwa zusätzliche Linsen, Blenden, Streuscheiben oder dergleichen vorgesetzt sein.

[0004] Im Stand der Technik sind rotationssymmetrische, bezüglich einer Achse symmetrische oder auch mit einer Freiformfläche ausgestattete Linsen ebenso bekannt, wie lineare Linsen, die entweder einreihig oder auch in mehreren Reihen angeordnet sein können. Im Rahmen der Erfindung bezeichnet der Ausdruck "lineare Linsen" solche Linsen, die bezüglich einer Symmetrieebene im Wesentlichen spiegelsymmetrisch ausgeführt sind, ohne rotationssymmetrisch zu sein.

[0005] Die zum Abgeben des sichtbaren Lichts ausgelegte LED (auch OLED und/oder CoB) kann symmetrisch oder asymmetrisch bezüglich Symmetrieachsen der Linsen angeordnet sein, sofern entsprechende Symmetrieachsen erkennbar sind. Sofern mehrere LEDs vorgesehen sind, können diese längs einer Geraden oder auch längs mehrerer parallel oder auch beliebig zueinander ausgerichteten Reihen angeordnet sein. Bei den im Stand der Technik bekannten Leuchten können die Linsen auch tropfenförmig ausgeführt sein. Sie können über Arme oder eine Platte, mit der sie ggf. einteilig ausgeführt sind, miteinander verbunden sein. Sie können auf einem LED Array angeordnet sein. Mit den beschriebenen und aus dem Stand der Technik bekannten Maßnahmen kann das von der LED oder den LEDs abgegebene Licht im Hinblick auf den angestrebten Beleuchtungszweck gelenkt werden. Allerdings ist das in vielen Fällen mit einem hohen Aufwand verbunden.

[0006] Angesichts dieser Probleme im Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Leuchte bereitzustellen, mit der eine dem gewünschten Beleuchtungszweck entsprechende Beleuchtung mit einfachen Mitteln verwirklicht werden kann.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgaben durch eine Weiterbildung der bekannten Leuchten gelöst, die im Wesentlichen dadurch gekennzeichnet ist, dass in der zur Lenkung des abgegebenen Lichts eingesetzten Linse mindestens ein Lenkungsübergang zwischen einem Bereich höherer optischer Dichte und einem Bereich geringerer optischer Dichte gebildet ist. Bei dieser Anordnung werden also keine zusätzlichen optischen Elemente, wie etwa vorgesetzte Linsen, Blenden oder dergleichen zum Erhalt der gewünschten Beleuchtung benötigt. Es reicht aus, wenn die Linse selbst mit geeigneten Übergängen zwischen Bereichen geringer optischer Dichte und Bereichen mit höherer optischer Dichte ausgestattet wird, um so eine angemessene und dem Beleuchtungszweck entsprechende Lichtlenkung zu verwirklichen.

[0008] Die Lenkungsübergänge können im Rahmen der Erfindung zur Erzeugung einer Abschirmung, z. B. längs und/oder quer zu einer linearen Linse oder asymmetrisch in einer oder mehreren bestimmten Richtungen, beispielsweise bei Außenleuchten die Verringerung des Lichtanteils in einen von der Straße abgewandten Bereich, die Erzeugung einer stark asymmetrischen Lichtstärkeverteilung und die Lichtlenkung auf einen kompakteren Raum mit einer Linse bewirken. Im Rahmen der Erfindung ist auch an die Benutzung als Wallwasher, zur Beleuchtung von Regalen und dergleichen gedacht.

[0009] Ebenso wie bei herkömmlichen Leuchten kann auch bei erfindungsgemäßen Leuchten mindestens eine LED und mindestens eine Linse auf einer gemeinsamen Trägerfläche, wie etwa einer Begrenzungsfläche einer Platine, angeordnet sein. Dabei kann die LED zur vollständigen Ausnutzung des gesamten Linsenvolumens im Sinne der gewünschten Lichtlenkung teilweise, vorzugsweise aber vollständig von der Linse abgedeckt sein, insbesondere in einem zwischen der Linse und der Trägerfläche bzw. Platine gebildeten Hohlraum aufgenommen sein. Zum Erhalt einer Lichtlenkung in einer Sammellinse kann die Linse einen vorzugsweise auf ihrer der Trägerfläche abgewandten Seite angeordneten konvexen Oberflächenbereich aufweisen.

[0010] Im Rahmen der Erfindung kann ein Lenkungsübergang fertigungstechnisch besonders einfach hergestellt werden, wenn mindestens eine sich ausgehend von dem konvexen Oberflächenbereich in Richtung auf die Trägerfläche erstreckende schlit- oder kerbenartige Einbuchtung zur Bildung eines Lenkungsübergangs vorgesehen ist. In diesem Fall wird der Bereich höherer optischer Dichte durch das Linsenmaterial gebildet, während der Bereich geringerer optischer Dichte durch die Luft in der Einbuchtung gebildet wird.

[0011] Zum Erhalt einer für einen großen Teil des abgestrahlten Lichts wirksamen Lichtlenkung hat es sich als zweckmäßig erwiesen, wenn sich die Einbuchtung ausgehend von dem konvexen Oberflächenbereich in einer senkrecht zur Trägerfläche verlaufenden Richtung über mehr als 10 %, vorzugsweise mehr als 20 %, insbesondere 30 % oder mehr

der Dicke des Linsenmaterials im Bereich der Einbuchtung erstreckt.

[0012] Zusätzlich oder alternativ kann der Lenkungsübergang auch von einem oder mehreren die Linse durchsetzenden Kanal gebildet sein. Auch in diesem Fall wird der Bereich höherer optischer Dichte durch das Linsenmaterial gebildet, während der Bereich geringerer optischer Dichte durch Luft in dem Kanal gebildet wird.

[0013] Die gewünschte Lichtlenkung kann durch Profilierung mindestens einer Begrenzungsfläche der Einbuchtung und/oder des Kanals und/oder durch Ausrichtung der die Einbuchtung und/oder den Kanal begrenzenden Flächen zueinander optimiert werden.

[0014] Bei einer herstellungstechnisch besonders einfachen und daher im Rahmen der Erfindung bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist mindestens eine Begrenzungsfläche der Einbuchtung und/oder des Kanals zumindest teilweise eben ausgeführt.

[0015] Zusätzlich oder alternativ kann mindestens eine Begrenzungsfläche der Einbuchtung und/oder des Kanals gewölbt und/oder profiliert ausgeführt sein. Bei einer profilierten Ausführung der Begrenzungsfläche der Einbuchtung und/oder des Kanals kann auf der profilierten Begrenzungsfläche ein sich parallel oder quer zur Trägerfläche erstreckendes Prisma ausgebildet sein. Es ist auch daran gedacht, sowohl ein sich parallel zur Begrenzungsfläche erstreckendes Prisma als auch ein sich quer zur Begrenzungsfläche der Trägerfläche erstreckendes Prisma vorzusehen.

[0016] Im Rahmen einer weiteren Optimierung der gewünschten Lichtlenkung ist auch daran gedacht, mindestens einen Lenkungsübergang mit einer das abgegebene Licht streuenden Streueinrichtung auszustatten. Eine derartige Streueinrichtung kann durch Aufrauen einer Begrenzungsfläche der Einbuchtung und/oder des Kanals und/oder durch eine Beimengung streuenden Materials in das Linsenmaterial verwirklicht werden. Wenn eine seitliche Lichtabstrahlung, d. h. eine Lichtabstrahlung in einer parallel zur Trägerfläche verlaufenden Richtung gewünscht ist, z. B. im Rahmen einer Wandaufhellung, kann in der Linse zwischen dem Lenkungsübergang und der Trägerfläche, also dann, wenn sich der Lenkungsübergang nicht über die gesamte Dicke des Linsenmaterials erstreckt, ein Durchtrittsbereich ohne Lenkungsübergang vorgesehen sein. Sofern die Leuchte durch ein Gehäuse zumindest teilweise dargestellt ist, kann das den Durchtrittsbereich durchsetzende Licht durch zusätzliche optische Elemente, insbesondere in der Abdeckung, weiter in der gewünschten Richtung gelenkt werden. Dabei kann das den Durchtrittsbereich durchsetzende Licht beispielsweise für eine Deckenaufhellung verwendet werden. Es ist auch möglich, das abgegebene Licht in eine der Trägerfläche abgewandte Richtung umzulenken, d. h. in Richtung von der der Lichtemissionsrichtung der LED abgewandten Seite der Platine.

[0017] Sofern eine unsymmetrische Umlenkung des von der LED abgegebenen Lichts gewünscht ist, kann eine Anordnung gewählt werden, bei der eine Projektion des Lenkungsübergangs, der Einbuchtung und/oder des Kanals auf die vorzugsweise ebene Trägerfläche in einer senkrecht zur Trägerfläche verlaufenden Projektionsrichtung außerhalb einer Projektion der LED auf die Trägerfläche angeordnet ist. Im Sinne einer Erhöhung der Variabilität der Lichtlenkung kann es zweckmäßig sein, wenn die Linse mit zwei, drei oder mehr Lenkungsübergängen, Einbuchtungen und/oder Kanälen ausgestattet ist.

[0018] Ebenso wie bei herkömmlichen Leuchten, bei denen die optischen Elemente außerhalb der Linse angeordnet sind, kann eine erfindungsgemäße Leuchte zwei, drei oder mehr auf einer gemeinsamen Trägerfläche angeordnete LEDs aufweisen, die auch als ein LED Array auf einer Platinenoberfläche zusammengefasst sein können. Dabei können drei oder mehr LEDs längs einer Geraden angeordnet sein und mindestens eine Linse etwa spiegelsymmetrisch bezüglich einer die Gerade enthaltenden und senkrecht zur Trägerfläche angeordneten Ebene ausgeführt sein. Eine solche Linse kann als sogenannte lineare Linse ausgeführt sein, welche außerhalb der Einbuchtungen und Kanäle in jeder senkrecht zu der Geraden verlaufenden Ebene etwa dieselbe Querschnittsfläche aufweist.

[0019] Bei erfindungsgemäßen Leuchten kann der Bereich höherer optischer Dichte einen Kunststoff und/oder einen organischen Feststoff aufweisen, und vorzugsweise PMMA, PC, PP, Silikon und/oder mit Oxiden versetzte Kunststoffe umfassen.

[0020] Wie der vorstehenden Erläuterung der Erfindung zu entnehmen ist, kann der Bereich geringerer optischer Dichte durch die die Einbuchtung und/oder den Kanal füllende Luft gebildet sein.

[0021] Zusätzlich oder alternativ zu Einbuchtungen und/oder Kanälen kann die Linse Lufteinschlüsse, insbesondere kugelförmige Lufteinschlüsse zur Bildung der Lenkungsübergänge aufweisen.

[0022] Nachstehend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung, auf die hinsichtlich aller erfindungswesentlichen und in der Beschreibung nicht näher herausgestellten Einzelheiten ausdrücklich Bezug genommen wird, erläutert.

[0023] In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte,

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte,

Fig. 3 eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte,

- Fig. 4 eine vierte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte,
 Fig. 5 eine fünfte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte,
 5 Fig. 6 eine sechste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte,
 Fig. 7 eine siebte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte,
 Fig. 8 eine achte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte,
 10 Fig. 9 eine neunte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte,
 Fig. 10 eine zehnte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte,
 15 Fig. 11 eine elfte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte,
 Fig. 12 eine zwölfte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte,
 Fig. 13 eine dreizehnte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte, und
 20 Fig. 14 eine vierzehnte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchte.

[0024] Die in Fig. 1 dargestellte Leuchte umfasst eine auf einem Träger 10, beispielsweise einer Platine, angeordnete Diode 15 und eine Linse 1, wobei die Diode 15 in einem zwischen dem Material der Linse 1 und dem Material des Trägers 10 gebildeten Hohlraum aufgenommen ist, der von einer brechenden Fläche B begrenzt wird. In der Linse 1 ist eine Einbuchtung 20 gebildet, die von zwei ebenen Begrenzungsflächen S1 und S2 begrenzt wird. Die Einbuchtung 20 erstreckt sich über mehr als 50 % der Dicke der Linse 1 im Bereich der Einbuchtung in einer sich senkrecht zur Trägerfläche 12 des Trägers 10 erstreckenden Richtung. Dabei ist zwischen der Einbuchtung 20 und der Trägerfläche 12 ein Durchtrittsbereich 50 gebildet, der zur seitlichen Abstrahlung des von der Leuchtdiode 15 abgegebenen Lichts dient.

[0025] Die ebenen Begrenzungsflächen S1 und S2 der Einbuchtung 20 schließen einen spitzen Winkel miteinander ein. Diese ebenen Begrenzungsflächen S1 und S2 sind in Abhängigkeit vom Winkel des auftreffenden Lichts teilweise reflektierend (Totalreflexion an S1, Fresnelreflexion an S2). Ein Teil des von der LED 15 abgegebenen Lichts kann an den Begrenzungsflächen S1, S2 und B auch gebrochen werden. Das den Durchtrittsbereich 50 durchdringende Licht kann mit Hilfe von zusätzlichen optischen Elementen umgelenkt werden. Im Fall einer Abdeckung der Leuchte durch ein Gehäuse (nicht dargestellt) kann dieses Licht durch eine zusätzliche Umlenkeinrichtung in der gewünschten Richtung umgelenkt werden. So kann ggf. auch die der Linse abgewandte Seite des Trägers 10 ausgeleuchtet werden.

[0026] Wie besonders deutlich der Draufsicht gemäß Fig. 1b und der perspektivischen Ansicht gemäß Fig. 1c zu entnehmen ist, hat die Einbuchtung 20 insgesamt einen linearen Verlauf, wobei eine Projektion der Einbuchtung 20 auf die Trägerfläche 12 des Trägers 10 neben einer Projektion der Leuchtdiode 15 auf die Trägerfläche 12 angeordnet ist. Bei der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform der Erfindung ist die Projektion der Einbuchtung 20 sogar neben dem die Leuchtdiode 15 enthaltenden Hohlraum zwischen der Linse 1 und der Trägerfläche 12 angeordnet. Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform der Erfindung ist die Linse 1 etwa tropfenförmig ausgeführt.

[0027] Die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich im Wesentlichen dadurch von der anhand der Fig. 1 erläuterten Ausführungsform, dass auf der Begrenzungsfläche S2' der Einbuchtung 20 prismaartige Strukturen ausgeführt sind, die etwa parallel zur Längsrichtung der Einbuchtung verlaufen. Mit Hilfe dieser Prismen, die auf der Begrenzungsfläche S2' angeordnet sind, kann die Lichtlenkung in einer senkrecht zur Begrenzungsfläche S1 verlaufenden Richtung im Vergleich zu einer ebenen Begrenzungsfläche, wie sie bei S2 in Fig. 1 dargestellt ist, verstärkt werden. Die Spitzen und Fußpunkte der in der Ausführungsform gemäß Fig. 2 der Begrenzungsfläche S2' ausgeführten Prismen liegen in der in Fig. 1 dargestellten Schnittebene auf parallelen Linien. Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform sind vom Boden der Einbuchtung 20 in Richtung auf die konvexe Begrenzungsfläche der Linse 1' zwei Prismen angeordnet, wobei der Spitzenwinkel des der konvexen Begrenzungsfläche benachbarten Prismas geringer ist als der Spitzenwinkel des der Trägerfläche 12 benachbarten Prismas. Sofern drei oder mehr übereinander angeordnete Prismen vorgesehen sind, kann die Anordnung so gewählt werden, dass sich der Spitzenwinkel ausgehend vom Boden der Einbuchtung 20 in Richtung auf die konvexe Begrenzungsfläche von Prisma zu Prisma verkleinert.

[0028] In Abhängigkeit vom Material und der Ausführung der Prismen, die auch mit Hinterschnitten ausgestattet sein können, kann es fertigungstechnisch günstig sein, wenn längs der Einbuchtung 20 Entformungsschrägen vorgesehen sind. Das bedeutet, dass sich die Einbuchtung 20 ausgehend von der in Richtung der Längsachse genommenen Mitte in Richtung auf die Begrenzungsflächen der Linse erweitern kann. Bei den anhand der Fig. 1 und 2 dargestellten

Ausführungsformen der Erfindung schließen die Begrenzungsflächen S1 und S2 einen Spitzenwinkel miteinander ein.

[0029] Im Unterschied dazu verlaufen die Begrenzungsflächen S1 und S2" bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform der Erfindung etwa parallel zueinander. Zusätzlich sind bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform der Erfindung auf der Begrenzungsfläche S2" insgesamt drei übereinander angeordnete Prismen vorgesehen, wobei die Flächen F1, F2 und F3 der Prismen etwa in Richtung der LED 15 weisen. Fig. 3b zeigt eine perspektivische Darstellung der Leuchte mit einer tropfenförmigen Linse gemäß Fig. 3a. Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform der Erfindung verlaufen die Spitzen der Prismen etwa parallel zur Trägerfläche 12 des Trägers 10.

[0030] Die in Fig. 4 dargestellte Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich im Wesentlichen von der anhand der Fig. 3 erläuterten Ausführungsform, dass die auf der Begrenzungsfläche S2"" vorgesehenen Prismen etwa senkrecht zur Trägerfläche 12 verlaufende Spitzenlinien aufweisen. Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform der Erfindung ist ebenso wie bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ein Durchtrittsbereich zwischen der Einbuchtung 20 und der Trägerfläche 12 gebildet. Der Spalt 20 erweitert sich von seinem dem Durchtrittsbereich zugewandten Rand in Richtung auf die konvexe Begrenzungsfläche der Linse 1"". Dadurch wird die Entformung der Linse beim Herstellungsprozess erleichtert. Durch die im Bereich der Begrenzungsfläche S2"" vorgesehenen Prismen können gewünschte Lichteffekte unterstützt werden.

[0031] Die in Fig. 5 dargestellte Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich maßgeblich dadurch von der anhand der Fig. 4 erläuterten Ausführungsform der Erfindung, dass die Begrenzungsfläche S2"" der Einbuchtung 20 mit fresnelartigen Prismen ausgestattet ist, die ebenso wie die Prismen bei der anhand der Fig. 4 dargestellten Ausführungsform etwa senkrecht zur Längsrichtung des Spalts verlaufen. Auch bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform der Erfindung öffnet sich der Spalt zur Erleichterung der Entformung der Linse ausgehend von seinem dem Durchtrittsbereich zugewandten Rand in Richtung auf den konvexen Oberflächenbereich.

[0032] Bei der Draufsicht auf die Ausführungsform gemäß Fig. 5 ist wiederum erkennbar, dass eine Projektion der Einbuchtung 20 auf die Trägerfläche in einer senkrecht zur Trägerfläche verlaufenden Richtung neben dem die LED enthaltenden Hohlraum zwischen der Linse 1"" und der Trägerfläche angeordnet ist.

[0033] Bei der in Fig. 6 dargestellten Ausführungsform der Erfindung wird eine auf einem Träger 10 angeordnete LED von einer tropfenförmigen Linse 1"" abgedeckt, wobei die Linse 1"" von einem sich parallel zur Trägerfläche 12 des Trägers 10 erstreckenden Kanal durchsetzt ist. Die Begrenzungsflächen S3 und S4 des Kanals 40 schließen einen Spitzenwinkel miteinander ein. Ebenso schließt eine Tangente an der die LED 15 aufnehmenden Hohlraum begrenzenden Begrenzungsfläche B mit den Begrenzungsflächen S3 und S4 des Kanals 40 einen Spitzenwinkel ein. Endlich schließen die Begrenzungsfläche S3 und S4 des Kanals 40 auch mit einer äußeren Begrenzungsfläche B', welche von den den Kanal 40 durchsetzenden Lichtstrahlen durchdrungen wird, einen Spitzenwinkel ein.

[0034] Die Begrenzungsflächen S3 und S4 sind abhängig vom Winkel des auftreffendes Lichts teilweise reflektierend (Totalreflexion an S3, Fresnelreflexion an S4). Ein Teil des Lichts kann an den Flächen S3 und S4, B und B' auch gebrochen werden. Die Begrenzungsflächen S3 und S4 des Kanals 40 sind bei der in Fig. 6 dargestellten Ausführungsform der Erfindung im Wesentlichen eben ausgeführt. Dabei sind in Längsrichtung des Kanals 40 allerdings Entformungsschrägen vorgesehen, derart, dass sich der Kanal ausgehend von einem bezüglich der Längsrichtung des Kanals 40 zentralen Bereichs zu seinen äußeren Enden hin erweitert. Auch bei der in Fig. 6 dargestellten Ausführungsform der Erfindung ist zwischen dem Kanal 40 und der Trägerfläche 12 ein Durchtrittsbereich 50 vorgesehen, welcher ähnlich wie bei der anhand der Fig. 1 erläuterten Ausführungsform eine seitliche Lichtabstrahlung begünstigt. Die Breite des Kanals kann sich auch ausgehend von einem dem Durchtrittsbereich 50 zugewandten Rand in Richtung auf die äußere Begrenzungsfläche der Linse 1"" verjüngen. Bei einer anderen Ausführungsform kann aber auch vorgesehen sein, dass sich die Breite des Kanals in der genannten Richtung vergrößert.

[0035] Bei der in Fig. 7 dargestellten Ausführungsform der Erfindung ist eine tropfenförmige Linse 2 mit zwei Einbuchtungen 20 und 20a ausgestattet, die bezüglich einer die LED 15 enthaltenden und senkrecht zur Trägerfläche 12 sowie parallel zu den Längsachsen der Einbuchtungen verlaufenden Ebene spiegelsymmetrisch ausgeführt sind. Jede der Einbuchtungen 20 und 20a ist entsprechend der Ausführungsform der Fig. 1 ausgeführt.

[0036] Bei der in Fig. 8 dargestellten Ausführungsform der Erfindung sind eine Mehrzahl von LEDs längs einer Geraden auf der Trägerfläche 12 angeordnet. Dabei können die Abstände zwischen den LEDs gleichbleibend gewählt werden. In Fig. 8 sind nur zwei der auf einer Geraden angeordneten LEDs dargestellt. Die LEDs 15 werden bei der in Fig. 8 dargestellten Ausführungsform der Erfindung von einer sich parallel zu der Geraden, längs der die LEDs 15 angeordnet sind, erstreckenden linearen Linse abgedeckt. Lineare Linse bedeutet im Rahmen dieser Erfindung, dass die Linse etwa spiegelsymmetrisch bezüglich einer die Gerade enthaltenden und senkrecht zur Trägerfläche verlaufenden Ebene ausgeführt ist, wobei die Linse in Bereichen außerhalb der Einbuchtung in einer senkrecht zu der Geraden, längs der die LEDs 15 angeordnet sind, verlaufenden Schnittebene gleichbleibende Querschnittsformen aufweist.

[0037] Die Einbuchtungen 20 der linearen Linse gemäß Fig. 8 sind mittig zwischen den auf der Trägerfläche 12 angeordneten LEDs angeordnet. Auch bei dieser Ausführungsform der Erfindung ist zwischen dem der Trägerfläche 12 zugewandten Rand der Einbuchtung und der Trägerfläche 12 ein Durchtrittsbereich vorgesehen. Die Einbuchtungen erweitern sich ausgehend von dem dem Durchtrittsbereich zugewandten Boden in Richtung auf die konvexe Begren-

zungsfläche der linearen Linse 3.

[0038] Bei der in Fig. 8 dargestellten Ausführungsform weist jede Einbuchtung zwei lichtbrechende Flächen B1 auf, die, anders als bei den anhand der Fig. 1 bis 7 dargestellten Ausführungsformen, konvex gewölbt sind. Die Formgebung der brechenden Flächen B1 ist dabei so gewählt, dass das von einer benachbarten LED abgestrahlte Licht in Richtung auf das Lot der Trägerfläche 12 der LEDs hin abgelenkt wird. Auf diese Weise kann die Abschirmung der Leuchte in einer Ebene längs der Linse verbessert werden.

[0039] Die in Fig. 9 dargestellte Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich im Wesentlichen dadurch von der anhand der Fig. 8 erläuterten Ausführungsform, dass auf den Begrenzungsflächen B1' der Einbuchtungen eine Vielzahl von schwach konvex gewölbten Kissen ausgebildet sind. Durch diese Kissen wird das Licht der annähernd punktförmigen LEDs etwas aufgestreut und damit die Lichtverteilungskurve vergleichmäßigt. Eine entsprechende Vergleichmäßigung kann auch durch eine leichte Streustruktur auf den Begrenzungsflächen B1' der Einbuchtungen erzielt werden. Schließlich können ähnliche Effekte auch durch eine geringe Beimischung von streuenden Partikeln im Material der Linse erzielt werden.

[0040] In Fig. 10 ist eine Abwandlung der anhand der Fig. 8 und 9 erläuterten Linsen mit ähnlicher Funktion dargestellt. Dabei sind auf den Begrenzungsflächen der Einbuchtungen Prismen ausgeführt, die in Längsrichtung der Einbuchtung verlaufen. Fig. 10a zeigt eine Schnittdarstellung der Leuchte, Fig. 10b zeigt eine Draufsicht auf die Leuchte, Fig. 10c zeigt eine perspektivische Ansicht der Leuchte mit linearer Linse 3".

[0041] In Fig. 11 ist eine weitere Abwandlung der anhand der Fig. 8 und 9 dargestellten Leuchten gezeigt. Bei dieser Abwandlung sind anstelle der Einbuchtungen Kanäle 40 in der Linse 3''' ausgeführt. Die Kanäle erstrecken sich längs einer sich senkrecht zu der Geraden, längs der die LEDs 15 angeordnet sind, und parallel zur Trägerfläche 12 des Trägers 10' erstreckenden Richtung. Fig. 11a zeigt eine Seitenansicht der Leuchte, Fig. 11b zeigt eine Draufsicht auf die Leuchte und Fig. 11c zeigt eine perspektivische Ansicht der Leuchte. Wie besonders deutlich anhand der Fig. 11b und 11c erkennbar ist, sind die Begrenzungsflächen des Kanals 40 als im Wesentlichen ebene Flächen ausgeführt. Allerdings sind auch in dieser Ausführungsform im Sinne einer Vereinfachung der Herstellung Entformungsschrägen vorgesehen. Das bedeutet, dass sich der Kanal ausgehend von einem zentralen Bereich in Richtung auf die Begrenzungsfläche der linearen Linse 3''' erweitert. Ebenso wie bei den anderen Ausführungsformen der Erfindung ist zwischen dem Kanal 40 und der Trägerfläche 12 ein Durchtrittsbereich vorgesehen. Der Kanal erweitert sich ausgehend von seinem dem Durchtrittsbereich zugewandten Rand in Richtung auf seinen der konvexen Begrenzungsfläche der Linse zugewandten Rand.

[0042] In Fig. 12 ist ein im vorstehenden beschriebenen Sinn lineare Ausführung einer tropfenförmigen Linse 2 mit zwei symmetrisch zu der Linie, längs der die LEDs 15 angeordnet sind, ausgeführten Einbuchtungen dargestellt. Im Übrigen entsprechen die Details der Ausführungsform gemäß Fig. 12 der Leuchte gemäß Fig. 1. Fig. 12a zeigt eine Schnittdarstellung der Leuchte, während Fig. 12b eine perspektivische Ansicht der Linse 3'''' zeigt.

[0043] In Fig. 13 ist beispielhaft eine Kegelmantelkurve (Elevationswinkel zwischen 20° und 60°) einer Ausführungsform mit zwei LEDs und symmetrisch angeordneten Einbuchtungen dargestellt. Diese Ausführungsform ist insbesondere zur Beleuchtung einer länglichen Fläche gedacht.

[0044] Fig. 14 zeigt eine tropfenförmige Linse 4, welche eine LED 15 abdeckt, die auf einer Trägerfläche 12 eines Trägers 10 angeordnet ist. Die tropfenförmige Linse 4 gemäß Fig. 14 ist auf einer Seite in einem vorgegebenen Abstrahlbereich der LED mit kugelförmigen Lufteinschlüssen ausgestattet. Das führt zu einer gezielten Ausbreitung des Lichts in diesem Abstrahlbereich (z. B. um einen Wandbereich gleichmäßig aufzuhellen).

[0045] Die Erfindung ist nicht auf die anhand der Zeichnung erläuterten Ausführungsformen beschränkt. Es ist vielmehr auch daran gedacht, die Linsen von erfindungsgemäßen Leuchten sowohl mit Kanälen als auch mit Einbuchtungen auszustatten. Zusätzlich können bei allen Ausführungsformen der Erfindung auch Lufteinschlüsse in der Linse ausgeführt sein. Die Trägerfläche des Trägers 10 kann anders als bei den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen der Erfindung auch gewölbt ausgeführt sein. Sie kann bei ebener Ausführung der Trägerfläche vorzugsweise als Begrenzungsfläche einer Platine ausgeführt sein.

[0046] Die Trägerfläche 12 kann ganz oder teilweise reflektierend ausgebildet sein und/oder mit Flächen unterschiedlichen Reflexionsgrads versehen sein (z.B. Kombinationen von Flächen mit weißem Lötstopplack, unbehandelter Platinenoberfläche, mit hochreflektierender Kunststoffolie (MCPET) versehen Flächen). Die von der Trägerfläche abgewandte Außenseite der Linse kann im Querschnitt auch asymmetrisch ausgeführt sein (z. B. ähnlich Fig. 1).

[0047] Bei linearen Linsen können die mehreren LEDs in einem durchgehenden Aufnahmeraum aufgenommen sein, dessen Querschnitt senkrecht zur Längsachse der Linse entlang dieser Längsachse den gleichen Querschnitt aufweist (eine plane Fläche kann die Längsentblendung aufgrund der Fresnelreflexion verstärken). Der Aufnahmeraum kann an den Enden mit einem Reflektor verschlossen sein.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0048]

	1, 1', 1'', 1''', 1''''	Linse
	2	tropfenförmige Linse
	3, 3', 3'', 3''', 3''''	lineare Linse
	4	Tropfenförmige Linse mit kugelförmigen Lufteinschlüssen
5	10	Träger
	12	Trägerfläche
	15	Leuchtdiode
	20, 20a	Einbuchtung
	40	Kanal
10	50	Durchtrittsbereich
	B, B1, B1'	lichtbrechende Fläche
	F1, F2, F3	Prismenfläche
	S1, S2, S2', S2'', S2''', S2''''	Begrenzungsfläche

15

Patentansprüche

1. Leuchte mit mindestens einer zum Abgeben von sichtbarem Licht betreibbaren LED und mindestens einer zur Lenkung des abgegebenen Lichts betreibbaren Linse, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Linse mindestens ein Lenkungsübergang zwischen einem Bereich höherer optischer Dichte und einem Bereich geringerer optischer Dichte gebildet ist.
2. Leuchte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linse zur Bildung von Lenkungsübergängen von einem Kanal durchsetzt ist.
3. Leuchte nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine LED auf einer gemeinsamen Trägerfläche wie etwa einer Begrenzungsfläche einer Platine und mindestens eine Linse auf einer gemeinsamen Trägerfläche, wie etwa einer Begrenzungsfläche einer Platine, angeordnet sind.
4. Leuchte nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die LED auf Ihrer der Trägerfläche abgewandten Seite zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, von der Linse abgedeckt, insbesondere in einem zwischen der Linse und der Trägerfläche ausgebildeten Hohlraum angeordnet ist.
5. Leuchte nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linse einen vorzugsweise auf ihrer der Trägerfläche abgewandten Seite angeordneten konvexen Oberflächenbereich aufweist.
6. Leuchte nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linse mindestens eine sich ausgehend von dem konvexen Oberflächenbereich in Richtung auf die Trägerfläche erstreckende schlitz- oder kerbenartige Einbuchtung zur Bildung von Lenkungsübergängen aufweist.
7. Leuchte nach Anspruch 2 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Begrenzungsfläche der Einbuchtung und/oder des Kanals zumindest teilweise im Wesentlichen eben ist.
8. Leuchte nach einem der Ansprüche 2, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Begrenzungsfläche der Einbuchtung und/oder des Kanals gewölbt und/oder profiliert ist.
9. Leuchte nach einem der Ansprüche 2 oder 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Begrenzungsfläche der Einbuchtung und/oder des Kanals mindestens ein sich parallel oder quer zur Trägerfläche erstreckendes Prisma aufweist.
10. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens einem Lenkungsübergang eine das abgegebene Licht streuende Streueinrichtung zugeordnet ist.
11. Leuchte nach einem der Ansprüche 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Linse zwischen dem Lenkungsübergang und der Trägerfläche ein Durchtrittsbereich ohne Lenkungsübergang vorgesehen ist.
12. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Projektion des Lenkungsübergangs, der Einbuchtung und/oder des Kanals auf die vorzugsweise ebene Trägerfläche in einer senkrecht

zur Trägerfläche verlaufenden Richtung außerhalb einer Projektion der LED auf die Trägerfläche angeordnet ist.

5 13. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zwei, drei oder mehr Lenkungsübergänge, Einbuchtungen und/oder Kanäle.

14. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zwei, drei oder mehr auf einer gemeinsamen Trägerfläche angeordnete LEDs.

10 15. Leuchte nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** drei oder mehr LEDs längs einer Geraden angeordnet sind und mindestens eine Linse etwa spiegelsymmetrisch bezüglich einer die Gerade enthaltenden und senkrecht zur Trägerfläche angeordneten Ebene ausgeführt ist.

15 16. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bereich höherer optischer Dichte einen Kunststoff und/oder einen organischen Feststoff, vorzugsweise PMMA, PC, PP, Silikone und/oder mit Oxiden versetzte Kunststoffe aufweist.

17. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bereich geringerer optischer Dichte Luft aufweist.

20 18. Leuchte nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linse Lufteinschlüsse, insbesondere etwa kugelförmige Lufteinschlüsse aufweist.

25

30

35

40

45

50

55

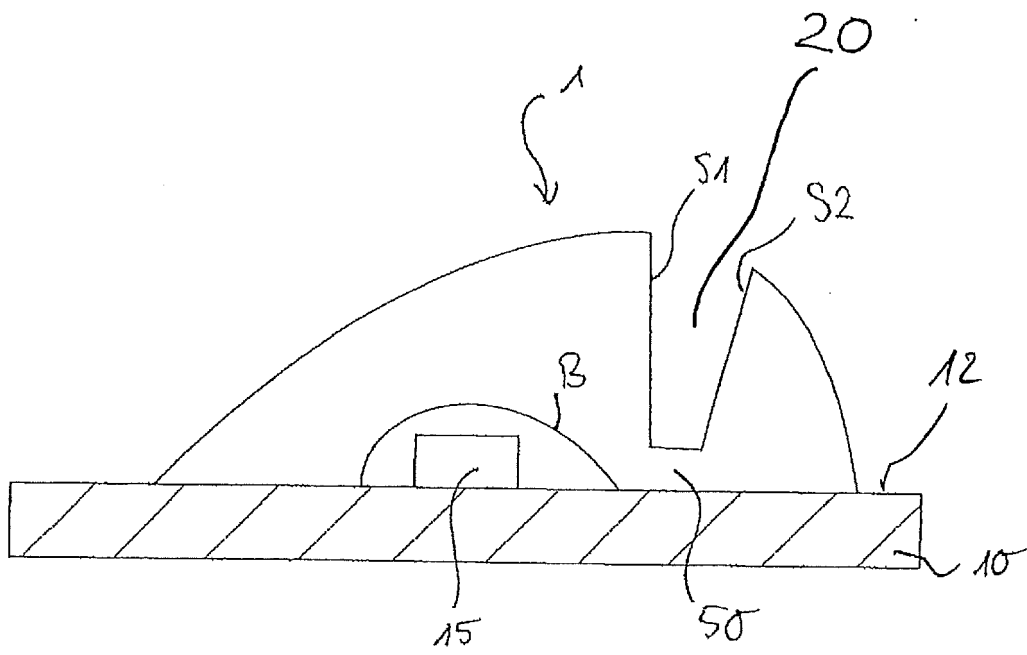


Fig. 1a

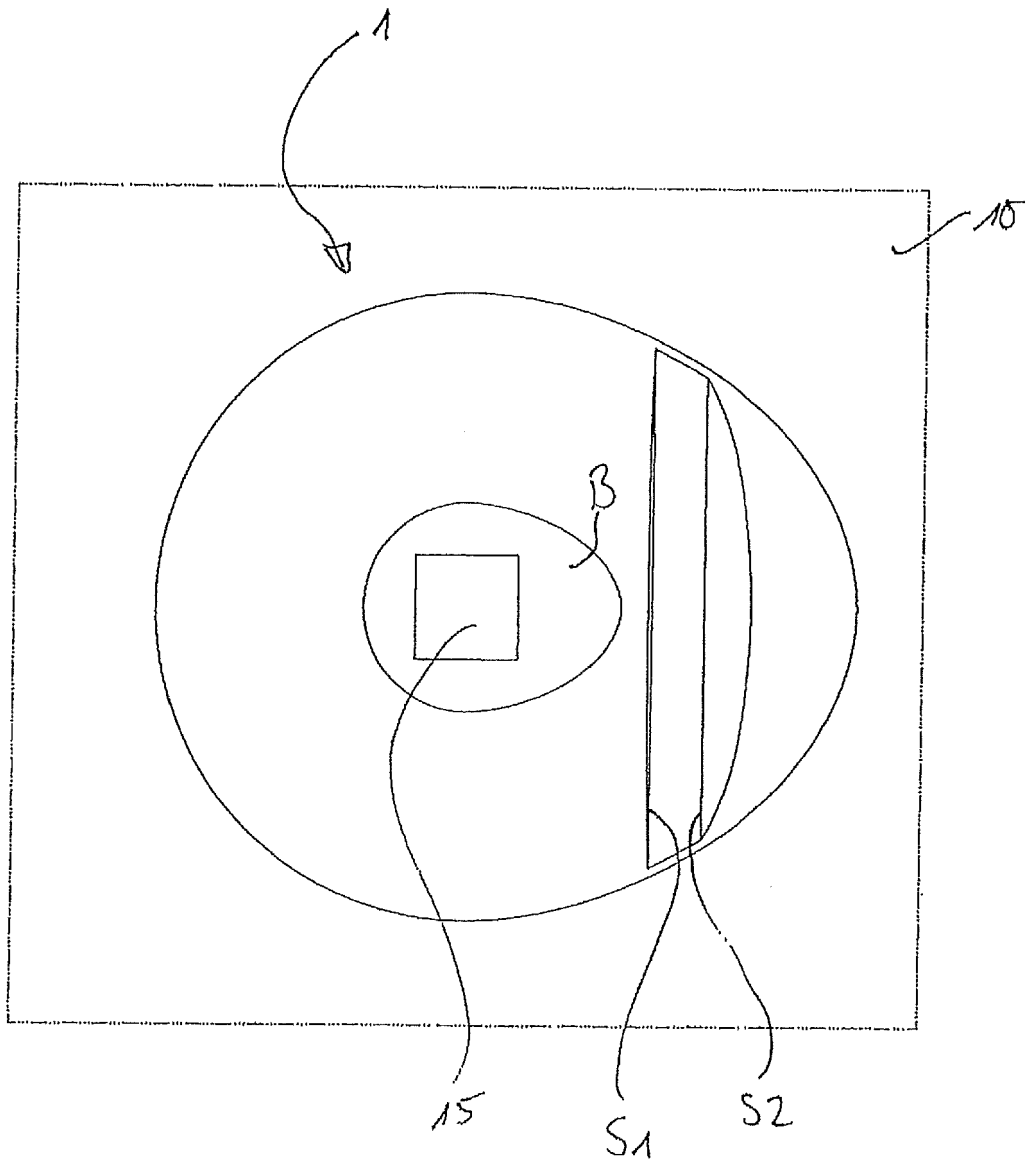


Fig 16

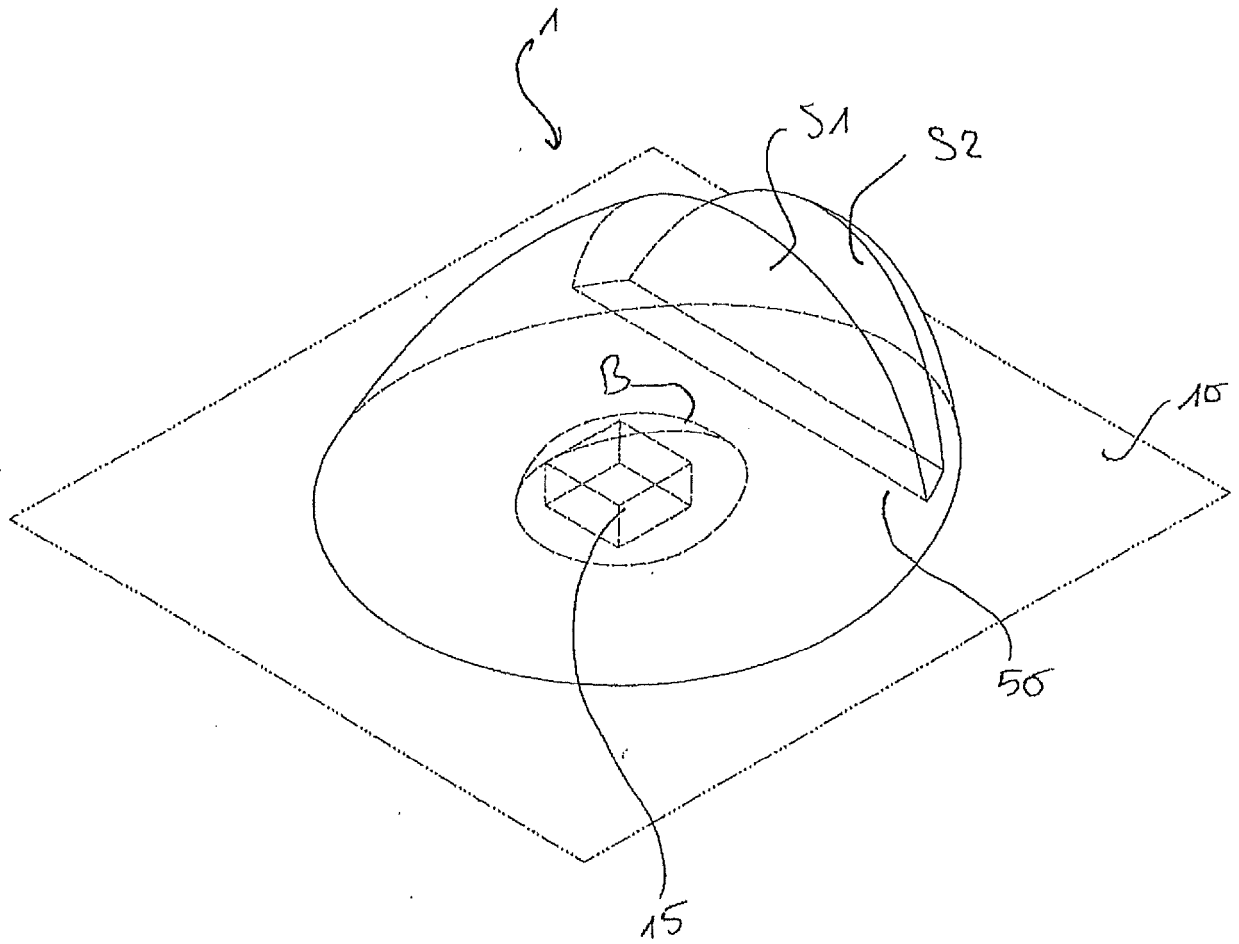


Fig 1c

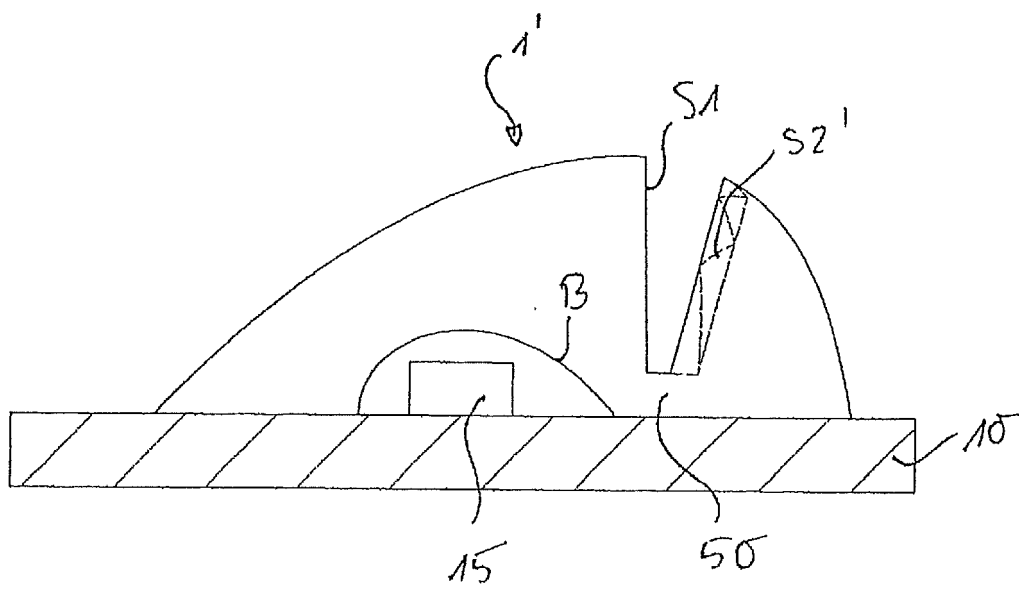


Fig 2

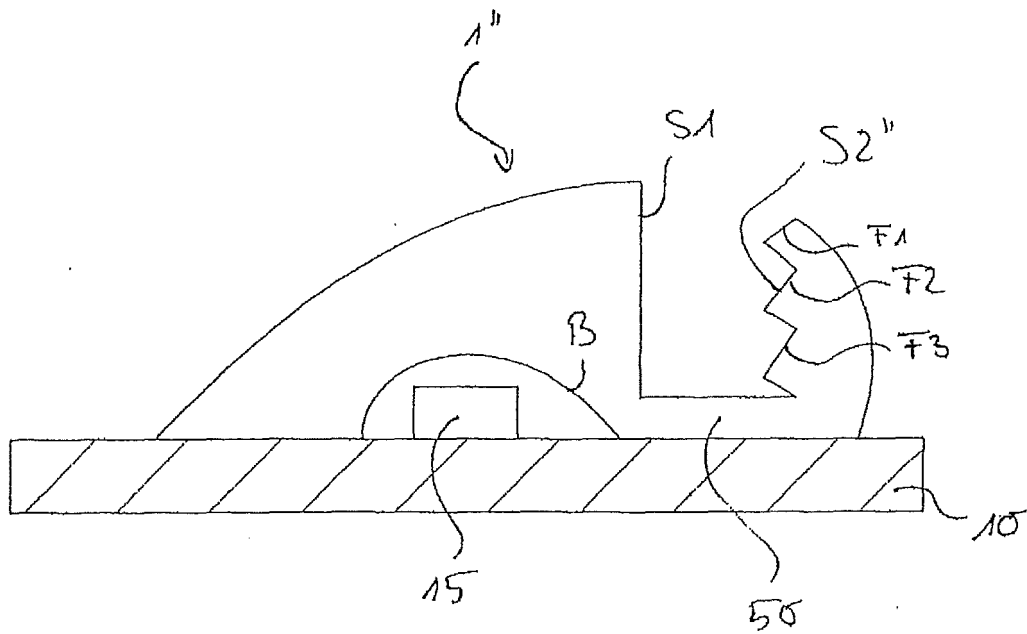


Fig 3a

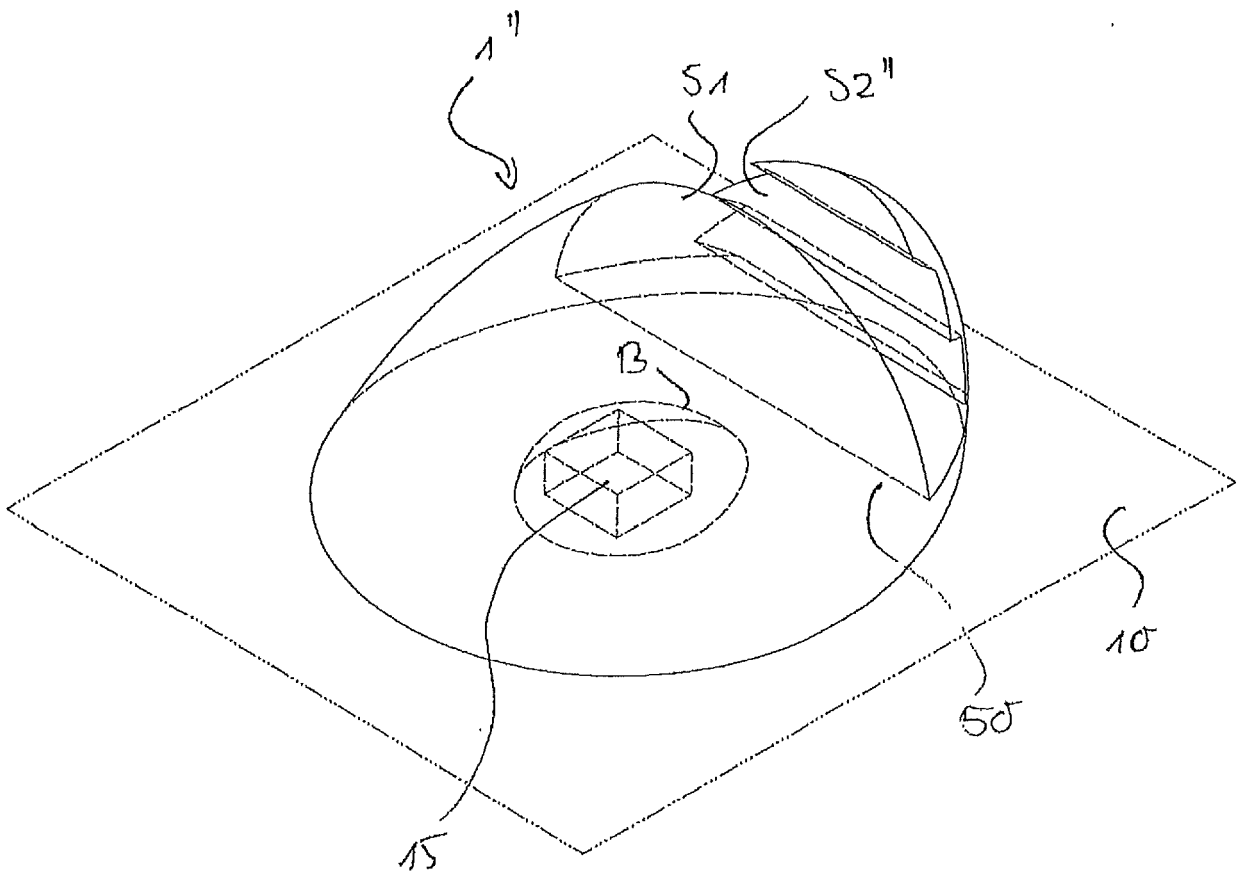


Fig 3b

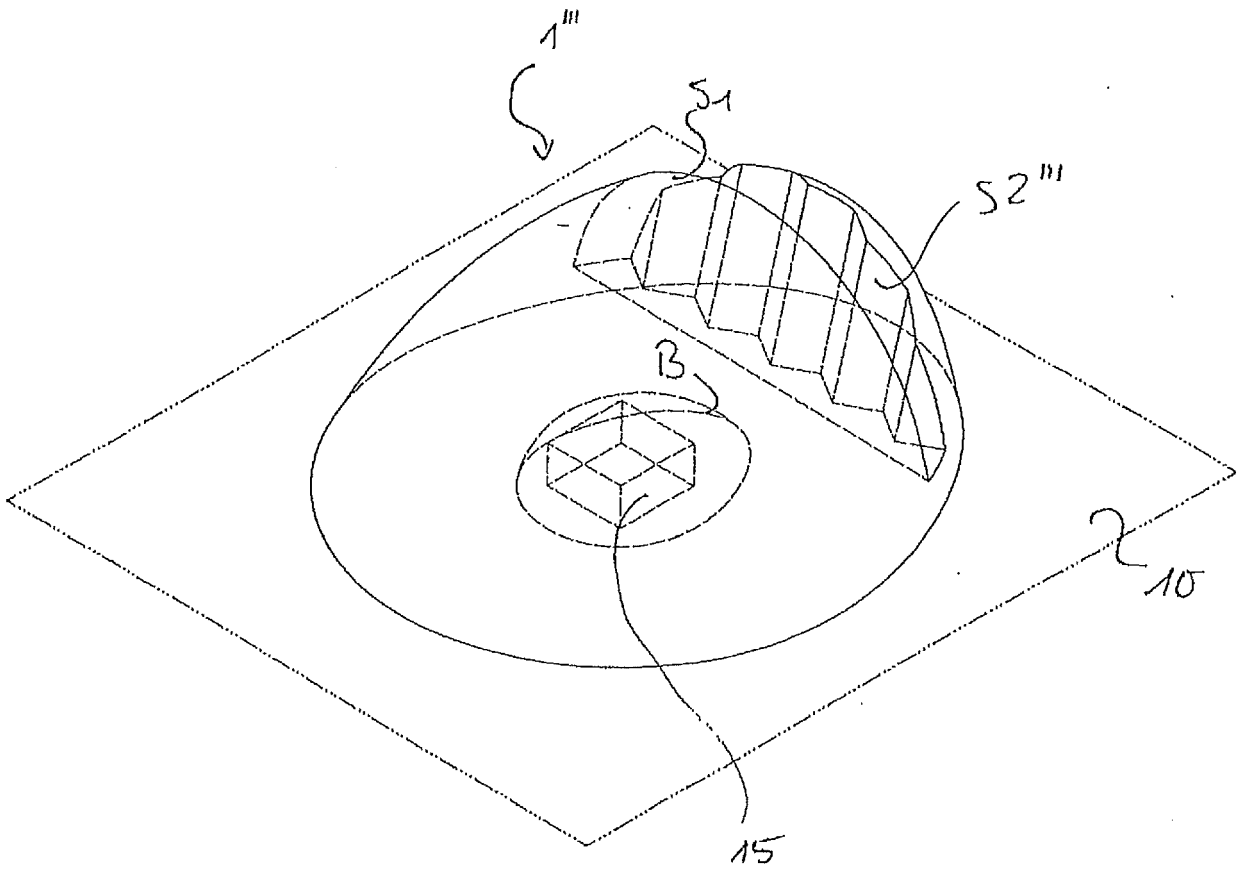


Fig 4

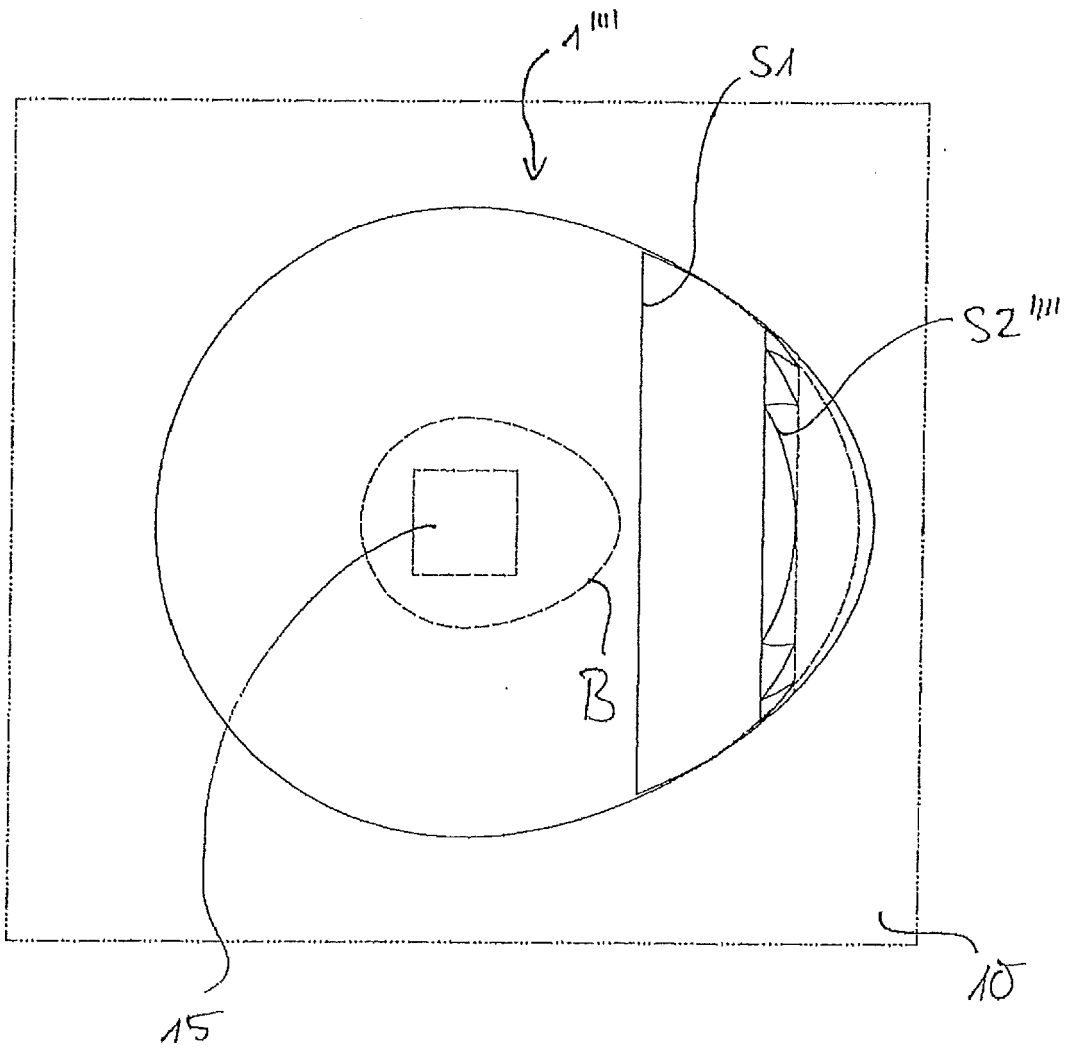


Fig. 5

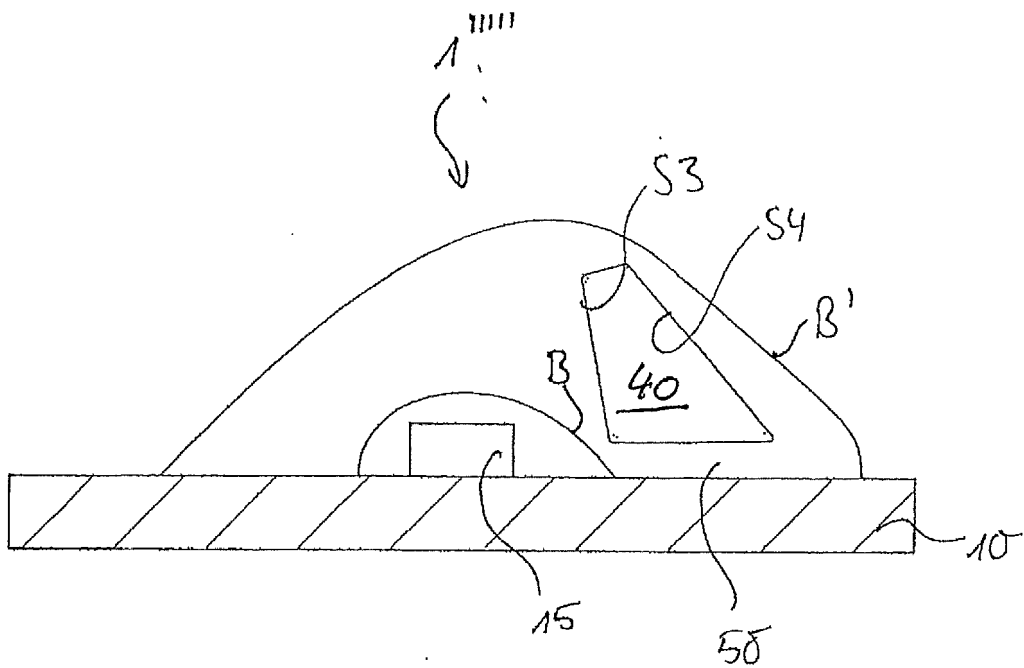


Fig 6

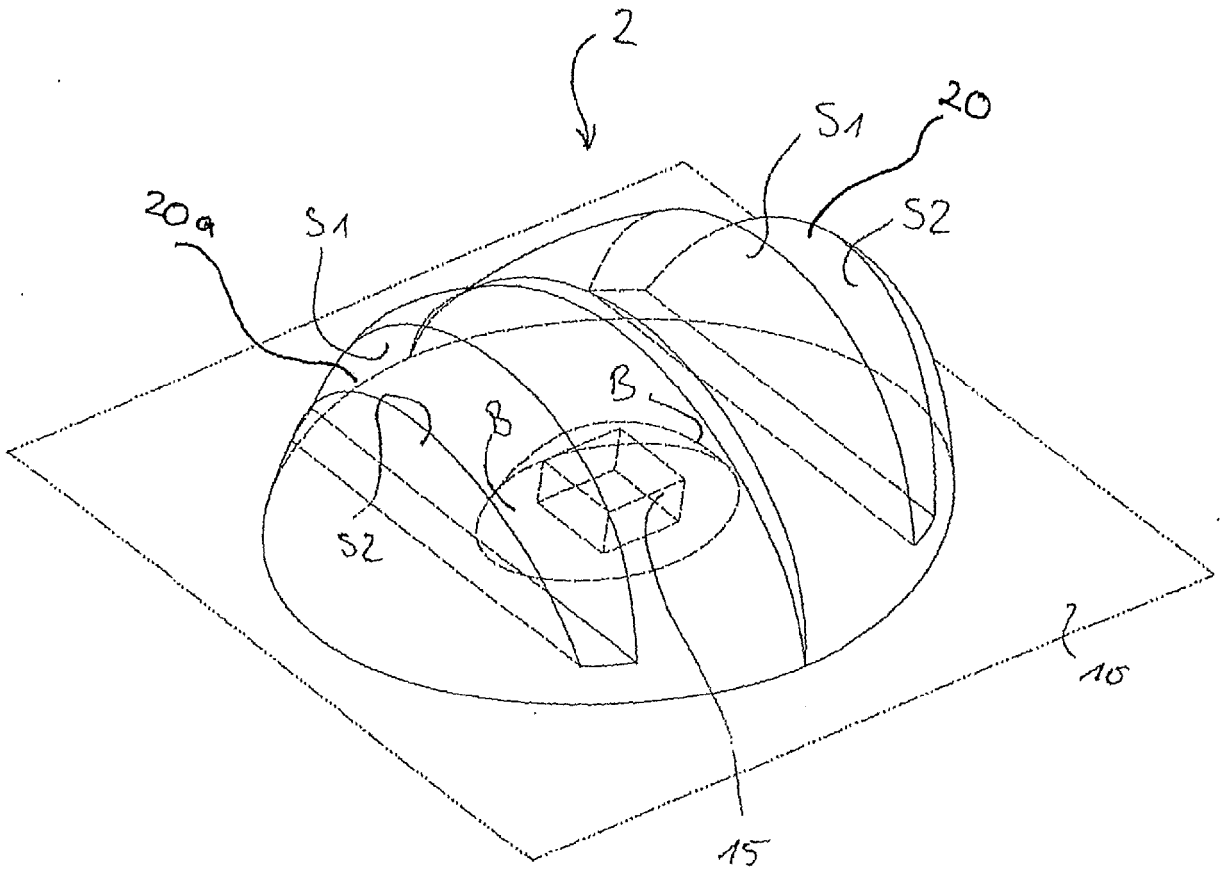


Fig. 7

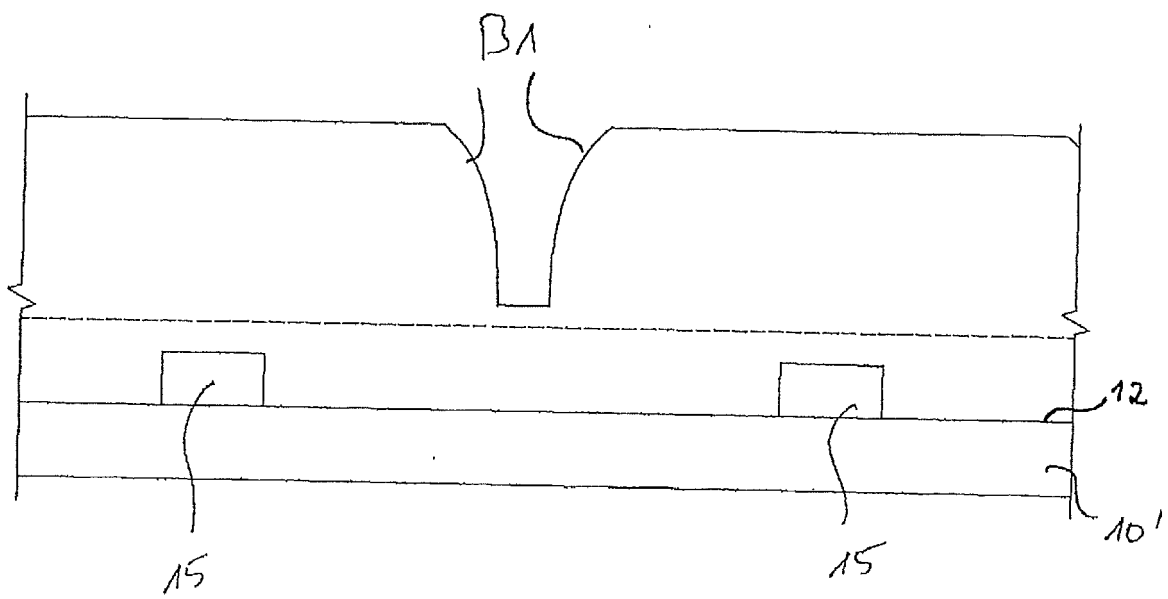


Fig. 8a

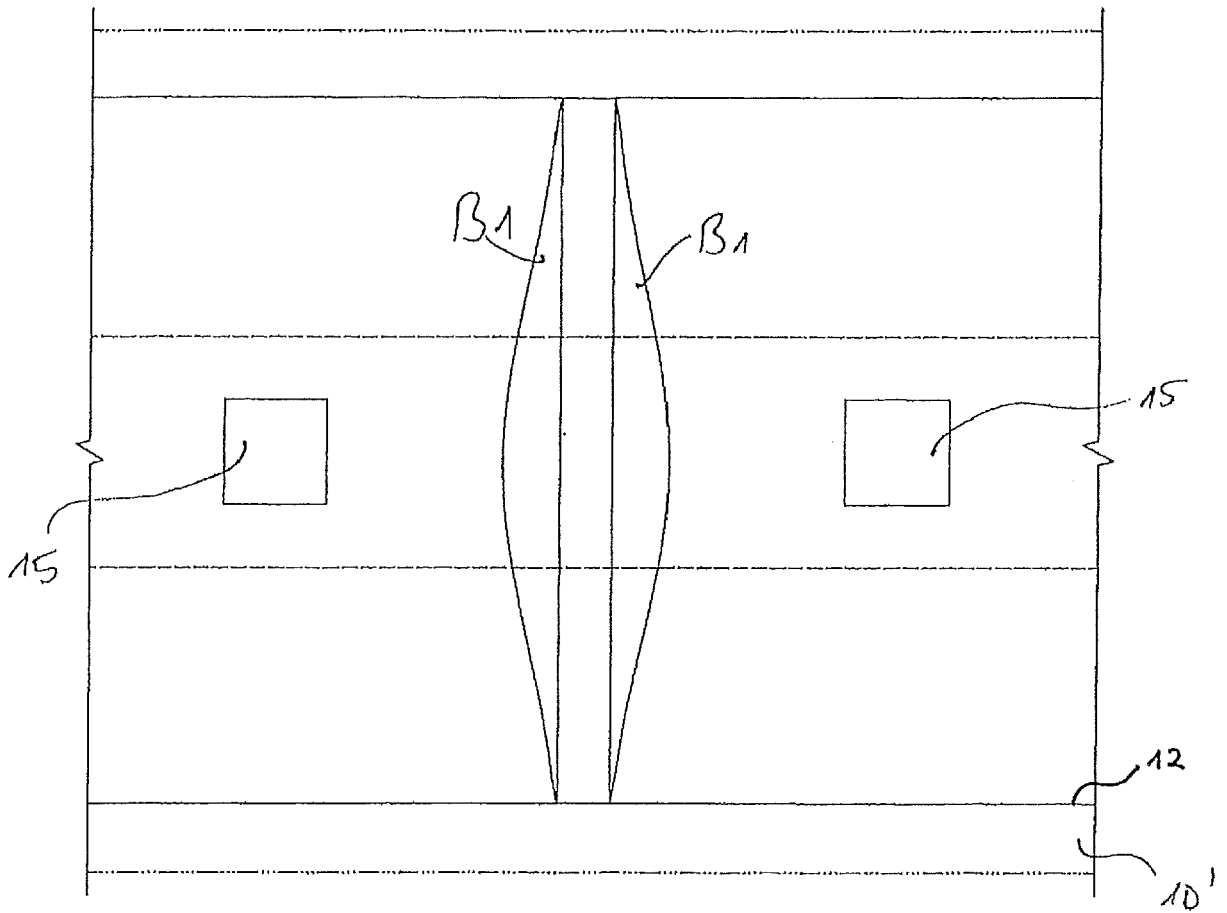


Fig. 8b

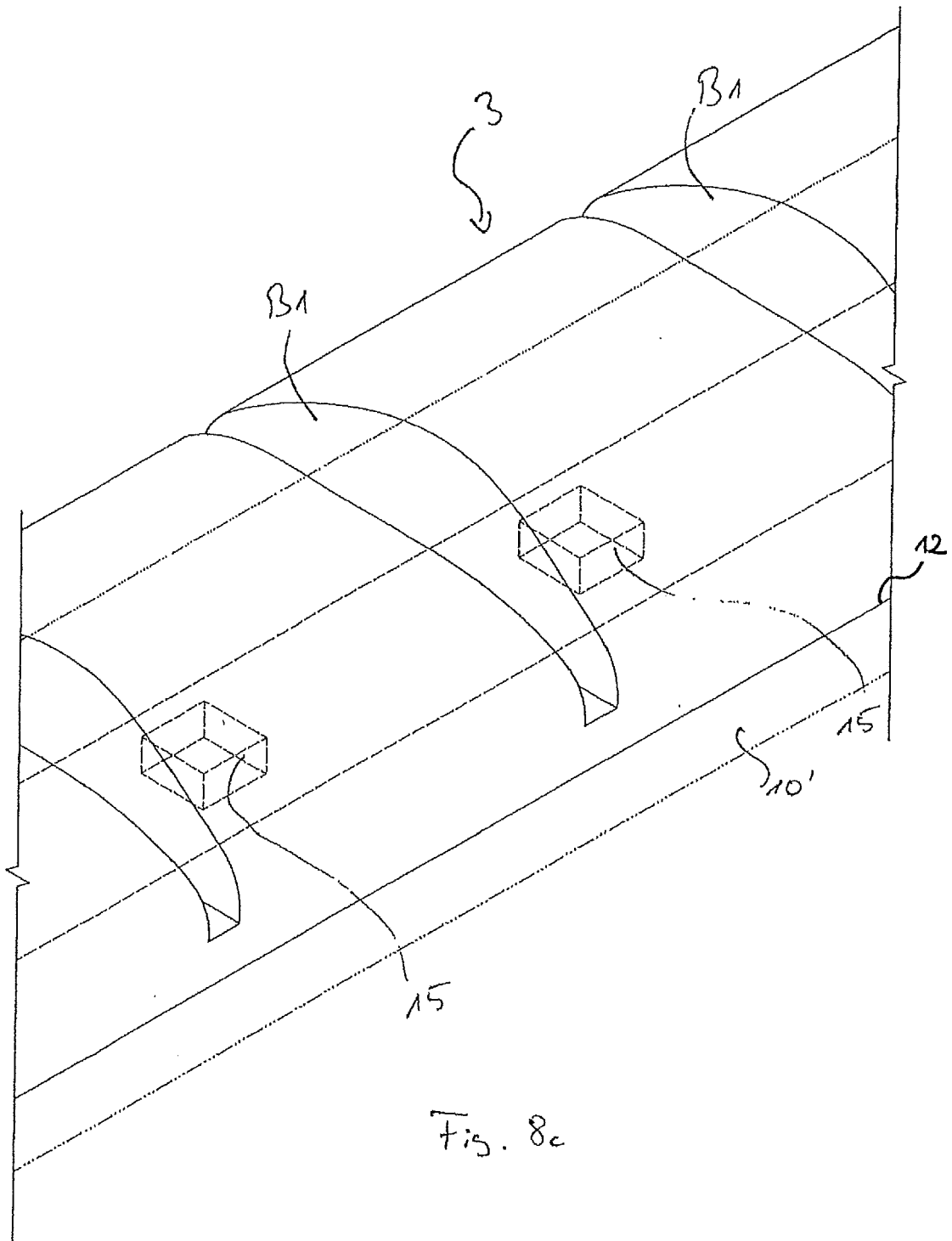
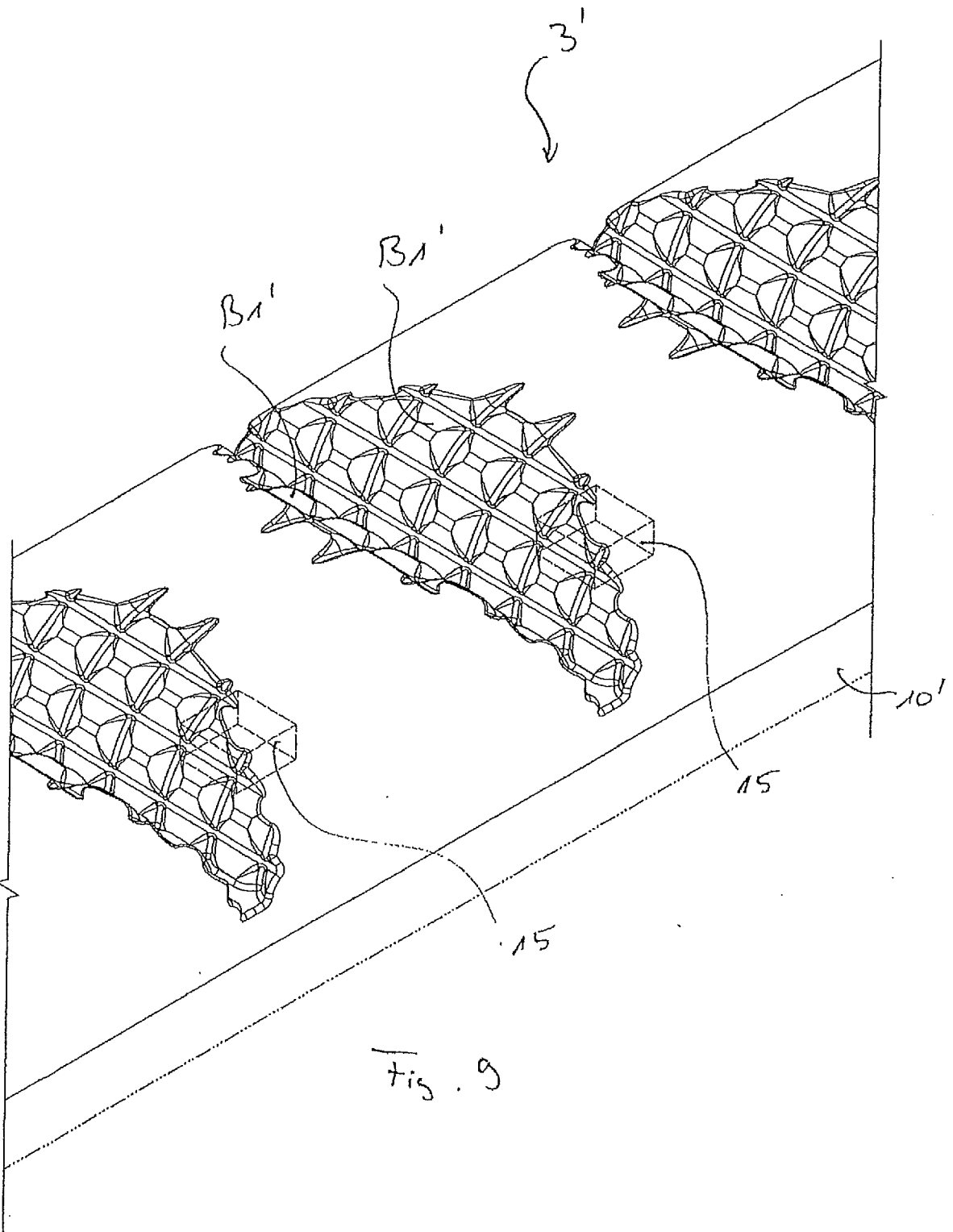


Fig. 8c



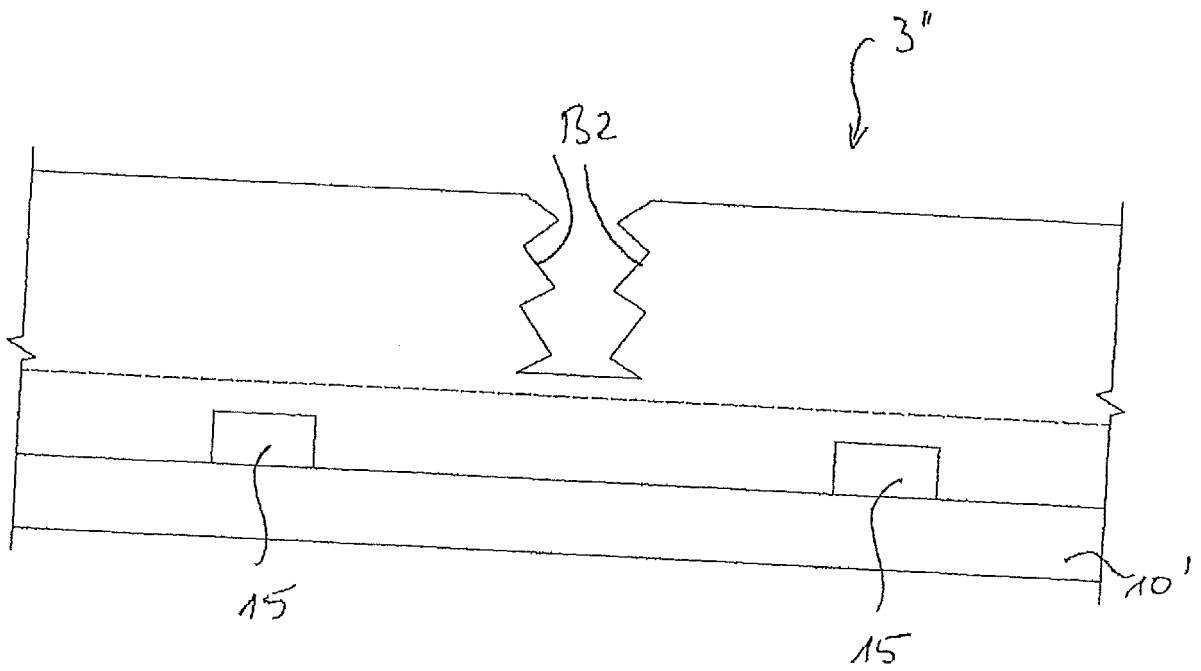


Fig 10a

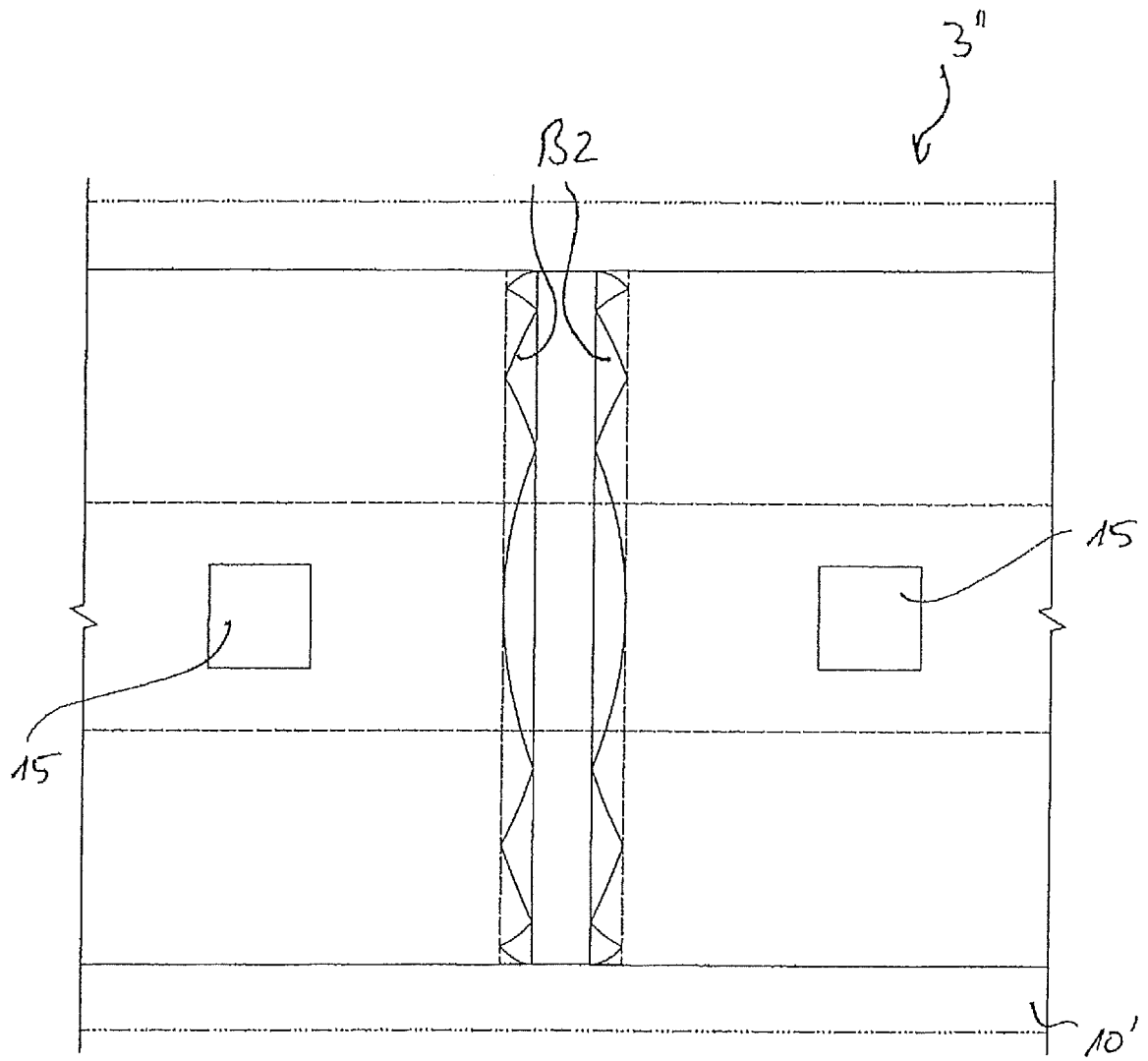


Fig 10b

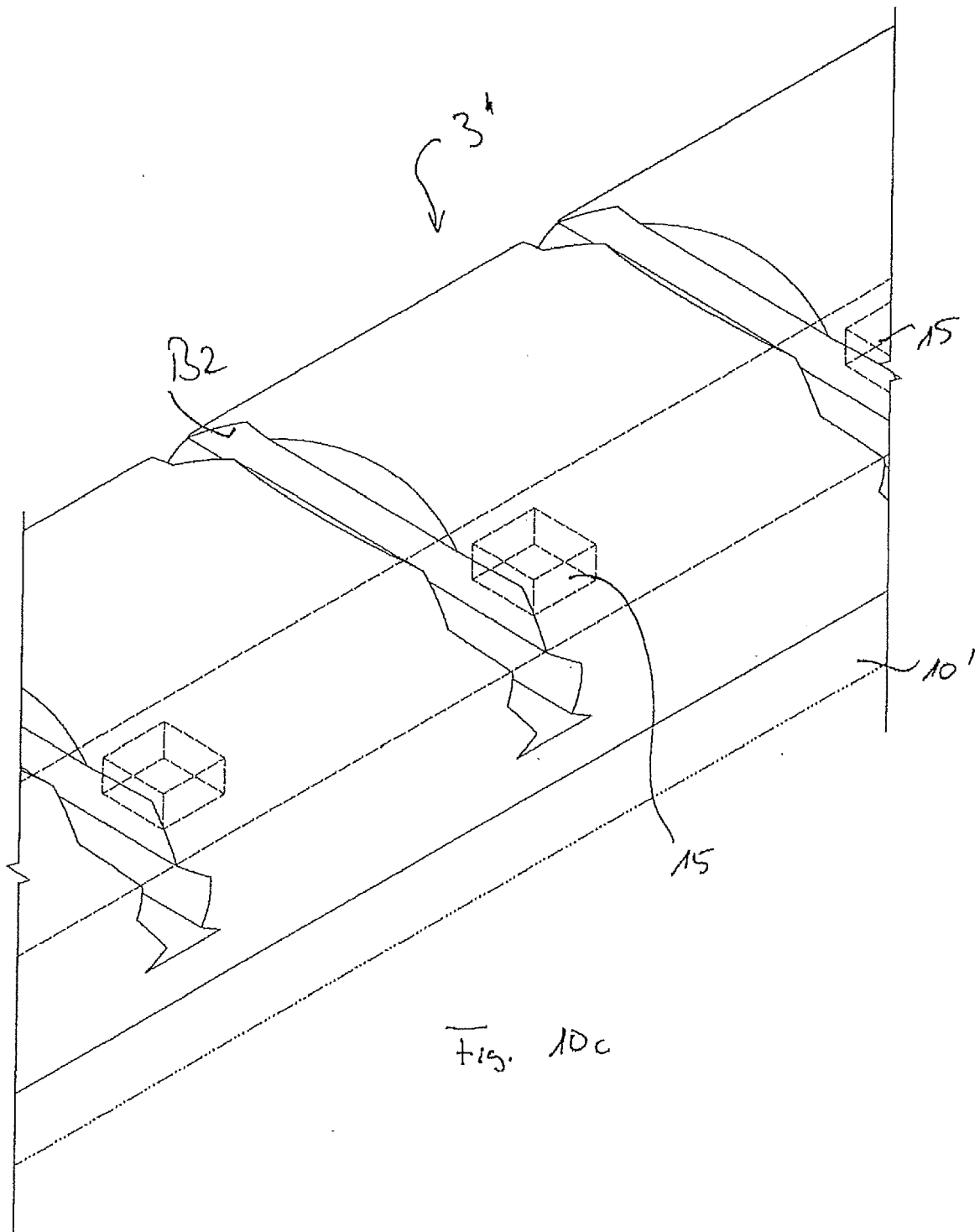


Fig. 10c

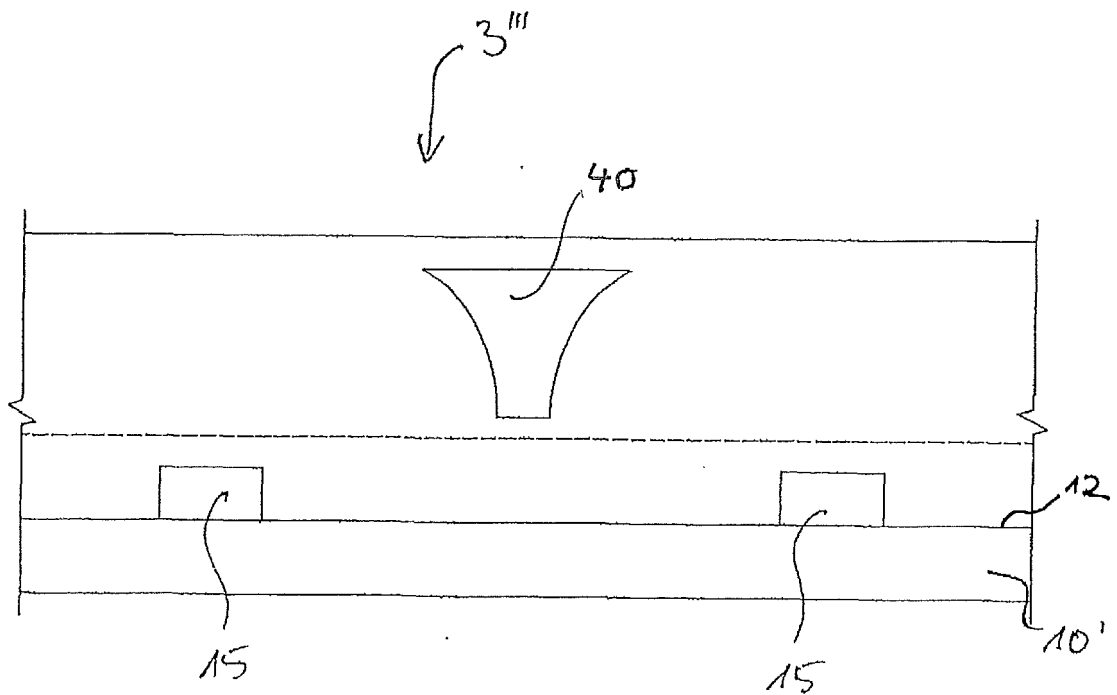


Fig. 11a

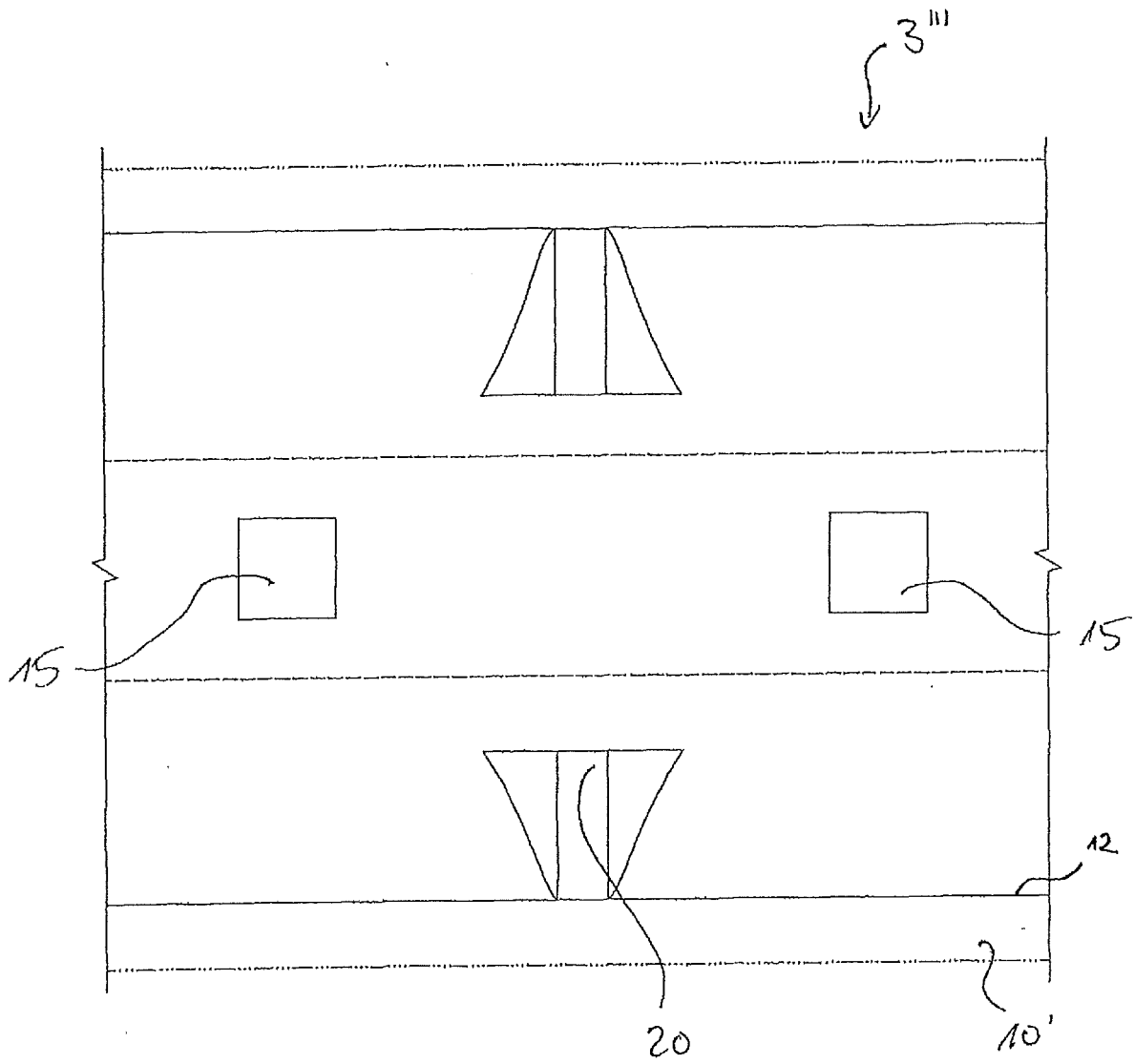


Fig 11 b

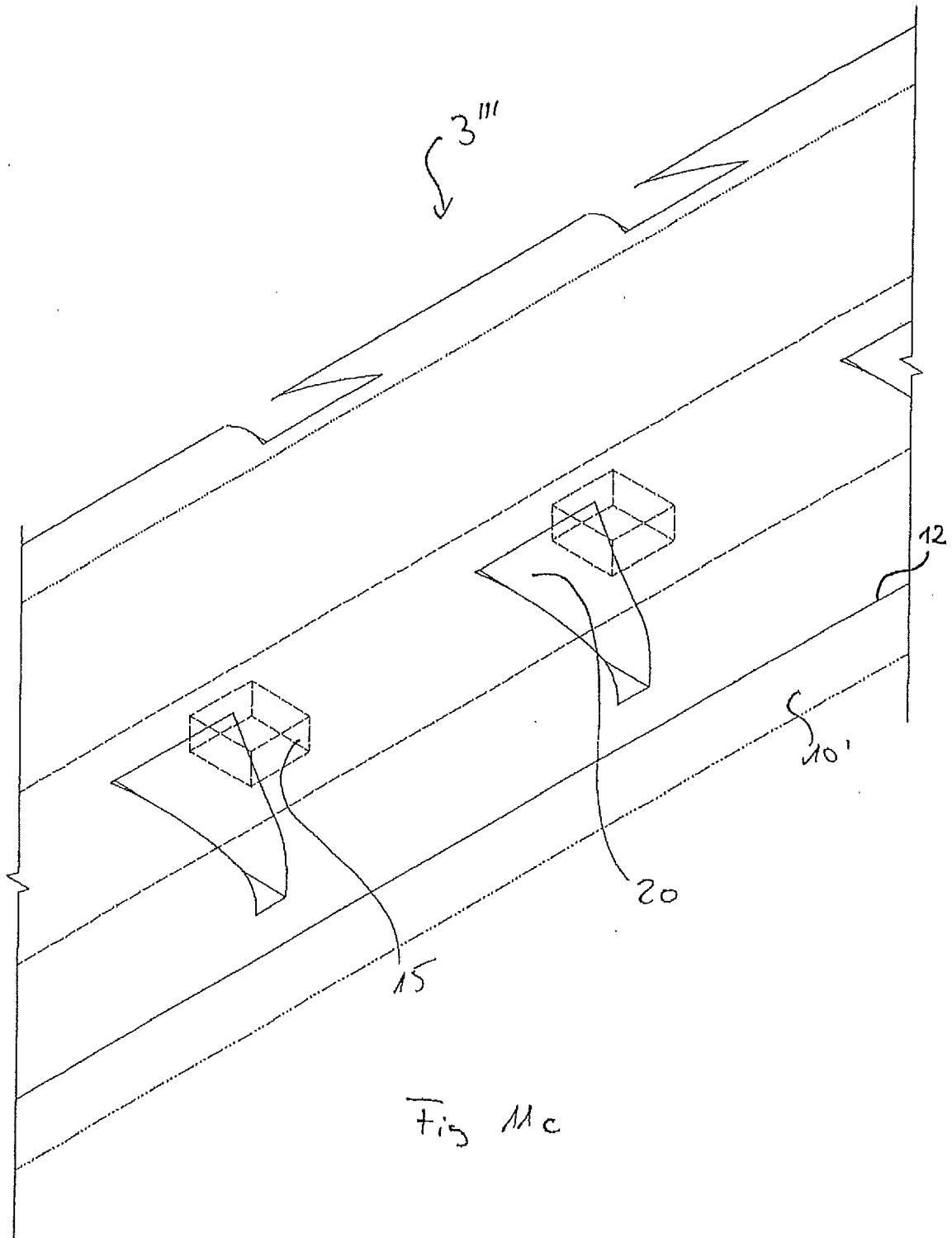


Fig 11c

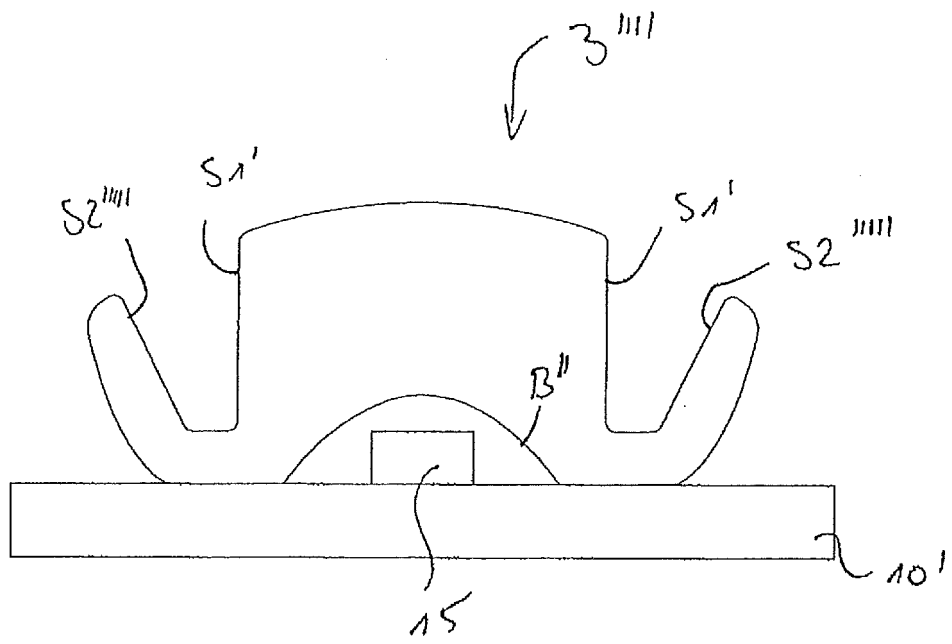
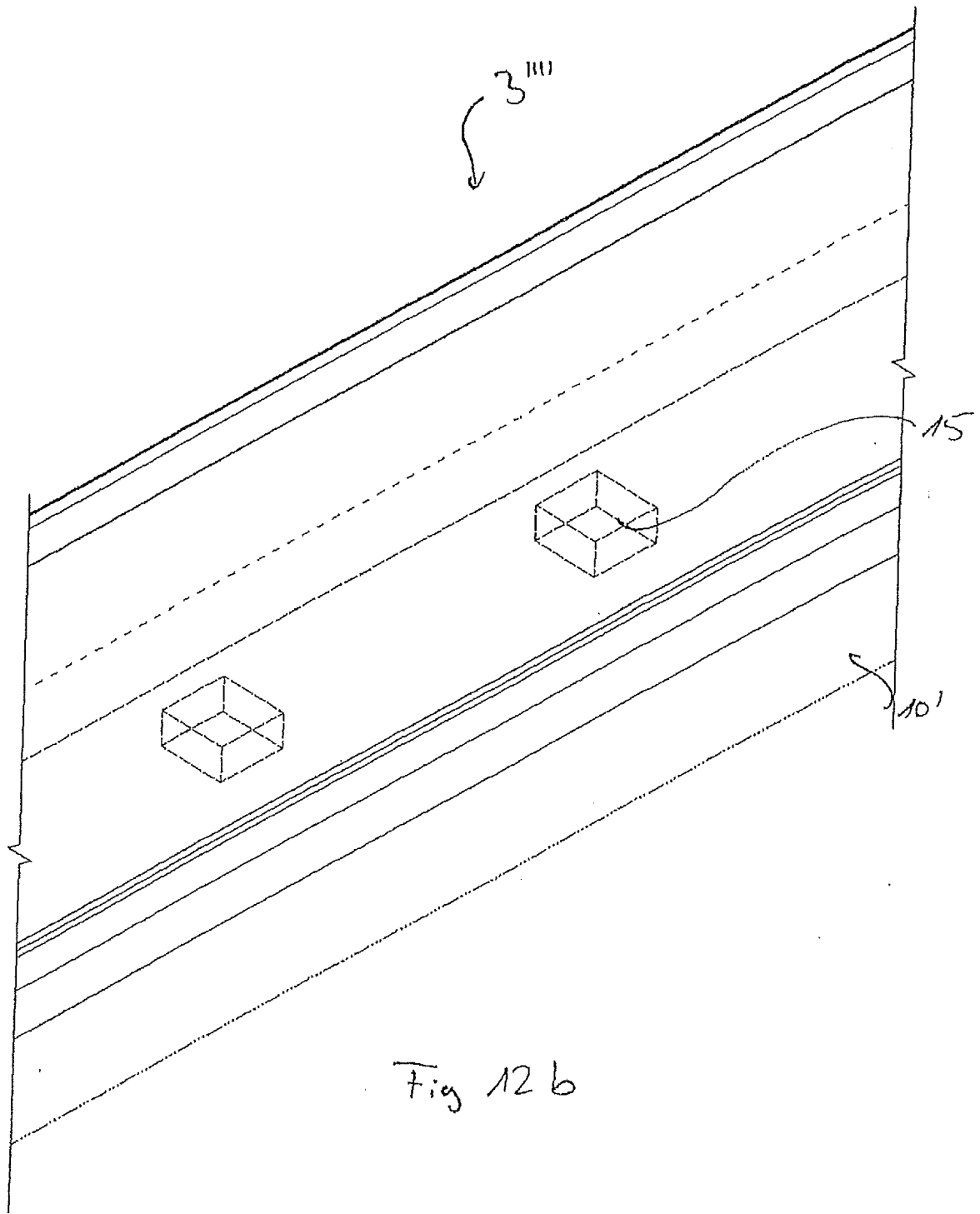
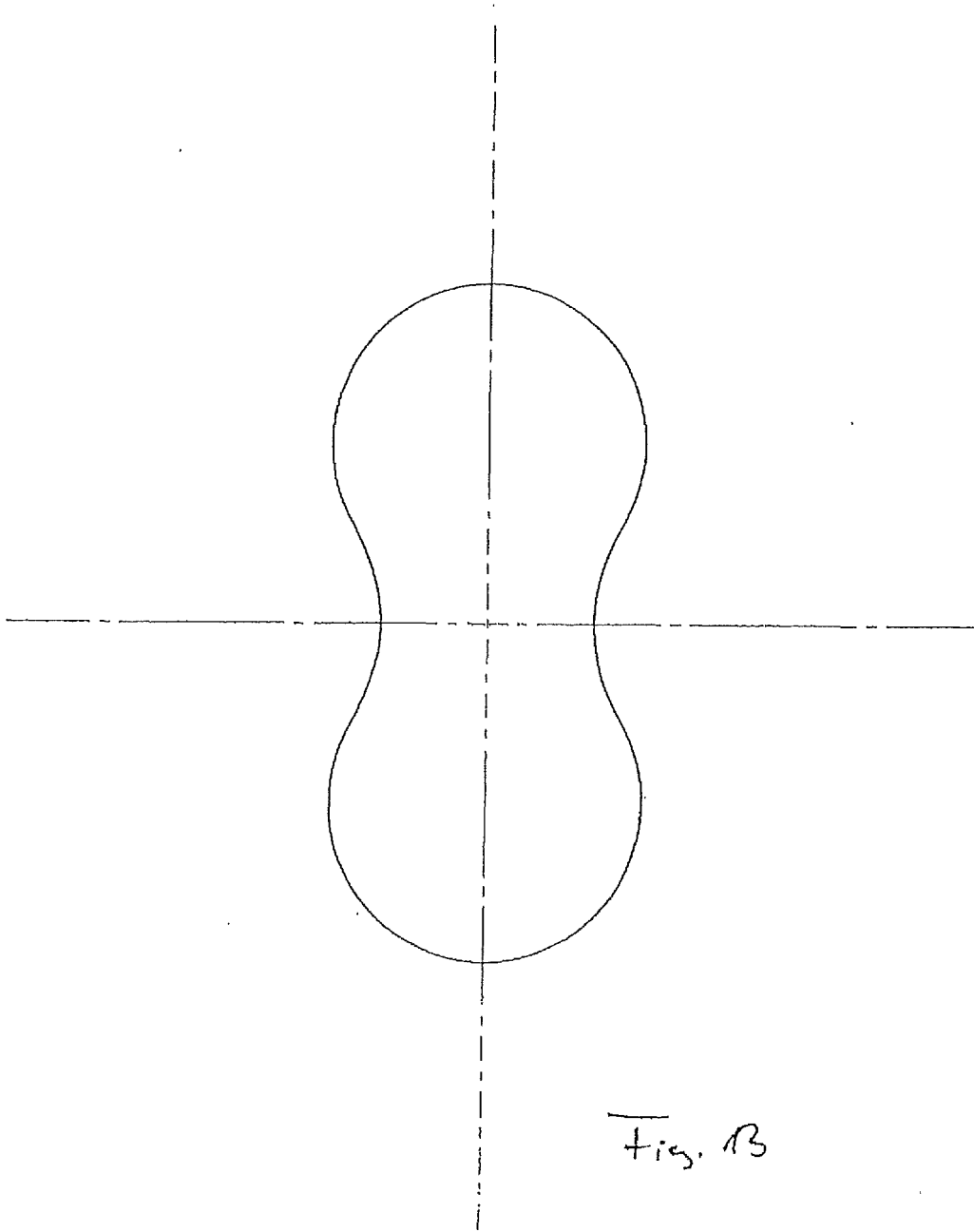


Fig. 12a





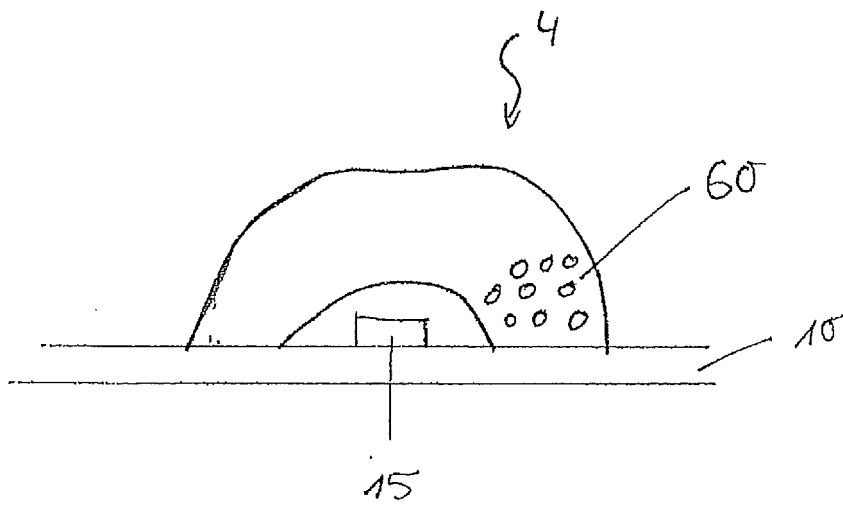


Fig. 14



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 15 6893

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 924 345 A1 (SWARCO FUTURIT VERKEHRSSIGNALSYSTEME GES M B H [AT]) 30. September 2015 (2015-09-30) * Absatz [0001] - Absatz [0026] * * Anspruch 12 * * Abbildungen 1,4 *	1-8, 10-17	INV. F21V5/04 F21V5/08 F21S8/00
X	US 2010/195333 A1 (SCHAEFER GARY EUGENE [CA] ET AL) 5. August 2010 (2010-08-05) * Absatz [0042] * * Abbildungen 1,9,10 *	1-8, 10-17	ADD. F21Y103/10 F21Y115/10
X	US 2016/161084 A1 (CHO SUNG WOOK [KR]) 9. Juni 2016 (2016-06-09) * Absatz [0041] - Absatz [0081] * * Absatz [0099] - Absatz [0104] * * Abbildungen 1-9b *	1-8, 10-17	
X	DE 10 2011 107427 A1 (SITECO BELEUCHTUNGSTECH GMBH [DE]) 17. Januar 2013 (2013-01-17) * Absatz [0029] - Absatz [0042] * * Abbildungen 1, 6b *	1-4,7-9, 11-18	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F21V F21Y F21S G02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 25. März 2019	Prüfer Demirel, Mehmet
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 15 6893

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-03-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2924345 A1	30-09-2015	EP 2924345 A1 ES 2691796 T3	30-09-2015 28-11-2018
US 2010195333 A1	05-08-2010	CA 2691012 A1 US 2010195333 A1	30-07-2010 05-08-2010
US 2016161084 A1	09-06-2016	CN 105679915 A EP 3032311 A1 JP 2016110076 A KR 20160069671 A TW 201621350 A US 2016161084 A1	15-06-2016 15-06-2016 20-06-2016 17-06-2016 16-06-2016 09-06-2016
DE 102011107427 A1	17-01-2013	DE 102011107427 A1 EP 2546565 A2	17-01-2013 16-01-2013

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82