



(11)

EP 2 532 953 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.07.2015 Patentblatt 2015/28

(51) Int Cl.:
F21V 5/00 ^(2015.01) **F21V 5/02** ^(2006.01)
F21Y 10/102 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12169731.2**

(22) Anmeldetag: **29.05.2012**

(54) **Prismenplatte**

Prism panel

Plaque prismatique

(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

(30) Priorität: **10.06.2011 DE 102011103981**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.12.2012 Patentblatt 2012/50

(73) Patentinhaber: **Siteco Beleuchtungstechnik GmbH**
83301 Traunreut (DE)

(72) Erfinder:
• **Prodell, Peter**
83308 Trostberg (DE)

• **Lewers, Christoph**
83379 Wonneberg (DE)

(74) Vertreter: **Schmidt, Steffen**
Boehmert & Boehmert
Anwaltpartnerschaft mbB
Patentanwälte Rechtsanwälte
Pettenkoferstrasse 20-22
80336 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2005/083317 CN-A- 101 886 763
DE-A1- 2 320 247 DE-A1-102006 054 379
DE-U1-202010 002 744 US-A- 720 138
US-A- 4 703 405 US-A1- 2010 002 462

EP 2 532 953 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine transparente Abdeckung.

[0002] Aus den Druckschriften GB 878,215 und WO 2008/058585 A1 ist eine transparente Platte zum Auskoppeln von Licht bekannt. Die Platte weist dabei auf einer Oberfläche drei oder vier jeweils um 60° bzw. 45° versetzte Scharen von geraden, parallel verlaufenden V-förmigen Nuten auf. Diese Konstruktion hat den Nachteil, dass das aus der Platte austretende Licht eine geringe Anzahl von Vorzugsrichtungen aufweist, welche durch den Verlauf und den Querschnitt der Nuten bestimmt sind.

[0003] Aus der Druckschrift GB 878,215 ist ferner eine lichtbrechende transparente Platte bekannt, welche konische Rücksprünge aufweist. Die Rücksprünge besitzen jeweils die gleiche Größe und ihre Basiskreise berühren einander, so dass zwischen den Rücksprüngen ebene Oberflächenbereiche verbleiben.

[0004] Aus der WO 2005/083317 A1 ist eine lichtdurchlässige Platte für eine Leuchte bekannt, die vor einer Lichtquelle in der Leuchte platziert ist. Die Platte weist eine profilierte Oberfläche auf, wobei eine Seite der Platte mit Vorsprüngen mit einer im Wesentlichen kegelförmigen Oberfläche versehen ist. Ein Basisabschnitt jedes Vorsprungs hat dabei eine quadratische Form und die Oberfläche des Basisabschnitts ist kegelförmig, erreicht jedoch nicht einen Scheitelpunkt, da sie an einer kreisförmigen Kante endet. Auf der anderen Seite der kreisförmigen Kante verläuft der Vorsprung konkav.

[0005] Die DE 2 320 247 A1 offenbart ferner eine Lichtstreuplatte für Leuchtstoffröhren mit kegelförmigen Lichtbrechungselementen. Nebeneinanderliegende kegelförmige Lichtbrechungselemente können sich dabei in einer Schnitlinie schneiden, so dass die ebenen Fläche der Lichtstreuplatte zwischen den Grundflächen der kegelförmigen Lichtbrechungselemente verkleinert werden.

[0006] Die DE 20 2010 002 744 U1 offenbart ferner eine Vorrichtung zum blendreduzierten Auskoppeln von Licht aus einer Leuchte mit mindestens einer strukturierten Oberfläche, auf der mindestens eine Gruppe von pyramidenförmigen Strukturelementen angeordnet ist. Die Gruppe umfasst ein Strukturelement, dessen Grundfläche in Form eines Sechsecks ausgebildet ist, und zwei Strukturelemente, deren Grundflächen in Form von Dreiecken ausgebildet sind. Aus US 720 138 A ist ferner eine Glasplatte bekannt, die schlangenförmige Rippen aufweist, die sich über eine gesamte Fläche der Platte erstrecken. Die Rippen verlaufen dabei exzentrisch zueinander und weisen Scheitellinien auf, die sich zu im Wesentlichen der gleichen Ebene erstrecken.

[0007] Aus US 4 703 405 A ist darüber hinaus ein refraktives Linsenelement bekannt, wobei ein Gitter mehrere Linsen umfasst, die miteinander durch eine rippenförmige Struktur verbunden sind. Die CN 101 886 763 A offenbart ferner eine LED-Flächenlichtquelle mit einer Mehrzahl von Punktlichtquellen, ersten transparenten

prismatischen Linsen und zweiten transparenten prismatischen Linsen und einem Substrat, wobei die Punktlichtquellen auf dem Substrat angeordnet sind. Mehrere lange, streifenförmige Bogenvorsprünge sind auf der Lichtaustrittsseite der ersten prismatischen Linsen gebildet und mehrere lange, streifenförmige V-förmige Rippenstrukturen erstrecken sich in zumindest zwei verschiedene Richtungen auf der Lichtaustrittsfläche der zweiten prismatischen Linsen.

[0008] Aus der US 2010/0002462 A1 ist ferner eine optische Platte mit einer ersten Fläche, einer gegenüberliegenden zweiten Fläche, einer Mehrzahl von Vertiefungen in der Form von Dreiecksprismen in der ersten Fläche und einer Mehrzahl von langgestreckten bogenförmigen Vertiefungen in der zweiten Fläche bekannt. Außerdem offenbart die DE 10 2006 054 379 A1 eine transparente Platte mit einer Oberflächenstruktur, wobei die Platte zur Bildung der Oberflächenstruktur an mindestens einer Seite mehr als zwei jeweils um bestimmte Winkel versetzte Scharen von geraden, parallel verlaufenden, im Wesentlichen V-förmigen Nuten aufweist.

[0009] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine transparente Abdeckung der eingangs beschriebenen Art bereitzustellen, welche eine verbesserte Entblendung von Leuchten ermöglicht, wobei das aus der Abdeckung austretende Licht auf einen Betrachter einen möglichst gleichförmigen Eindruck macht, und wobei die Abdeckung flexibel und einfach zu fertigen ist.

[0010] Die Aufgabe wird durch die transparente Abdeckung gemäß Anspruch 1, die Leuchte gemäß Anspruch 12 und das Leuchtmittel gemäß Anspruch 13 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstände der Unteransprüche.

[0011] Insbesondere stellt die Erfindung eine transparente Abdeckung bereit, wobei die Abdeckung auf zumindest einem Teilbereich eine Fläche mit einer Oberflächenstruktur definiert. Die Oberflächenstruktur ist aus mehreren regelmäßigen, vorzugsweise gleichen, Strukturelementen gebildet, wobei die Strukturelemente jeweils einer Basislinie folgen und zwei, einen Winkel einschließende Flankenflächen aufweisen. Die Basislinien der Strukturelemente verlaufen parallel zu der Fläche. Dabei verlaufen die Basislinien der Strukturelemente ferner in einer Tangentialebene zu der Fläche zumindest teilweise gekrümmt und/oder die Oberflächenstruktur weist zumindest in fünf verschiedene Richtungen orientierte Basislinien auf.

[0012] Die Abdeckung kann insbesondere als Abdeckung für eine Leuchte oder für einen Leuchtkörper ausgebildet sein. Die erfindungsgemäße Abdeckung kann insbesondere für eine oder mehrere Leuchtstofflampen, LED (light emitting diode) oder eine oder mehrere flächige Lichtquellen wie z.B. OLED (organic light emitting diode) oder Elektrolumineszenz-Lichtquellen ausgebildet sein. Die Abdeckung dient insbesondere der Entblendung der Leuchte bzw. der Lampe.

[0013] Eine Linie verläuft dabei parallel zu der Fläche, wenn alle Punkte der Linie den gleichen Abstand zu der

Fläche aufweisen. Die Basislinien können dabei insbesondere in der Fläche verlaufen. Die Fläche kann insbesondere eben sein. Die Flankenflächen können bezüglich der Fläche ansteigend oder abfallend verlaufen. Das Strukturelement kann hierbei insbesondere einen oder mehrere Vorsprünge und/oder Vertiefungen umfassen.

[0014] Die vorliegende Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass an der der Lichtaustrittsfläche der Leuchte zugewandte Oberfläche der Abdeckung eine Lichtbrechung stattfindet, wobei die Orientierung der Oberflächenbereiche eine Richtung, in welche das Licht gebrochen wird, bestimmt. Oberflächenteilbereiche, deren Flächennormale von der Flächennormale der Lichtaustrittsfläche abweichen, verringern dabei die Blendwirkung des austretenden Lichts. Die vorliegende Erfindung nutzt in vorteilhafter Weise gekrümmt verlaufende Basislinien bzw. in mindesten fünf verschiedene Raumrichtungen orientierte Basislinien, wodurch eine Vielzahl von in unterschiedliche Raumrichtungen orientierten Oberflächenteilbereiche gebildet sind. Insbesondere weist eine gekrümmte Oberfläche eine unendlich hohe Anzahl von in unterschiedliche Raumrichtungen weisende Flächennormalen auf. Ferner ist eine gekrümmte Basislinie entlang ihres Verlaufs in unendlich viele Richtungen orientiert.

[0015] Bei nicht-eben verlaufenden Flankenflächen wird unter dem durch die Flankenflächen eingeschlossenen Winkel derjenige Winkel verstanden, welcher in einem senkrecht zur Basislinie verlaufenden Querschnitt von den durch den Sohl- und den Scheitelpunkt der Flankenflächen verlaufenden Sehnen der Flankenflächen am Scheitelpunkt eingeschlossen wird.

[0016] Der Brechungsindex der Abdeckung kann insbesondere zwischen 1 und 2, bevorzugt zwischen 1,1 und 1,8 und besonders bevorzugt zwischen 1,3 und 1,65 liegen. Hierdurch ergibt sich eine vorteilhafte Verteilung des austretenden Lichts, bei welcher ein Blendeffekt reduziert ist.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Oberflächenstruktur durch ein regelmäßiges Wiederholen eines immer gleichen Strukturelements, im Folgenden auch Basisstrukturelement genannt, in zumindest eine Richtung, bevorzugt in zwei Richtungen gebildet.

[0018] Dies ermöglicht einerseits eine besonders einfache Fertigung der Abdeckung durch regelmäßiges Wiederholen des Basisstrukturelements. Andererseits ergibt das Wiederholen des Basisstrukturelements eine besonders gleichmäßige Oberflächenstruktur, wodurch die Entblendungswirkung weiter verstärkt wird. Es sind auch Ausführungsformen möglich, die zwei oder mehrere Basisstrukturelemente aufweisen, wobei Ausführungsformen mit nur einem Basisstrukturelement bevorzugt sind.

[0019] Insbesondere kann die Oberflächenstruktur durch regelmäßiges Wiederholen des Basisstrukturelements in gleichen Abständen gebildet sein. Die Abstände können dabei, in Ausführungsformen, in denen das Ba-

sisstrukturelement in mehrere Richtungen wiederholt wird, in die mehreren Richtungen jeweils gleich oder unterschiedlich sein.

[0020] Alternativ kann das regelmäßige Wiederholen auch ein Wiederholen in zunehmenden oder abnehmenden Abständen in eine oder mehrere Richtungen umfassen. Dies ist insbesondere bei nicht-flächigen Lichtquellen und/oder gewölbten Abdeckungen vorteilhaft.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Strukturelemente jeweils senkrecht zu der Basislinie einen entlang der Basislinie konstant verlaufenden Querschnitt auf. Diese Ausführungsform ermöglicht eine einfache Fertigung der Abdeckung mittels Fräsen der Oberfläche bzw. eines Negativs der Oberfläche. Ferner wird hierdurch die Homogenität der Entblendung verbessert.

[0022] In einer bevorzugten Ausführungsform schließen die Flankenflächen einen Winkel von zwischen 45° und 150°, insbesondere zwischen 60° und 140° und bevorzugt zwischen 80° und 130° ein. Diese Winkelwerte ermöglichen eine Herstellung der Oberflächenstruktur mittels Fräsen eines Werkzeugs, mit dem die Abdeckung durch Abformen hergestellt wird. Ferner tragen derart geneigte Flankenflächen besonders zur Entblendung der Leuchte bei, da sie das austretende Licht zu einer Hauptflächennormalen der Abdeckung hin brechen.

[0023] Alternativ oder zusätzlich können die Flankenflächen mit der Fläche der Abdeckung einen Winkel von zwischen 15° und 70°, insbesondere zwischen 20° und 60° und bevorzugt zwischen 25° und 50° einschließen. Hierdurch wird das austretende Licht in vorteilhafter Weise zu der Flächennormalen der Lichtaustrittsfläche hin gebrochen und die Entblendung verbessert.

[0024] Die Flankenflächen des Strukturelements können einen gleichen oder unterschiedlichen Winkel zu der Fläche einschließen. Durch unterschiedlichen Winkel wird eine Vorzugsrichtung beispielsweise für eine Leuchte mit asymmetrischer Lichtverteilung (z.B. für eine Lichtbandeinrichtung einer Straßenleuchte) gebildet.

[0025] Erfindungsgemäß überschneiden die Strukturelemente einander. Diese Konstruktion ermöglicht es, dass auf einem kleinen Flächenbereich eine Vielzahl verschieden orientierter Oberflächenteilbereiche vorliegt. Dies trägt in besonders vorteilhafter Weise zur Entblendung bei. Ferner ermöglicht dies, die Fläche mit einer geringen Anzahl einfach strukturierter Strukturelemente zu füllen.

[0026] Erfindungsgemäß schneiden sich die Basislinien benachbarter Strukturelemente. Durch die Vernetzung der Basislinien wird die Stabilität der Platte erhöht. Ferner lässt sich das Werkzeug, mit dem die Abdeckung durch Abformen hergestellt wird, durch Fräsen, Schleifen und Polieren leichter herstellen. Außerdem ergeben sich durch die Verbindung der Basislinien Vorteile für den Abformungsprozess, weil durch die vernetzten Basislinien sich durchgängige Verdrängungswege für Luft ergeben, wodurch die Gefahr eines Lufteinschlusses beim Abformungsprozess verringert wird.

[0027] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die

Basislinie eine geschlossene Linie. Dies ermöglicht eine einfache Fertigung der Abdeckung. Darüber hinaus ermöglicht dies eine Ableitung der statischen Kräfte entlang der Basislinie. Ferner weist ein Strukturelement mit einer geschlossenen Basislinie eine besonders hohe Anzahl von Orientierungen der Oberflächenteilebereiche auf. Hierbei ist insbesondere bevorzugt, dass die Basislinie eine Ellipsenlinie oder eine Kreislinie ist. Eine Ellipsenlinie oder eine Kreislinie deckt in ihrem Verlauf einen Orientierungswinkel von 0° bis 360° ab. Dies trägt zu einer verbesserten Entblendung bei. Insbesondere können benachbarte Strukturelemente mit kreislinienförmiger Basislinie einen Abstand zueinander aufweisen, welcher größer oder gleich dem Radius der Kreislinie und/oder kleiner oder gleich dem $\sqrt{3}$ -fachen des Radius der Kreislinie ist.

[0028] In einer bevorzugten Ausführungsform grenzen die Flankenflächen bei der Basislinie aneinander. Hierdurch wird die Ausbildung von ebenen Flächenbereichen, welche parallel zu der Lichtaustrittsfläche orientiert sind, vermieden. Auf diese Weise wird die Entblendungswirkung weiter erhöht.

[0029] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform bildet die Basislinie einen bezüglich der Fläche höchstliegenden oder tiefstliegenden Teil der Oberflächenstruktur. Dies ermöglicht eine einfache Fertigung der Abdeckung und ermöglicht eine optimale Ableitung statischer Gewichtskräfte.

[0030] In einer bevorzugten Ausführungsform verlaufen die Flankenflächen der Strukturelemente in einem Querschnitt senkrecht zu der Basislinie entweder konvex oder konkav gekrümmt oder gerade. Eine Krümmung der Flankenflächen erhöht die Anzahl von Orientierungen der Flächennormalen der Flankenflächen, wodurch sich die Lichtverteilung in einem gewissen Grad beeinflussen lässt.

[0031] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform verläuft die Fläche mit der Oberflächenstruktur gewölbt oder eben. Insbesondere kann die Abdeckung als Ganzes eben oder gewölbt, insbesondere wannenförmig oder kalottenförmig gewölbt verlaufen. Eine Wölbung der Fläche erhöht die Anzahl der Orientierungen der Flächennormalen, wodurch die Entblendung verbessert ist, und ermöglicht (z.B. bei einer Wannenleuchte) eine seitliche Lichtabgabe.

[0032] Die Abdeckung kann insbesondere als Wanne oder als Platte ausgebildet sein. Es kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Oberflächenstruktur auf einer Oberfläche einer Folie ausgebildet ist. Die Folie kann auf ein transparentes Trägerelement aufgebracht sein. Das Trägerelement kann als Platte oder Wanne ausgebildet sein. Die Folie kann insbesondere im Wesentlichen den gleichen Brechungsindex aufweisen wie das Trägerelement. Insbesondere kann die Folie mit dem Trägerelement verbunden, z.B. verklebt sein. Der Kleber kann insbesondere im Wesentlichen den gleichen Brechungsindex aufweisen wie die Folie und/oder das Trägerelement. Hierdurch werden unerwünschte Reflexionen vermie-

den. Bevorzugt ist ebenfalls, dass das Trägerelement als Wanne ausgebildet ist und die Folie mit der Oberflächenstruktur in die Wanne eingelegt ist.

[0033] Die Abdeckung kann ferner eine Diffusionsschicht, z.B. eine Diffusionsfolie aufweisen, welche für eine Lichtstreuung sorgt. Die Diffusionsschicht kann im Lichtweg vor oder hinter der Oberflächenstruktur angeordnet sein.

[0034] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Abdeckung ferner zwei oder mehr Elemente auf, die jeweils mit einer derartigen Oberflächenstruktur versehen sind. Bei den Elementen kann es sich insbesondere um Folien handeln. Die Elemente sind dabei insbesondere übereinander angeordnet. Auf diese Weise kann die Entblendungswirkung der Abdeckung weiter erhöht werden. Die Elemente können insbesondere miteinander verbunden sein.

[0035] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Oberflächenstruktur als Folie ausgebildet. Dies ermöglicht die Anbringung der Oberflächenstruktur auf bestehenden Abdeckungen, die auf diese Weise nachgerüstet werden können. Ferner wird in dieser Ausführungsform vermieden, dass die Oberflächenstruktur statisch stark belastet wird.

[0036] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die Oberflächenstruktur ferner keine zu der Fläche parallelen Bereiche auf. Hierdurch wird vermieden, dass Licht aus der Abdeckung austritt, welches nicht gebrochen und abgelenkt wird. In diese Ausführungsform trägt ein größerer Teil der Abdeckungsfläche zur Entblendung bei.

[0037] Die Basislinie kann in einigen Ausführungsformen ferner teilweise gerade verlaufen. Unter einem geraden Verlauf einer Linie wird hierbei ein Verlauf verstanden, welcher in jedem Punkt in der Tangentialebene der Fläche der Abdeckung nicht gekrümmt ist.

[0038] In Ausführungsformen, in welchen die Oberflächenstruktur durch ein regelmäßiges Wiederholen des Basisstrukturelements in gleichen Abständen gebildet ist, kann ein regelmäßiges Muster von Vorsprüngen oder Vertiefungen definiert sein. Dieses Muster kann insbesondere Symmetrien aufweisen. Insbesondere kann das Muster eine oder mehrere Translationssymmetrien und/oder Rotationssymmetrien aufweisen. Insbesondere kann das Muster durch ein regelmäßiges Gitter von Gitterpunkten sowie eine identische, jedem Gitterpunkt zugeordnete Basiszelle von Vertiefungen und/oder Vorsprüngen beschrieben sein. Das Gitter kann dabei sowohl eine Translationssymmetrie in zumindest zwei Richtungen sowie eine n-zählige Rotationssymmetrie aufweisen. Die Basiszelle kann dabei ferner eine Anzahl n von Vertiefungen bzw. Vorsprüngen aufweisen, wobei hier unter einer Basiszelle eine Einheit mit einer kleinsten Anzahl von Vertiefungen verstanden wird, deren periodisches Wiederholen entlang der Symmetrierichtungen das Muster vollständig beschreiben. Hierbei kann in einigen Ausführungsformen insbesondere die Anzahl der Vertiefungen bzw. Vorsprünge n in der Basiszelle größer

als die Zähligkeit n der Rotationssymmetrie des Gitters sein. Auf diese Weise wird die Ausbildung einzelner, akzentuierter Vorzugsrichtungen des austretenden Lichts vermieden und eine homogene Entblendung erreicht.

[0039] Ferner stellt die vorliegende Erfindung eine Leuchte, insbesondere eine Innen- oder Außenraumleuchte, eine Tunnelleuchte, eine Straßenleuchte, eine Anbauleuchte, eine Einbauleuchte, eine Pendelleuchte, eine Wandleuchte und/oder eine Stehleuchte mit einer Abdeckung der genannten Art bereit.

[0040] Insbesondere kann die Abdeckung zwischen einer Lichtquelle der Leuchte und einer Lichtaustrittsöffnung der Leuchte angeordnet sein. Dabei kann die Oberflächenstruktur insbesondere auf einer der Lichtaustrittsfläche der Leuchte zugewandten Seite der Abdeckung angeordnet sein.

[0041] Die Leuchte kann insbesondere so gestaltet sein, dass Licht, welches die Leuchte durch die Lichtaustrittsöffnung verlässt, vollständig durch die Abdeckung verläuft. Insbesondere kann das durch die Lichtaustrittsöffnung austretende Licht vollständig durch die Oberflächenstruktur der Abdeckung verlaufen.

[0042] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Leuchte eine regelmäßige Anordnung von Lichtquellen, insbesondere LED auf, wobei die Anordnung der Lichtquellen durch ein regelmäßiges Wiederholen einer Zelle aus einer oder mehreren Lichtquellen in der zumindest einen Richtung gebildet ist.

[0043] Auf diese Weise wird das durch die Strukturelemente definierte Muster auf der Abdeckung durch die Lichtquellen wiederholt. Die Anordnung der Lichtquellen ist dabei derart auf die Abdeckung hin optimiert, dass die Entblendungswirkung der Abdeckung optimal genutzt wird.

[0044] Die Erfindung stellt ferner eine Leuchte oder nur ein Leuchtmittel mit einer Abdeckung, wie vorhergehend beschrieben, bereit. Die Oberflächenstruktur der Abdeckung kann für eine Lichtlenkung sorgen, um beispielsweise die Leuchte zu entblenden. Die Oberflächenstruktur kann auf der dem Leuchtmittel zugewandten Seite oder auf der dem Leuchtmittel abgewandten Seite der Abdeckung angeordnet sein. Bevorzugt ist die Oberflächenstruktur, z.B. als eine Folie, auf der dem Leuchtmittel zugewandten Seite angeordnet. Im Lichtweg dahinter kann ein transparentes Trägerelement der Abdeckung angeordnet sein, auf dem beispielsweise die Folie flächig aufgebracht ist. Die der Oberflächenstruktur gegenüberliegende Seite der Abdeckung kann die Lichtaustrittsfläche der Leuchten- und/oder des Leuchtmittels bilden.

[0045] Ferner stellt die vorliegende Erfindung eine Lichtquelle mit einem Leuchtkörper und eine im Lichtwege dahinter angeordnete Abdeckung der eingangs beschriebenen Art bereit. Die Abdeckung kann dabei unmittelbar an oder in einem Abstand zu dem Leuchtkörper angeordnet sein. Der Leuchtkörper und die Abdeckung können parallel zueinander verlaufen und voneinander beabstandet sein. Zwischen dem Leuchtkörper und der Abdeckung kann dabei insbesondere Luft sein. Alternativ

können der Leuchtkörper und die Abdeckung miteinander verbunden sein, insbesondere miteinander verklebt sein. Der Brechungsindex des Klebers kann dabei insbesondere zwischen 1,1 und 1,8 und bevorzugt zwischen 1,3 und 1,65 liegen. Der Kleber kann alternativ oder zusätzlich im Wesentlichen den gleichen Brechungsindex wie die Abdeckung aufweisen. Auf diese Weise werden unerwünschte Reflexionen vermieden.

[0046] Es kann zwischen dem Leuchtkörper und der Abdeckung ein Lichtleiter, beispielsweise ein Hohllichtleiter vorgesehen sein.

[0047] Der Leuchtkörper kann insbesondere flächig ausgebildet sein, z.B. als flächige OLED. Eine leuchtende Fläche des Leuchtkörpers kann insbesondere parallel zur Abdeckung verlaufen. Die Abdeckung kann sich insbesondere über eine gesamte leuchtende Fläche des Leuchtkörpers erstrecken.

[0048] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen.

Figuren 1a - d zeigen eine schematische Darstellung einer Oberflächenstruktur einer Abdeckung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung von oben.

Figur 2 zeigt die Vernetzung in der Oberflächenstruktur der Abdeckung gemäß Figur 1, wobei die Oberflächenstruktur Vertiefungen aufweist.

Figuren 3a - d zeigen die Abdeckung gemäß Figur 1 in verschiedenen Ausschnitten.

Figuren 4a - d zeigen eine weitere Ausführungsform der Abdeckungen in verschiedenen Ausschnitten.

Figuren 5a - d zeigen eine weitere Ausführungsform der Abdeckung in verschiedenen Ausschnitten.

Figuren 6a - d zeigen eine weitere Ausführungsform der Abdeckungen in verschiedenen Ausschnitten.

Figur 7a, b zeigen jeweils eine Oberflächenstruktur einer Abdeckung.

Figuren 8a - e zeigen jeweils Querschnitte verschiedener Strukturelemente unterschiedlicher Ausführungsformen in einer Ebene senkrecht zu der Basislinie.

[0049] In Figur 1 ist ein Strukturelement 1 der vorliegenden Erfindung von oben gezeigt. Die Strukturelemente und ihre Anordnung in den Figuren 1, 2 und 3 beziehen sich dabei auf die gleiche Ausführungsform. Das Struk-

turelement 1 besteht aus einer Basislinie 2 und zwei entlang dieser aneinandergrenzenden Flankenflächen 4, 5. Die Basislinie 2 ist dabei kreislinienförmig. Im Inneren des Strukturelements 1 befindet sich ein ebener Teilbereich 6. In Figur 1b ist eine Oberflächenstruktur aus neun derartigen Strukturelementen 1 gezeigt. Die Strukturelemente 1 sind dabei in einer Reihe nebeneinander angeordnet, wobei sich benachbarte Strukturelemente 1 überschneiden. Benachbarte Strukturelemente 1 sind dabei jeweils um einen Abstand versetzt angeordnet, welcher dem Radius der Basislinie 2 der Strukturelemente 1 entspricht. Durch diese Anordnung der Strukturelemente 1 wird zwischen den Basislinien 2 eine Vielzahl von Vertiefungen gebildet, welche allgemein mit dem Bezugszeichen 3 bezeichnet sind. Im Inneren der Vertiefungen 3 befinden sich hierbei ebene Teilbereiche 6.

[0050] In Figur 1c ist eine Oberflächenstruktur mit zwei der in Figur 1b gezeigten Reihen von Strukturelementen 1 dargestellt. Die beiden Reihen sind dabei parallel zueinander um den Radius der Basislinie 2 versetzt angeordnet. Figur 1d zeigt eine Oberflächenstruktur, welche aus einer Vielzahl von Strukturelementen 1 besteht. Die Strukturelemente 1 entsprechen dabei dem in Figur 1a dargestellten Strukturelement 1. Dieses dient als Basisstrukturelement, welches entlang zweier Richtungen a, b jeweils in einem gleichmäßigen Abstand wiederholt ist. Dabei überlappen benachbarte Strukturelemente 1 einander, so dass sich ihre Basislinien 2 überschneiden. Auf diese Weise wird eine Vielzahl von Vertiefungen 3 der Oberflächenstruktur gebildet. Die Richtungen a, b schließen einen Winkel von 60° ein.

[0051] Figur 2 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Oberflächenstruktur, welche aus Strukturelementen 1 besteht. Das Strukturelement 1 entspricht dem der Figur 1a-d und umfasst eine kreislinienförmige Basislinie 2 und zwei Flankenflächen 4, 5. Die Strukturelemente 1 überlappen einander, so dass sich ihre Basislinien 2 überschneiden. Das Strukturelement 1 ist dabei als einer Kreislinie folgender Vorsprung ausgebildet. Auf diese Weise wird eine Vielzahl von Vertiefungen 3 zwischen den Basislinien 2 der Strukturelemente 1 gebildet. Die Basislinien 2 sind miteinander verbunden. Sie bilden dabei eine Vernetzung auf der Oberfläche.

[0052] Figuren 3a bis 3d zeigen in verschiedenen Ausschnitten eine Abdeckung 10, welche eine Vielzahl von Strukturelementen 1 aufweist. Die Strukturelemente 1 umfassen jeweils eine kreislinienförmige Basislinie 2. Figur 3a und b zeigen eine perspektivische Ansicht verschiedener Ausschnitte der Abdeckung 10. Figur 3c und 3d zeigen Ausschnitte der Oberflächenstruktur der Abdeckung 10 von oben. In Figur 3c ist insbesondere die Konstruktion der Oberflächenstruktur mittels der Basislinien 2 gezeigt. Hierbei berühren sich jeweils sechs Basislinien an einem Punkt 400. Es werden zwei verschiedene Arten von Vertiefungen in der Oberflächenstruktur gebildet: eine Vertiefung 31, welche durch zwei kreisbogenförmige Abschnitte der Basislinie 2 begrenzt wird und Vertiefungen 32, welche durch drei kreisbogenförmige

Abschnitte der Basislinie 2 begrenzt wird. Eine Vertiefung 31 grenzt dabei an zwei Vertiefungen 32, während eine Vertiefung 32 an drei Vertiefungen 31 angrenzt.

[0053] Figur 4a bis d zeigen eine weitere Abdeckung 20 gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Abdeckung weist dabei eine Oberflächenstruktur auf, welche aus einem Strukturelement 1 aufgebaut ist. Das Strukturelement 1 entspricht dabei dem in Figur 1a dargestellten Strukturelement, welches als kreislinienförmiger Vorsprung ausgebildet ist. Die Oberflächenstruktur wird dabei durch ein regelmäßiges Wiederholen des Strukturelements 1 in zwei Richtungen c, d gebildet, welche ebenfalls einen Winkel von 60° einschließen. Im Unterschied zu der in Figur 3a bis 3d gezeigten Ausführungsform sind die Strukturelemente 1 jedoch in einem größeren Abstand angeordnet. Dabei überlappen sich benachbarte Strukturelemente 1, so dass sich ihre Basislinien 2 überschneiden. Auf diese Weise werden Vertiefungen 3 in der Oberflächenstruktur definiert.

[0054] Figuren 5a bis 5d zeigt eine Abdeckung 30 gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Diese weist eine Oberflächenstruktur auf, welche durch kreislinienförmige Strukturelemente 1 gebildet ist, wie in Figur 1a dargestellt. Das Strukturelement 1 ist dabei ein kreislinienförmiger Vorsprung auf der Fläche der Abdeckung. Das Strukturelement 1 wird in zwei Richtungen e, f in gleichmäßigen Abständen wiederholt. Die Abstände, in welchen das Strukturelement 1 entlang der Richtungen e, f wiederholt wird, ist dabei für beide Richtungen e, f gleich. Im Vergleich zu der in Figur 4 gezeigten Ausführungsform ist dabei der Abstand größer.

[0055] Figuren 6a bis 6d zeigen eine Abdeckung 40 gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Diese weist eine Oberflächenstruktur auf, die durch das gleiche Strukturelement 1 wie die vorangehend beschriebenen Ausführungsformen aufweist. Das Strukturelement 1, welches eine kreislinienförmige Basislinie 2 umfasst, wird dabei entlang zweier Richtungen g, h in gleichmäßigen Abständen wiederholt. Die Richtungen g, h schließen einen Winkel von 90° ein. Das Strukturelement 1 wird dabei entlang der Richtungen g, h in gleichen Abständen wiederholt. Der Abstand benachbarter Strukturelemente 1 beträgt dabei in beide Richtungen g, h jeweils das $\sqrt{2}$ -fache des Radius der kreislinienförmigen Basislinie 2.

[0056] Figur 7a zeigt eine Oberflächenstruktur einer Abdeckung. Die Oberflächenstruktur ist dabei aus einem Strukturelement mit einer gerade verlaufenden Basislinie 9 gebildet, an welche sich beiderseits Flankenflächen 6 anschließen. Die in Figur 7a gezeigte Oberflächenstruktur weist dabei sechs verschiedene Strukturelemente auf, welche jeweils in einem Abstand wiederholt sind. Hierbei wird unter verschiedenen Strukturelementen verstanden, dass ein Basisstrukturelement in verschiedene Richtungen orientiert angeordnet ist, um für jeden Orientierungswinkel ein Strukturelement zu definieren. Die einzelnen Strukturelemente unterscheiden sich dabei in

der Orientierung der Basislinie 9. Insbesondere schließen die Basislinien 9 der Strukturelemente einen Winkel zueinander ein, welches ein ganzzahliges Vielfaches von 30° ist. Auf diese Weise wird eine Vielzahl von Vertiefungen 3 der Oberflächenstruktur gebildet.

[0057] Figur 7b zeigt eine Oberflächenstruktur einer Abdeckung. Die Oberflächenstruktur wird dabei durch acht verschiedene Strukturelemente gebildet. Jedes Strukturelement umfasst eine gerade verlaufende Basislinie 9. Die Basislinien 9 der verschiedenen Strukturelemente schließen dabei einen Winkel ein, welcher ein ganzzahliges Vielfaches von 22,5° beträgt.

[0058] In Figuren 8a bis 8c sind Querschnitte verschiedener Strukturelemente der vorliegenden Erfindung gezeigt. Die Querschnitte verlaufen dabei senkrecht zu der Basislinie 2. In Figur 8a verlaufen die Flankenflächen 4, 5 des Strukturelements in dem Querschnitt gerade und grenzen an einem Punkt der Basislinie 2 aneinander. Die Flankenflächen schließen dabei einen Winkel α ein. Figur 8b zeigt einen Querschnitt, in welchem die Flankenflächen jeweils konvex verlaufen. Die Flankenflächen schließen einen Winkel α ein. Figur 8c zeigt einen Querschnitt mit konvexen Flankenflächen. Bei nicht-ebenen Flankenflächen wird der Winkel α als Schnittwinkel der beiden Sehnen der Flankenflächen (in den Figuren 8b und 8c als gestrichelte Linien dargestellt) definiert.

[0059] Figur 8d zeigt einen Querschnitt durch ein Strukturelement, welches außer den seitlichen Flankenflächen 41, 42 einen Plateauabschnitt 43 aufweist. Die Flankenflächen 41, 42 schließen zueinander einen Winkel α ein. Zwischen den Flankenflächen 41, 42 befindet sich der Plateauabschnitt 43.

[0060] Figur 8e zeigt einen Querschnitt durch ein weiteres Strukturelement gemäß der vorliegenden Erfindung. Das Strukturelement weist dabei zwei Flankenflächen 41', 42' auf, welche einen Winkel α einschließen. Hierbei weisen die Flankenflächen 41', 42' jedoch unterschiedliche Winkel zu einer Flächennormalen 44 der Fläche der Abdeckung auf.

[0061] In anderen Ausführungsformen können die Strukturelemente als Rücksprünge ausgebildet sein. Dabei sind u. a. insbesondere kreislinienförmige Rücksprünge möglich, die wie in den oben beschriebenen Ausführungsformen angeordnet sein können. Insbesondere können die in Figur 8 gezeigten Querschnitte in einigen Ausführungsformen invertiert sein.

Bezugszeichenliste

[0062]

1	Strukturelement
2	Basislinie
3, 31, 32	Vertiefung
4, 5	Flankenflächen
6	ebener Bereich
9	Basislinie
10, 20, 30, 40	Abdeckung

41, 41', 42, 42'	Flankenflächen
43	Plateauabschnitt
44	Flächennormale
400	Punkt

5

Patentansprüche

1. Transparente Abdeckung (10; 20; 30; 40), wobei die Abdeckung (10; 20; 30; 40) auf zumindest einem Teilbereich eine Fläche mit einer Oberflächenstruktur definiert, wobei die Oberflächenstruktur aus mehreren Strukturelementen (1) gebildet ist, wobei die Strukturelemente (1) jeweils einer Basislinie (2) folgen und zwei, einen Winkel (α) einschließende Flankenflächen (4, 5) aufweisen, wobei die Basislinien (2) der Strukturelemente (1) parallel zu der Fläche verlaufen, die Flankenflächen (4, 5) bezüglich der Fläche ansteigen oder abfallend verlaufen, und die Basislinien (2) der Strukturelemente (1) in einer Tangentialebene zu der Fläche zumindest teilweise gekrümmt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich benachbarte Strukturelemente (1) überlappen, so dass sich ihre Basislinien (2) überschneiden.
2. Abdeckung (10; 20; 30; 40) nach Anspruch 1, wobei die Oberflächenstruktur durch ein regelmäßiges Wiederholen eines immer gleichen Strukturelements (1) in zumindest einer Richtung, bevorzugt in zwei Richtungen, gebildet ist.
3. Abdeckung (10; 20; 30; 40) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Strukturelemente (1) in den Schnittebenen senkrecht zu ihrer Basislinie (2) einen konstanten Querschnitt aufweisen, soweit die Strukturelemente nicht von benachbarten Strukturelementen (1) überlagert werden.
4. Abdeckung (10; 20; 30; 40) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Flankenflächen (4, 5) einen Winkel (α) von zwischen 45° und 150°, insbesondere zwischen 60° und 140° und bevorzugt zwischen 80° und 130°, einschließen.
5. Abdeckung (10, 20, 30, 40) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Flankenflächen (4, 5) bei der Basislinie (2) aneinander grenzen.
6. Abdeckung (10; 20; 30; 40) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Basislinie (2) einen bezüglich der Fläche höchstliegenden oder tiefstliegenden Teil der Oberflächenstruktur bildet.
7. Abdeckung (10; 20; 30; 40) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Flankenflächen (4, 5) der Strukturelemente (1) in einem Querschnitt senkrecht zu der Basislinie (2) konvex oder konkav

gekrümmt oder gerade verlaufen.

8. Abdeckung (10; 20; 30; 40) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Fläche mit der Oberflächenstruktur gewölbt oder eben verläuft.
9. Abdeckung (10; 20; 30; 40) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Oberflächenstruktur in einer Folienoberfläche ausgebildet ist.
10. Abdeckung (10; 20; 30; 40) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Oberflächenstruktur keine zu der Fläche parallelen Bereiche aufweist.
11. Leuchte mit einer Abdeckung (10; 20; 30; 40) nach einem der vorangehenden Ansprüche.
12. Leuchte nach Anspruch 11, mit Rückbezug auf Anspruch 2, wobei die Leuchte ferner eine regelmäßige Anordnung von Lichtquellen, insbesondere LED, aufweist, wobei die Anordnung der Lichtquellen durch ein regelmäßiges Wiederholen einer Zelle aus einer oder mehreren Lichtquellen entlang der zumindest einen Richtung gebildet ist.
13. Leuchtmittel, welches einen Leuchtkörper und eine im Lichtwege dahinter angeordnete Abdeckung nach einem der Ansprüche 1 bis 10 umfasst.

Claims

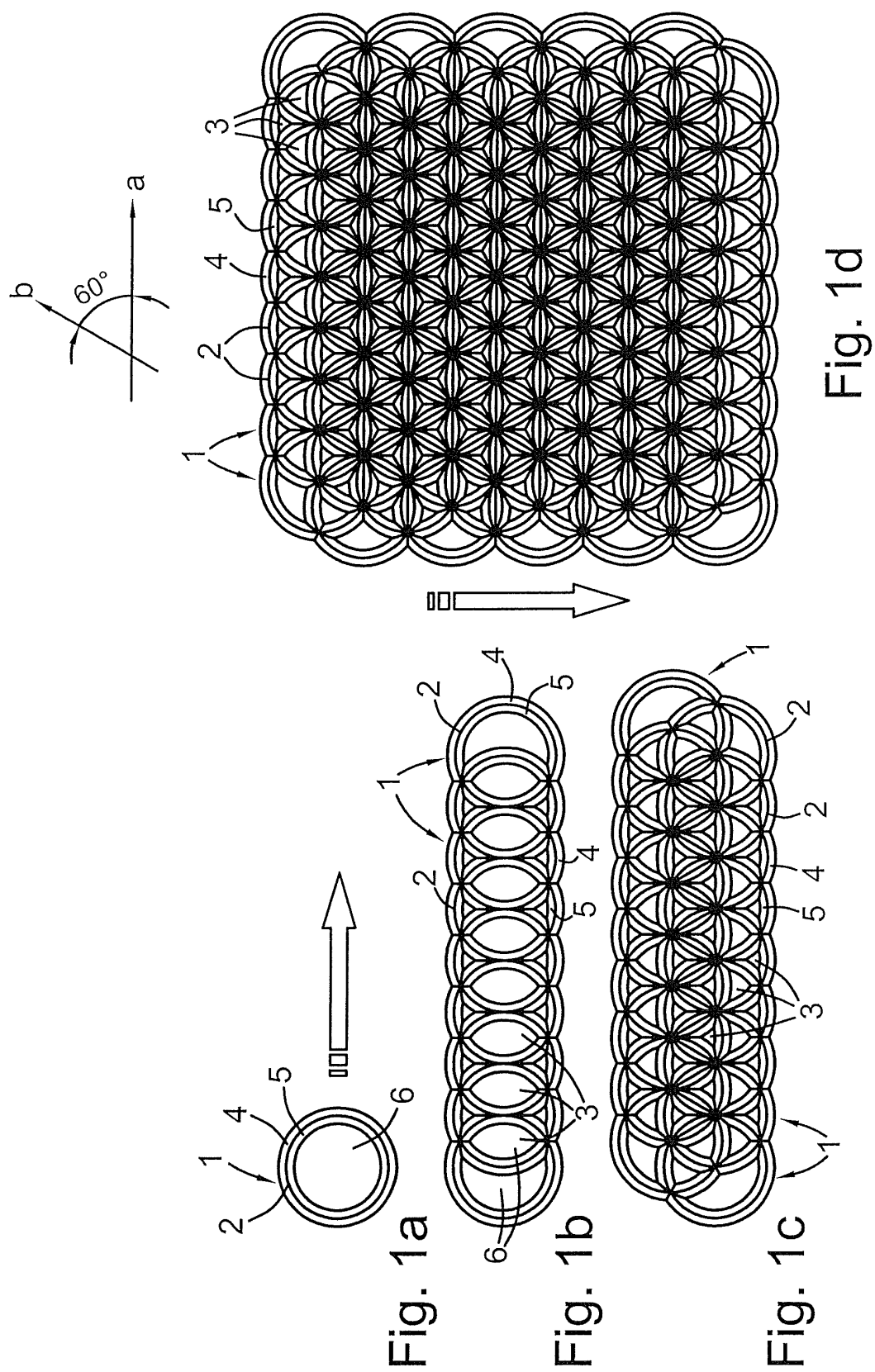
1. Transparent cover (10; 20; 30; 40), wherein the cover (10; 20; 30; 40) on at least one part region defines a surface with a surface structure, wherein the surface structure is formed from a plurality of structure elements (1), wherein the structure elements (1) in each case follow a base line (2) and comprise two flank surfaces (4, 5) enclosing an angle (α), wherein the base lines (2) of the structure elements (1) run parallel to the surface, the flank surfaces (4, 5) run rising or falling in respect of the surface, and the base lines (2) of the structure elements (1) are at least partially curved in a tangential plane to the surface, **characterized in that** adjacent structure elements (1) overlap, such that their base lines (2) intersect.
2. Cover (10; 20; 30; 40) according to claim 1, wherein the surface structure is formed by a regular repetition of an always equal structure element (1) in at least one direction, preferably in two directions.
3. Cover (10; 20; 30; 40) according to one of the preceding claims, wherein the structure elements (1) exhibit a constant cross-section in the intersection planes perpendicular to their base line (2), provided that the structure elements are not overlaid by adjacent structure elements (1).

4. Cover (10; 20; 30; 40) according to one of the preceding claims, wherein the flank surfaces (4, 5) enclose an angle (α) of between 45° and 150° , in particular between 60° and 140° and preferably between 80° and 130° .
5. Cover (10, 20, 30, 40) according to one of the preceding claims, wherein the flank surfaces (4, 5) adjoin one another at the base line (2).
6. Cover (10; 20; 30; 40) according to one of the preceding claims, wherein the base line (2) forms a part of the surface structure which is the highest lying or lowest lying in relation to the surface.
7. Cover (10; 20; 30; 40) according to one of the preceding claims, wherein the flank surfaces (4, 5) of the structure elements (1), in a cross-section perpendicular to the base line (2) run curved convex or concave, or straight.
8. Cover (10; 20; 30; 40) according to one of the preceding claims, wherein the surface runs curved with the surface structure or flat.
9. Cover (10; 20; 30; 40) according to one of the preceding claims, wherein the surface structure is formed in a film surface.
10. Cover (10; 20; 30; 40) according to one of the preceding claims, wherein the surface structure does not comprise regions parallel to the surface.
11. Light with a cover (10; 20; 30; 40) according to one of the preceding claims.
12. Light according to claim 11, with reference to claim 2, wherein the light further comprises a regular arrangement of light sources, in particular LED, wherein the arrangement of the light sources is formed by a regular repetition of a cell of one or more light sources along the at least one direction.
13. Lighting means, which comprise a light body and a cover according to one of claims 1 to 10, arranged in the light path behind this.

Revendications

1. Couvercle (10 ; 20 ; 30 ; 40) transparent, le couvercle (10 ; 20 ; 30 ; 40) définissant sur au moins une zone partielle une surface avec une structure superficielle, ladite structure superficielle étant constituée de plusieurs éléments structurels (1), lesdits éléments structurels (1) suivant chacune une ligne de base (2) et comportant deux surfaces de flanc (4, 5) formant un angle (α) entre elles,

- les lignes de base (2) des éléments structurels (1) étant parallèles à la surface, les surfaces de flanc (4, 5) s'étendant en pente ascendante ou descendante par rapport à la surface, et les lignes de base (2) des éléments structurels (1) étant courbées au moins partiellement dans un plan tangentiel à la surface,
- caractérisé en ce que** des éléments structurels (1) adjacents se chevauchent de telle sorte que leurs lignes de base (2) se recoupent.
2. Couvercle (10 ; 20 ; 30 ; 40) selon la revendication 1, dans lequel la structure superficielle est formée par une répétition régulière d'un élément structurel (1) toujours identique dans au moins une direction, de préférence dans deux directions. 5
 3. Couvercle (10 ; 20 ; 30 ; 40) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les éléments structurels (1) présentent une section transversale constante dans les plans de coupe perpendiculairement à leur ligne de base (2), dans la mesure où les éléments structurels ne se superposent pas aux éléments structurels (1) adjacents. 10
 4. Couvercle (10 ; 20 ; 30 ; 40) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les surfaces de flanc (4, 5) forment entre elles un angle (α) entre 45° et 150°, en particulier entre 60° et 140°, et de préférence entre 80° et 130°. 15
 5. Couvercle (10 ; 20 ; 30 ; 40) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les surfaces de flanc (4, 5) se jouxtent au niveau de la ligne de base (2). 20
 6. Couvercle (10 ; 20 ; 30 ; 40) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la ligne de base (2) forme une partie de la structure superficielle, laquelle est située plus haut ou plus bas que la surface. 25
 7. Couvercle (10 ; 20 ; 30 ; 40) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les surfaces de flanc (4, 5) des éléments structurels (1) s'étendent avec une courbure convexe ou concave ou de manière rectiligne sur une coupe transversale perpendiculaire à la ligne de base (2). 30
 8. Couvercle (10 ; 20 ; 30 ; 40) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la surface avec la structure superficielle est bombée ou plane. 35
 9. Couvercle (10 ; 20 ; 30 ; 40) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la structure superficielle est réalisée dans une surface d'un film. 40
 10. Couvercle (10 ; 20 ; 30 ; 40) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la structure superficielle ne comporte pas de zones parallèles à la surface. 45
 11. Luminaire comportant un couvercle (10 ; 20 ; 30 ; 40) selon l'une des revendications précédentes. 50
 12. Luminaire selon la revendication 11, avec référence à la revendication 2, le luminaire comportant, en outre, un système régulier de sources lumineuses, en particulier des diodes électroluminescentes, ledit système de sources lumineuses étant formé par une répétition régulière d'une cellule, constituée d'une ou de plusieurs sources lumineuses, le long d'au moins une direction. 55
 13. Moyen d'éclairage, qui comporte un corps d'éclairage et un couvercle selon l'une des revendications 1 à 10, disposé en aval dudit corps d'éclairage dans la trajectoire de la lumière.



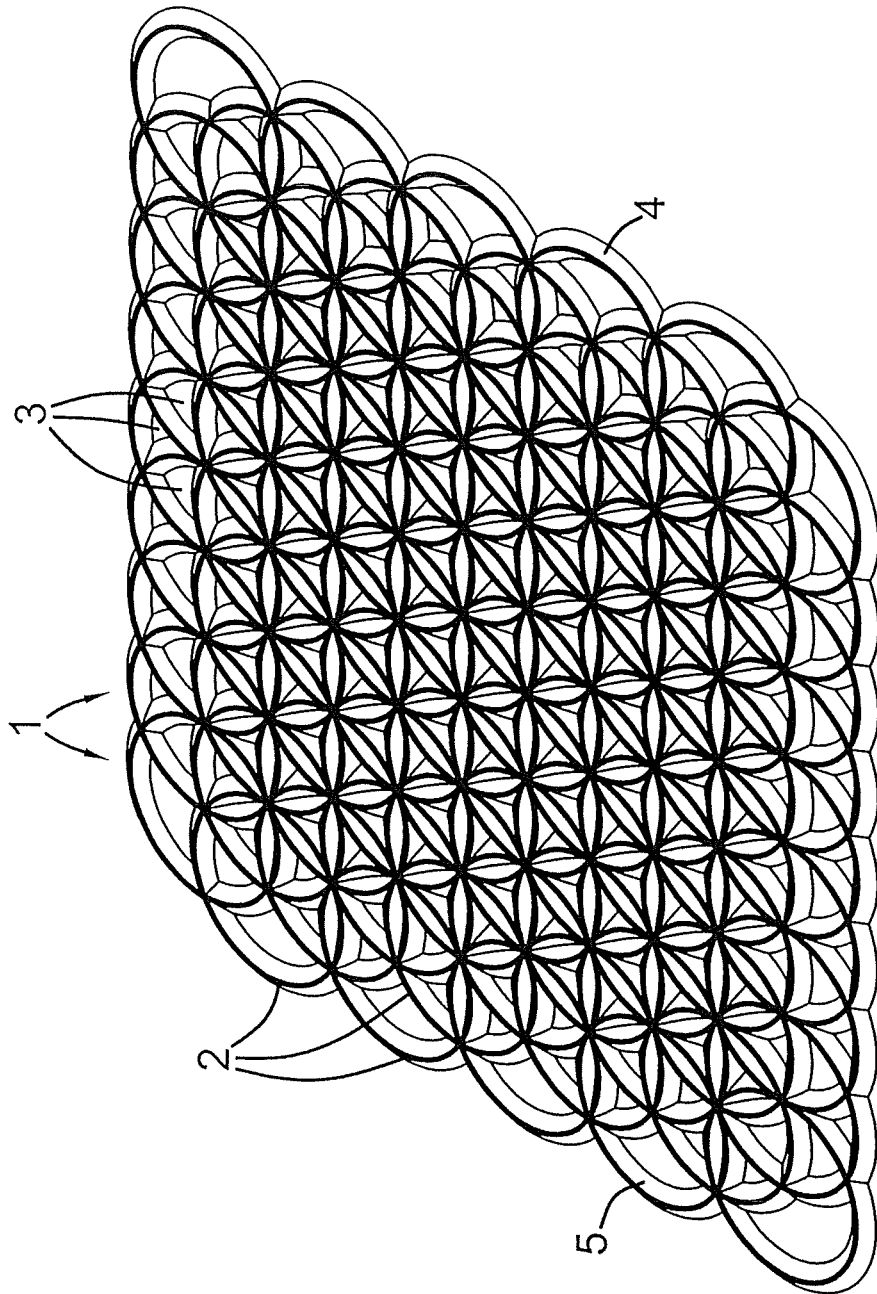


Fig. 2

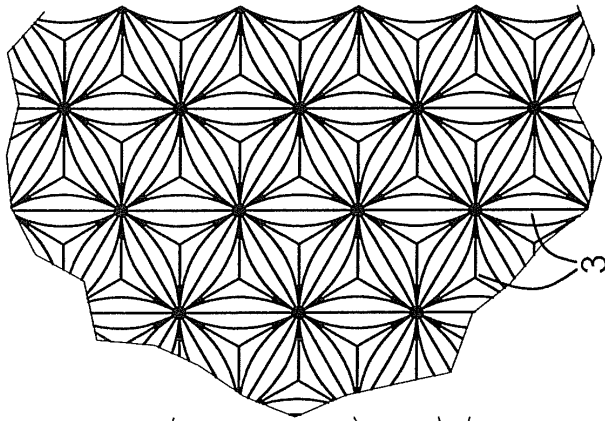


Fig. 3d

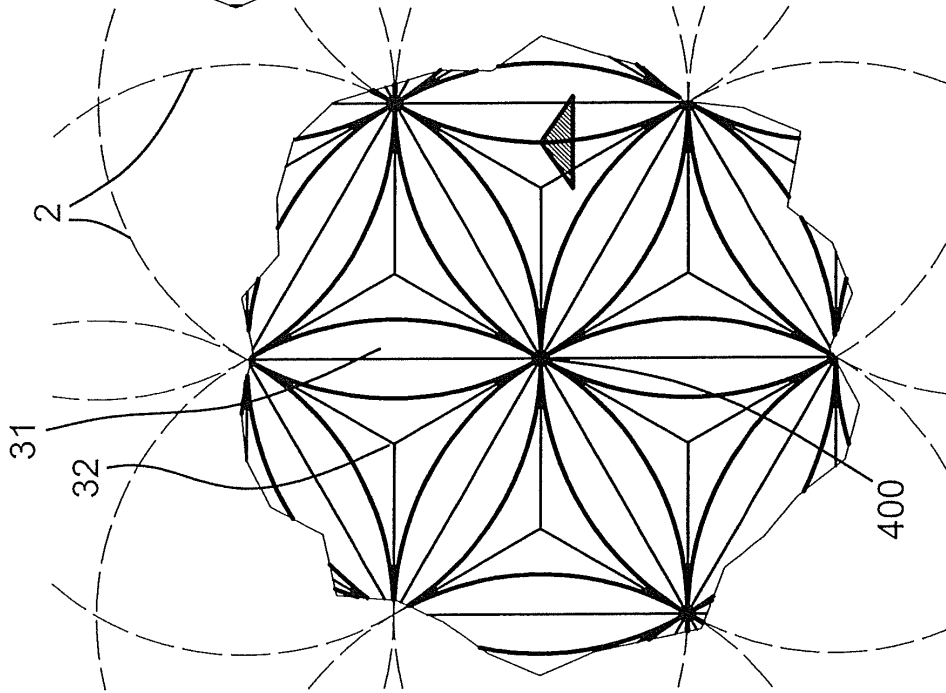


Fig. 3c

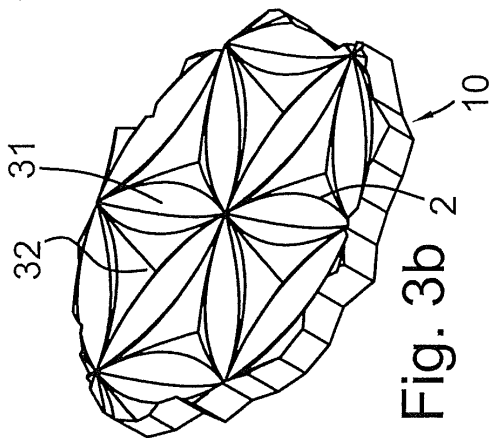


Fig. 3b

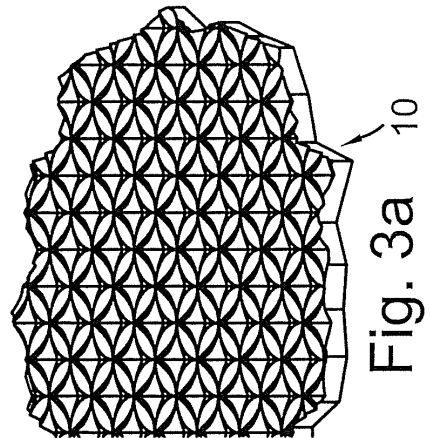


Fig. 3a

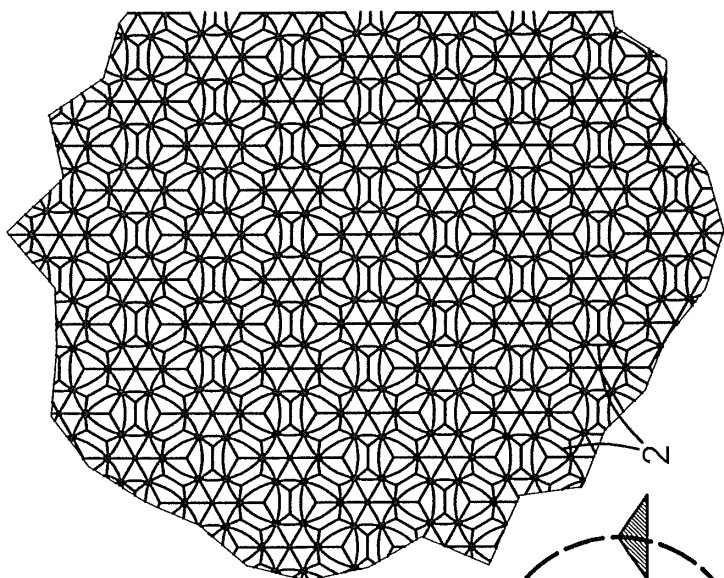


Fig. 4d

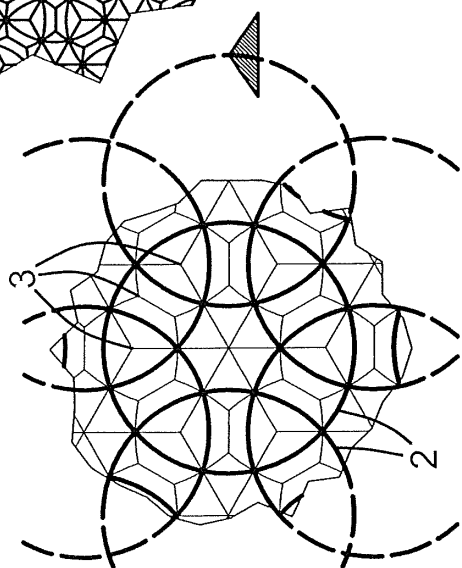
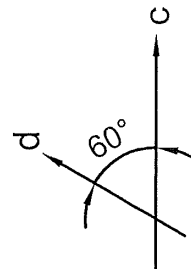


Fig. 4c

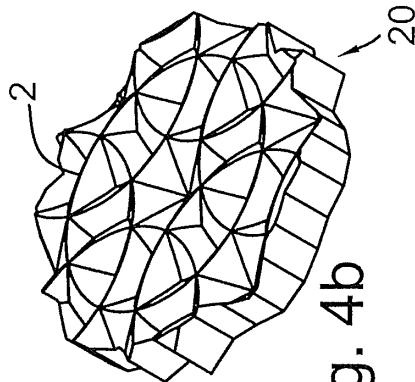


Fig. 4b

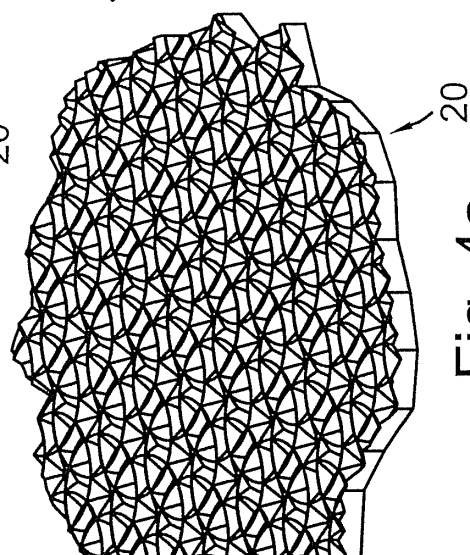


Fig. 4a

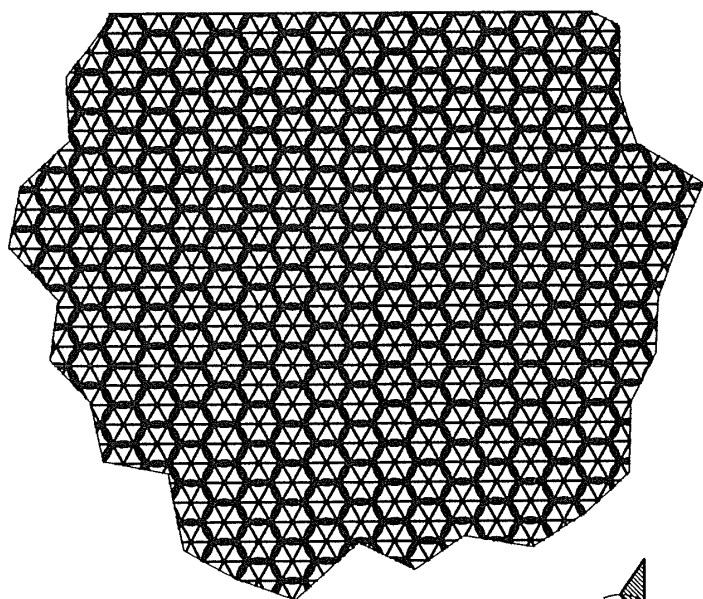


Fig. 5d

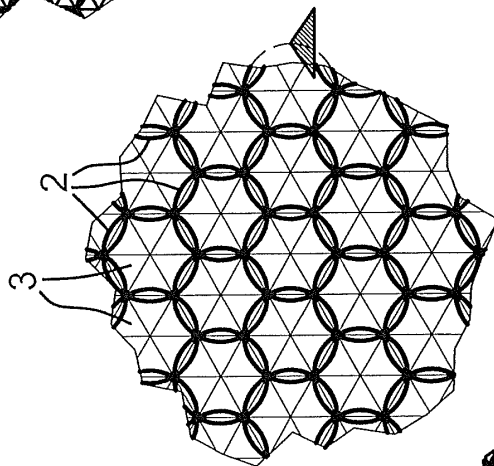
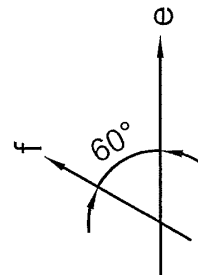


Fig. 5c

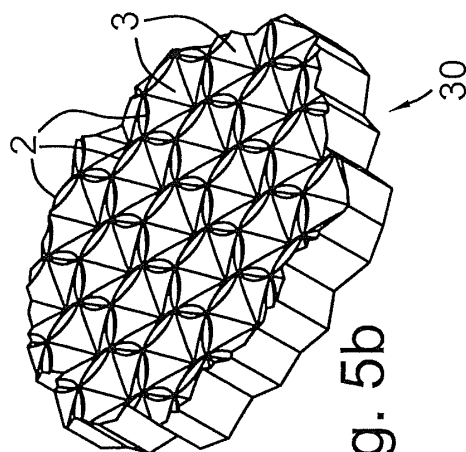


Fig. 5b

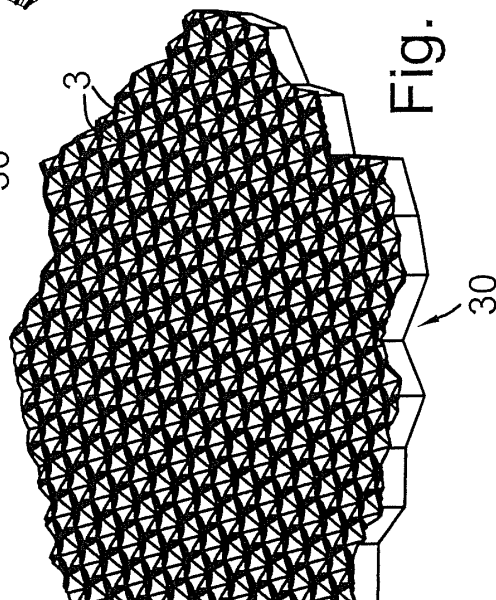


Fig. 5a

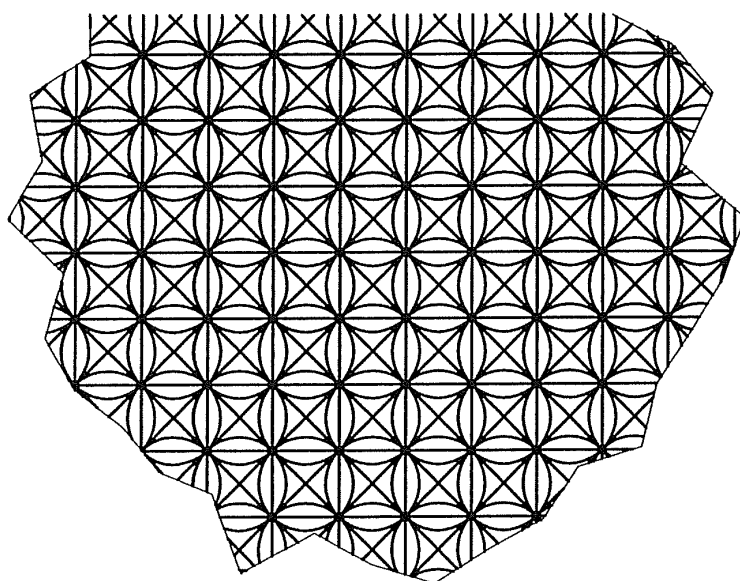


Fig. 6d

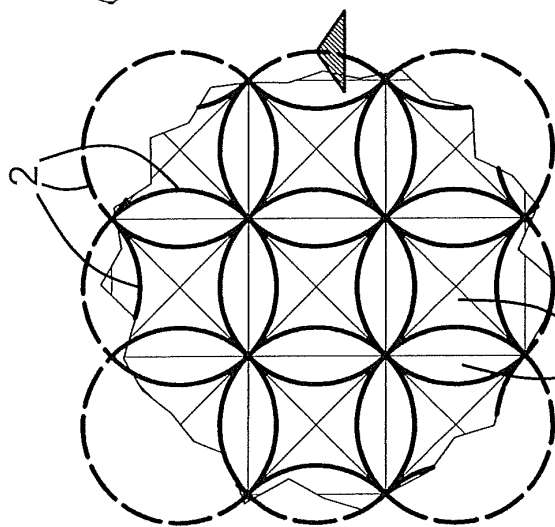
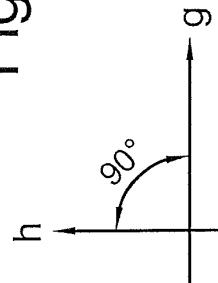


Fig. 6c

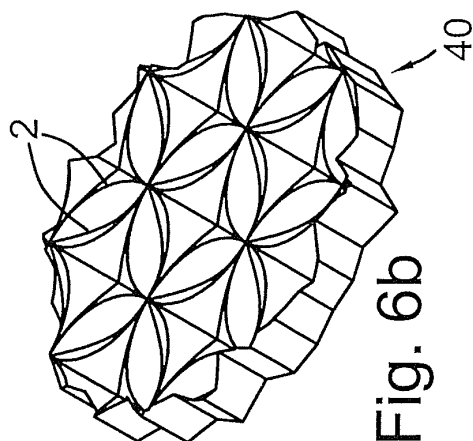


Fig. 6b

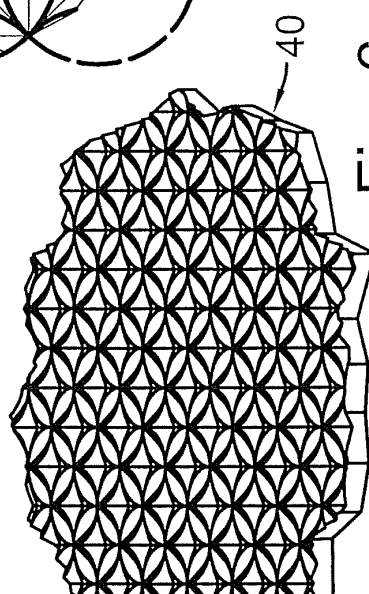


Fig. 6a

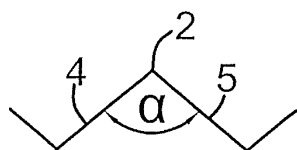


Fig. 8a

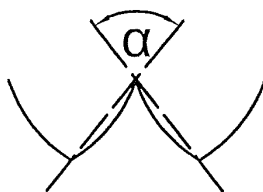


Fig. 8b

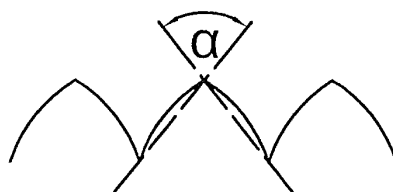


Fig. 8c

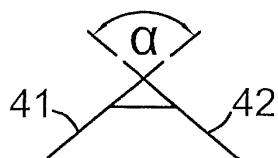


Fig. 8d

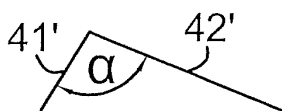


Fig. 8e

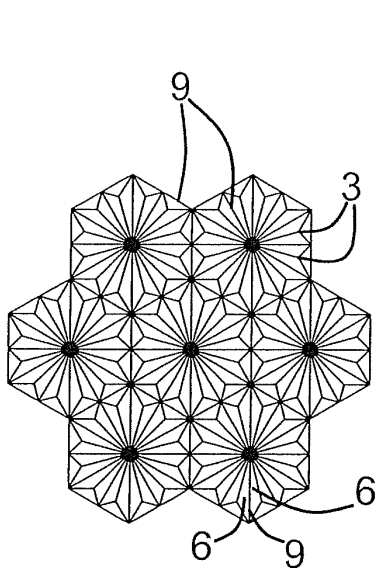


Fig. 7a

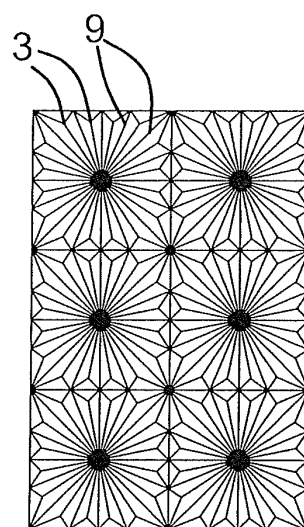


Fig. 7b

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- GB 878215 A [0002] [0003]
- WO 2008058585 A1 [0002]
- WO 2005083317 A1 [0004]
- DE 2320247 A1 [0005]
- DE 202010002744 U1 [0006]
- US 720138 A [0006]
- US 4703405 A [0007]
- CN 101886763 A [0007]
- US 20100002462 A1 [0008]
- DE 102006054379 A1 [0008]