



(11) EP 1 843 081 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.10.2007 Patentblatt 2007/41

(51) Int Cl.:
F21S 8/02 (2006.01) **F21V 11/14 (2006.01)**
F21Y 101/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07004838.4**

(22) Anmeldetag: **06.03.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **03.04.2006 DE 102006016218**

(71) Anmelder: **Nimbus Design GmbH
70469 Stuttgart (DE)**
(72) Erfinder: **Brennenstuhl, Dietrich
70193 Stuttgart (DE)**
(74) Vertreter: **Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker
Patentanwälte
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)**

(54) Leuchte, insbesondere Raumleuchte

(57) Die Erfindung betrifft eine Leuchte (2), insbesondere Raumleuchte, mit einer Mehrzahl von Beleuchtungsquellen (4) und mit einem auf der Abstrahlseite der Beleuchtungsquellen (4) vorgesehenen diffus lichtstreuenden Körper (88), wobei der lichtstreuende Körper (8) eine Mehrzahl von sich zur Abstrahlseite hin erweiternden Öffnungen (18) aufweist, durch welche die Beleuch-

tungsquellen (4) eine Primärabstrahlung bildend, von dem lichtstreuenden Material des Körpers (8) im wesentlichen unbehindert abstrahlen, und dass Licht, welches von den Beleuchtungsquellen (4) nicht durch die sich erweiternden Öffnungen als Primärstrahlung abgestrahlt wird, in den lichtstreuenden Körper eingeleitet wird und durch diesen als diffus gestreute Sekundärstrahlung abgestrahlt wird.

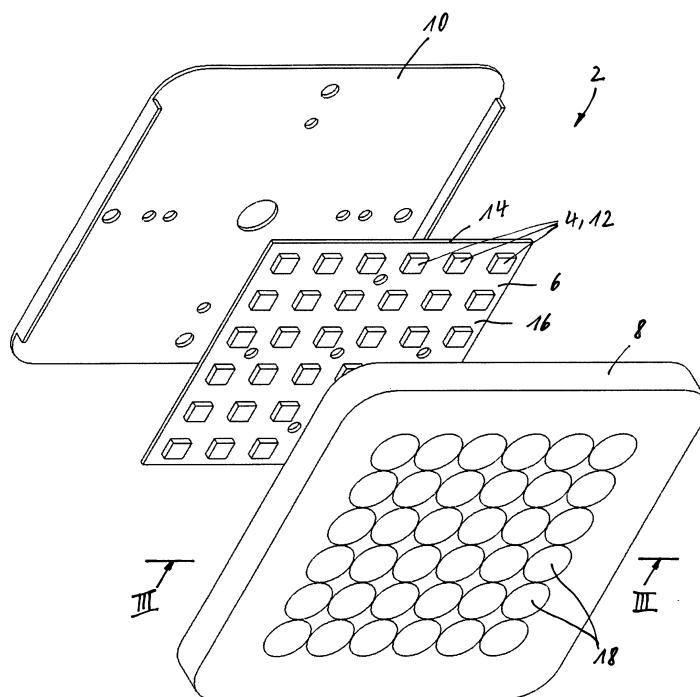


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Leuchte, insbesondere eine Raumleuchte, mit einer Mehrzahl von Beleuchtungsquellen und mit einem auf der Abstrahlseite der Beleuchtungsquellen vorgesehenen diffus lichtstreuenden Körper.

[0002] DE 100 57 559 A1 offenbart eine nicht gattungsgemäße lichterzeugende Anordnung mit einer Mehrzahl von Beleuchtungsquellen, die am Boden von Öffnungen einer Lochmaske auf einer Leiterplatte angeordnet sind und nur durch die Öffnungen der Lochmaske hindurch abstrahlen. Die die Öffnungen begrenzenden Wandungen der Lochmaske dienen als Reflektoren für die Strahlung. Die Öffnungen sind zudem von einem linsenförmigen Körper ausgefüllt bzw. überdeckt, der die Abstrahlrichtung beeinflussen kann.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Leuchte zu schaffen, mit der einerseits eine hohe gerichtete Beleuchtungsstärke erreicht werden kann, wobei andererseits aber auch eine optisch ansprechende Abstrahlung außerhalb der gerichteten Abstrahlung möglich ist.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Leuchte der genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der lichtstreuende Körper eine Mehrzahl von sich zur Abstrahlseite hin erweiternden Öffnungen aufweist, durch welche die Beleuchtungsquellen, eine Primärabstrahlung bildend, von dem lichtstreuenden Material des Körpers im Wesentlichen unbehindert abstrahlen, und dass Licht, welches von den Beleuchtungsquellen nicht durch die sich erweiternden Öffnungen als Primärstrahlung abgestrahlt wird, in den lichtstreuenden Körper eingeleitet wird und durch diesen als diffus gestreute Sekundärstrahlung abgestrahlt wird.

[0005] Es wird also erfindungsgemäß vorgeschlagen, einen transparenten, jedoch gleichwohl lichtstreuenden Körper oder einen transluzenten Körper durch Vorsehen der sich erweiternden Öffnungen dahingehend auszubilden, dass er Strahlung der Beleuchtungsquellen in einer vorgegebenen Hauptabstrahlungsrichtung ausrichtet und im Wesentlichen nicht behindert; diese in der Hauptabstrahlungsrichtung ausgesandte Primärabstrahlung der Beleuchtungsquellen soll also gerade nicht gestreut oder in irgendeiner Weise wesentlich gedämpft oder geschwächt werden. Zusätzlich soll ein Anteil der von den Beleuchtungsquellen abgestrahlten Strahlung oder Leuchtleistung abgezweigt und durch den diffus lichtstreuenden Körper als diffus gestreute Sekundärstrahlung in den Raum abgestrahlt werden. Die Beleuchtungsleistung der Sekundärstrahlung ist dabei insbesondere und vorzugsweise sehr viel geringer als die Beleuchtungsleistung der Primärstrahlung. Sie beträgt vorzugsweise nur etwa 10 bis 40 %, insbesondere 10 - 30 % der Beleuchtungsleistung der Primärstrahlung. Die Sekundärstrahlung erleuchtet den lichtstreuenden Körper, und das Licht wird allseitig im wesentlichen homogen abgegeben.

[0006] Es erweist sich im Hinblick auf eine gerichtete Primärstrahlung als vorteilhaft, wenn die sich erweitern den Öffnungen alle dieselbe Hauptachse aufweisen, wobei die Beleuchtungsquellen so angeordnet sind, dass sie in Richtung der jeweiligen Hauptachse der Öffnungen abstrahlen. Sollte eine fokussierende Primärstrahlung gewünscht sein, so wäre es auch möglich, dass die Hauptachsen der jeweiligen Öffnungen etwas zueinander geneigt sind. Es wäre aber auch denkbar und für

verschiedene Anwendungen vorteilhaft, wenn die Hauptachsen der jeweiligen Öffnungen geringfügig voneinander weg geneigt sind, sofern eine zwar insgesamt gerichtete Primärstrahlung, jedoch verbunden mit einer geringfügigen Aufweitung des Lichtkegels, erwünscht sein sollte.

[0007] Als herstellungstechnisch besonders einfach und damit vorteilhaft erweist es sich, wenn die Öffnungen oder ein Teil der Öffnungen eine sich konisch erweitende Geometrie aufweisen, also von einer Fläche begrenzt werden, welche der Innenseite eines Kegels oder Kegelstumpfs entspricht. Es wäre aber auch durchaus denkbar und für bestimmte Anwendungen wünschenswert, wenn die Öffnungen von ebenen Flanken begrenzt werden, so dass sie eine eher prismatische oder pyramidale Geometrie aufweisen. Auch andere Formen sind denkbar, solange durch die jeweiligen Öffnungen hindurch eine gerichtete Primärstrahlung der Beleuchtungsquellen in einer Hauptabstrahlrichtung realisierbar ist.

[0008] Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, wenn die Öffnungen einen Öffnungswinkel von 50 bis 100°, insbesondere von 50 bis 90°, insbesondere von 50 bis 80° und weiter insbesondere von 50 bis 70° bilden.

[0009] Des weiteren erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Öffnungen auf der den Beleuchtungsquellen zugewandten Seite eine Abmessung der Öffnungsfläche, also einen Durchmesser der lichten Querschnittsfläche von 2 - 7 mm, insbesondere von 2 - 6 mm, insbesondere von 4 - 6 mm haben.

[0010] Der lichtstreuende Körper hat bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte vorzugsweise eine Dicke in Richtung der Hauptachse der Öffnungen von 3 bis 20 mm, insbesondere 3 bis 15 mm, insbesondere 3 bis 10 mm.

[0011] Bei einer bevorzugten Ausführungsform haben die Öffnungen auf der den Beleuchtungsquellen zugewandten Seite einen Durchmesser von 5 mm und weisen einen Öffnungswinkel von 60° auf. Die Plattendicke des Körpers beträgt beispielsweise 6 mm. Die Öffnungen weisen dann auf der Abstrahlseite ca. 12 mm Durchmesser auf. Bei diesen Abmessungen kann z.B. ein PLCC6-Gehäuse mit LED's verwendet werden, wobei die Primärabstrahlung optimal ausgerichtet werden kann und gleichwohl eine homogene Sekundärstrahlung erzielt werden kann.

[0012] Es erweist sich des Weiteren als herstellungstechnisch und montagetechnisch vorteilhaft, wenn die Öffnungen Durchgangsöffnungen durch den lichtstreuenden Körper bilden. Solchenfalls lassen sich die Be-

leuchtungsquellen auf einem von dem lichtstreuenden Körper verschiedenen Träger anordnen.

[0013] Es erweist sich weiter als vorteilhaft, wenn der lichtstreuende Körper als Abdeckung auf einen die elektrischen Komponenten und die Beleuchtungsquellen aufnehmenden Träger der Leuchte aufsetzbar ist.

[0014] Als optisch ansprechend kann es sich erweisen, wenn der lichtstreuende Körper von einer Richtung betrachtet sämtliche Komponenten der Leuchte in der betreffenden Betrachtungsebene überfängt und im Wesentlichen die ganze Sichtseite der Leuchte bildet. Solchenfalls lässt sich die Leuchte in vorteilhafter Weise als flache Aufbauleuchte an einer Wand oder vorzugsweise an einer Decke vorsehen. Sie kann aber auch als Stehleuchte oder Tischleuchte oder in sonstiger Form ausgebildet werden.

[0015] Der diffus lichtstreuende Körper kann bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung plattenförmig ausgebildet sein, d. h. eine gegenüber seiner Dicke größere flächenhafte Ausdehnung aufweisen. Die Dicke sollte jedoch so gewählt werden, dass eine den Vorstellungen entsprechende gerichtete Primärstrahlung erreicht werden kann. Hierfür mögen die vorausgehend angegebenen Abmessung des lichtstreuenden Körpers in Richtung der Hauptachse und der Öffnungen als Anhaltspunkt dienen.

[0016] Der lichtstreuende Körper kann von einem an sich beliebigen durchgefärbten satinierten Material gebildet sein. Er kann insbesondere und vorteilhafterweise ein diffus streuendes Kunststoffmaterial oder Kunststoffglas, insbesondere PMMA, umfassen. Er könnte aber auch Papier oder eine Abdeckung aus Papier oder ein offenporiges Holzmaterial umfassen. Der lichtstreuende Körper kann farblos, weiß diffus oder farbig, beispielsweise rot, grün, blau oder gelb ausgebildet sein. Bei farbiger Ausbildung kann sich die in den Raum abgestrahlte Sekundärstrahlung farblich von der Primärstrahlung unterscheiden.

[0017] Die Beleuchtungsquellen sind vorteilhafterweise von LEDs gebildet, insbesondere von sogenannten Weißlicht-LEDs. Die Beleuchtungsquellen sind weiter vorteilhafterweise raster- oder arrayförmig vorgesehen. Je nach erwünschter Beleuchtungsleistung erweist es sich als vorteilhaft, wenn die erfindungsgemäße Leuchte zwischen 2 bis 100, insbesondere 2 bis 80, insbesondere 2 bis 70, insbesondere 10 bis 70, insbesondere 10 bis 50 Beleuchtungsquellen umfasst. Eine jeweilige Beleuchtungsquelle kann zum Beispiel ein PLCC6-Gehäuse mit 2 - 4 LEDs, insbesondere mit drei LEDs, umfassen. Die Beleuchtungsquellen sind vorteilhafterweise auf einer Leiterplatte oder einem Träger im weitesten Sinn vorgesehen. Auf diesen Träger ist dann der lichtstreuende Körper vorzugsweise werkzeuglos montierbar, insbesondere aufrastbar.

[0018] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den beigefügten Patentansprüchen und aus der zeichnerischen Darstellung und nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten

Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leuchte. In der Zeichnung zeigt:

5 Figur 1 eine perspektivische Ansicht der Basiskomponenten einer erfindungsgemäßen Leuchte in Explosionsdarstellung;

10 Figur 2 eine perspektivische Ansicht einiger Komponenten der Leuchte (aufgeschnitten);

15 Figur 3 eine Schnittansicht mit Schnittebene III-III in Figur 1;

20 Figur 4, 5 und 6 weitere Ausführungsformen des lichtstreuenden Körpers;

Figur 7 eine weitere durch Tiefziehen herstellbare Ausführungsform des lichtstreuenden Körpers.

25 **[0019]** Die Figuren zeigen eine insgesamt mit dem Bezugssymbol 2 bezeichnete Leuchte mit einer Vielzahl von Beleuchtungsquellen 4, die arrayförmig auf einer Leiterplatte 6 vorgesehen sind. Abstrahlseitig zu den Beleuchtungsquellen 4 ist ein plattenförmiger diffus lichtstreuender Körper 8 vorgesehen. Rückseitig zur Leiterplatte 6 ist eine Trägerplatte 10 der Leuchte in Form eines abgekanteten Trägerblechs vorgesehen, gegen welches die Leiterplatte und der lichtstreuende Körper 8 montierbar ist. Die Beleuchtungsquellen 4 sind jeweils in Form eines PLCC6-Gehäuses 12 mit beispielhaft drei darin aufgenommenen LEDs ausgebildet und mit nicht dargestellten Leiterbahnen der Leiterplatte 6 kontaktiert. Die Leiterplatte 6 selbst umfasst eine ebene Aluminiumplatte 14, auf der elektrisch isoliert zu der Aluminiumplatte 14 die nicht dargestellten Leiterbahnen vorgesehen sind. Die Leiterbahnen und PLCC6-Gehäuse sind wiederum mit einer weiteren die Sichtseite der Leiterplatte 6 bildenden elektrisch isolierenden Beschichtung 16 überdeckt.

30 **[0020]** In dem diffus lichtstreuenden Körper 8, der aus einem an sich beliebigen lichtstreuenden Material beschaffen sein kann, ist der Anordnung der Beleuchtungsquellen 4 entsprechend eine Vielzahl von Öffnungen 18 vorgesehen. Die Öffnungen 18 sind im beispielhaft dargestellten Fall konisch ausgebildet und erweitern sich in Abstrahlungsrichtung. Sie haben einen Öffnungswinkel von 60°. Das durchmesserkleinere Ende 20 der Öffnungen 18 mit einem Durchmesser der lichten Querschnittsfläche von 5 mm überdeckt die Beleuchtungsquellen 4 oder fluchtet mit den Beleuchtungsquellen 4, wie insbesondere aus Figuren 2 und 3 ersichtlich ist. Durch die sich erweiternden Öffnungen 18 wird eine weitgehend gerichtete Primärstrahlung der Beleuchtungsquellen 4 in Richtung einer Hauptstrahlrichtung 22 erreicht. Ein demgegenüber geringer Anteil der Strahlung oder Beleuchtungsleistung der Beleuchtungsquellen 4, der insbesondere durch die die Öffnungen 18 begrenzende

Wandung 24 in den lichtstreuenden Körper 8 eintritt, wird diffus gestreut. Daher erscheint der diffus lichtstreuende Körper 8 gleichmäßig erleuchtet.

[0021] Wie bereits erwähnt, lässt sich die die Beleuchtungsquelle 4 tragende Leiterplatte 6 an der Trägerplatte 10 montieren. Der plattenförmige lichtstreuende Körper 8 mit den Öffnungen 18 lässt sich auf die Trägerplatte 10 vorzugsweise werkzeuglos aufrasten. Die gesamte Leuchte kann direkt auf eine Unterputzdose aufgebracht, insbesondere über die Trägerplatte 10 aufgeschraubt werden. In dieser nicht dargestellten Unterputzdose können die weiteren elektrischen Komponenten, beispielsweise ein 12 W-Konverter, untergebracht sein. Es wäre aber auch denkbar, dass die Leuchte beispielsweise mittels einer Schraubverbindung auf eine Hohlwand aufgeschraubt wird, wobei dann der Konverter in die Hohlwand eingelegt wird. Da der Konverter üblicherweise wenig tief baut und beispielsweise nur knapp 22 mm Aufbauhöhe aufweist, ist eine raumsparende Montage denkbar. Aber auch eine zentrale Ansteuerung der Beleuchtungsquellen (also ohne Konverter unmittelbar im Bereich der Leuchte) ist denkbar. Die Leuchte 2 mit den in Figur 1 dargestellten Komponenten weist eine Aufbauhöhe von beispielsweise lediglich 10 mm bei einer Kantenlänge von ca. 100 bis 155 mm auf. Unter Verwendung von insgesamt 36 LED-Gehäusen lässt sich zusammen eine Leistung von beispielsweise 12 W erreichen.

[0022] Die Figuren 4, 5 und 6 zeigen weitere Ausführungsformen des plattenförmigen lichtstreuenden Körpers 8, bei denen die Öffnungen 18 keine konische, sondern eher eine prismatische Geometrie aufweisen. Die Öffnungen 26 des Körpers 8 gemäß Figur 4 werden von ebenen Flanken 28 begrenzt. Bei der Ausführungsform gemäß Figur 5 sind die Öffnungen 26 wie bei Figur 4 von ebenen Flanken 28 begrenzt, wobei der Übergang 29 zwischen den ebenen Flanken 28 verrundet ausgebildet ist.

Die Öffnungen 30 des Körpers 8 gemäß Figur 6 sind von einer durchgehend verrundeten Wandung 32 begrenzt.

[0023] Schließlich zeigt Figur 7 eine Ausführungsform, bei der der lichtstreuende Körper 8 auch durch Tiefziehen eines Flachmaterials gebildet sein kann.

Patentansprüche

1. Leuchte (2), insbesondere Raumleuchte, mit einer Mehrzahl von Beleuchtungsquellen (4) und mit einem auf der Abstrahlseite der Beleuchtungsquellen (4) vorgesehenen diffus lichtstreuenden Körper (8), **dadurch gekennzeichnet, dass** der lichtstreuende Körper (8) eine Mehrzahl von sich zur Abstrahlseite hin erweiternden Öffnungen (18, 26, 30) aufweist, durch welche die Beleuchtungsquellen (4), eine Primärabstrahlung bildend, von dem lichtstreuenden Material des Körpers (8) im wesentlichen unbehindert abstrahlen, und dass Licht, welches von den Beleuchtungsquellen (4) nicht durch die sich erwei-

ternden Öffnungen (18, 26, 30) als Primärstrahlung abgestrahlt wird, in den lichtstreuenden Körper eingeleitet wird und durch diesen als diffus gestreute Sekundärstrahlung abgestrahlt wird.

- 5 2. Leuchte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beleuchtungsleistung der Sekundärstrahlung nur etwa 10 - 40 %, insbesondere 10 - 30 % der Beleuchtungsleistung der Primärstrahlung beträgt.
- 10 3. Leuchte nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die sich erweiternden Öffnungen (18, 26, 30) dieselbe Hauptachse (22) aufweisen, wobei die Beleuchtungsquellen (4) so angeordnet sind, dass sie Richtung der jeweiligen Hauptachse (22) der Öffnungen (18, 26, 30) abstrahlen.
- 15 4. Leuchte nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (18) eine sich konisch erweiternde Geometrie aufweisen.
- 20 5. Leuchte nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (26) von ebenen Flanken (28) begrenzt werden.
- 25 6. Leuchte nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (18, 26, 30) einen Öffnungswinkel von 50 - 100°, insbesondere von 50 - 90°, insbesondere von 50 - 80°, insbesondere von 50 - 70° bilden.
- 30 7. Leuchte nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen auf der den Beleuchtungsquellen zugewandten Seite eine Abmessung der Öffnungsfläche von 2 - 7 mm, insbesondere von 2 - 6 mm, insbesondere von 4 - 6 mm haben.
- 35 8. Leuchte nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der lichtstreuende Körper (8) eine Dicke in Richtung der Hauptachse der jeweiligen Öffnungen von 3 - 20 mm, insbesondere 3 bis 15 mm, insbesondere 3 bis 10 mm aufweist.
- 40 9. Leuchte nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (18, 26, 30) Durchgangsöffnungen durch den lichtstreuenden Körper (8) bilden.
- 45 10. Leuchte nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der lichtstreuende Körper (8) als Abdeckung auf einen elektrischen Komponenten und die Beleuchtungsquellen (4) aufnehmenden Träger (6, 10) der Leuchte aufgesetzt ist.

11. Leuchte nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der lichtstreuende Körper (8) von einer Richtung betrachtet sämtliche Komponenten der Leuchte (2) überfängt und im wesentlichen die ganze Sichtseite der Leuchte bildet. 5
12. Leuchte nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der lichtstreuende Körper (8) plattenförmig ausgebildet ist. 10
13. Leuchte nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der lichtstreuende Körper (8) ein durchgefärbtes satiniertes Material umfasst. 15
14. Leuchte nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der lichtstreuende Körper (8) ein diffus streuendes Kunststoffglas, insbesondere PMMA, umfasst. 20
15. Leuchte nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der lichtstreuende Körper (8) Papier oder ein offenporiges Holzmaterial umfasst. 25
16. Leuchte nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beleuchtungsquellen (4) von LEDs gebildet sind. 30
17. Leuchte nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie 2 - 100, insbesondere 2 - 80, insbesondere 2 - 70, insbesondere 10 - 70, insbesondere 10 - 50 Beleuchtungsquellen (4) umfasst 35

40

45

50

55

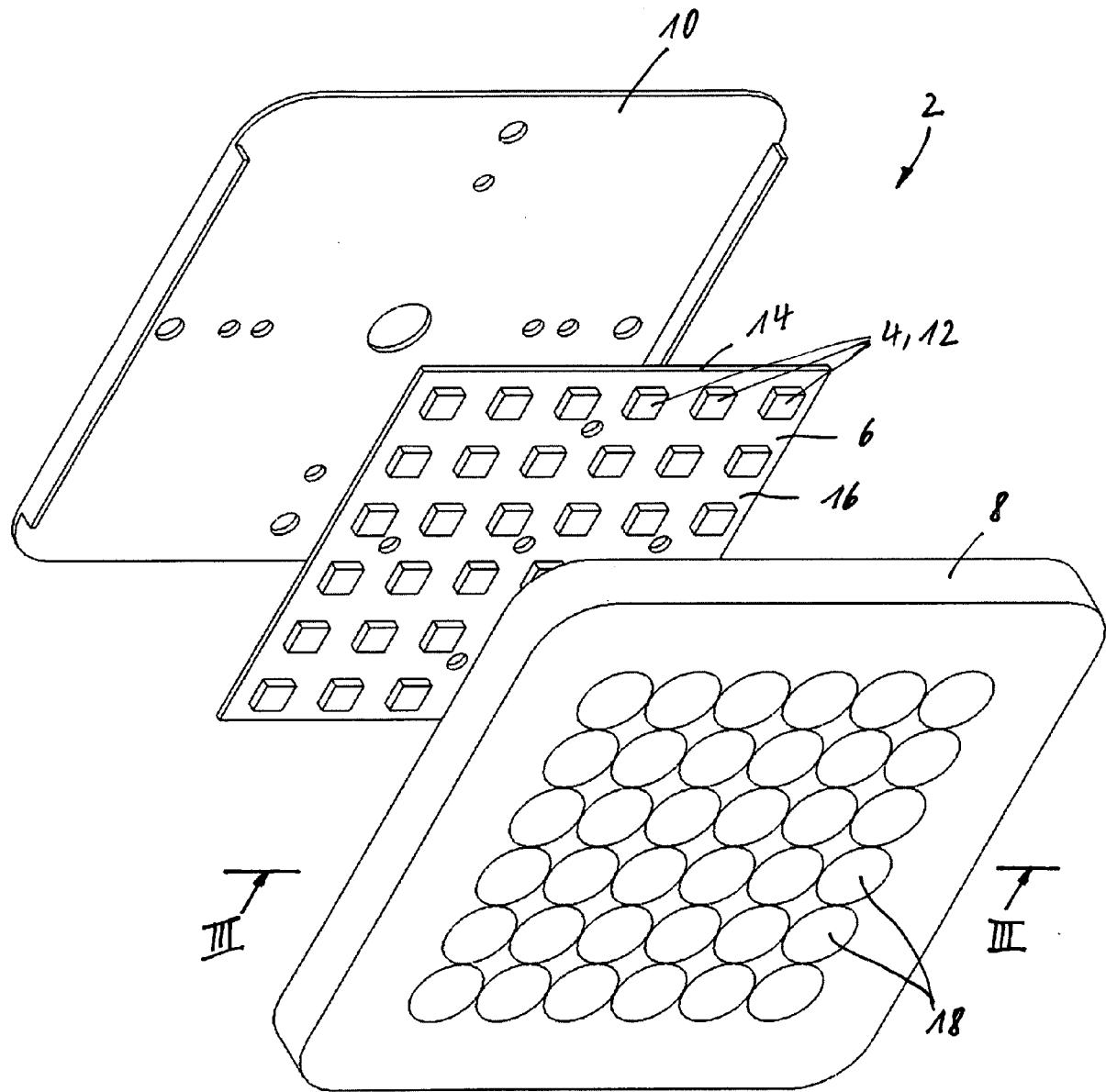


Fig 1

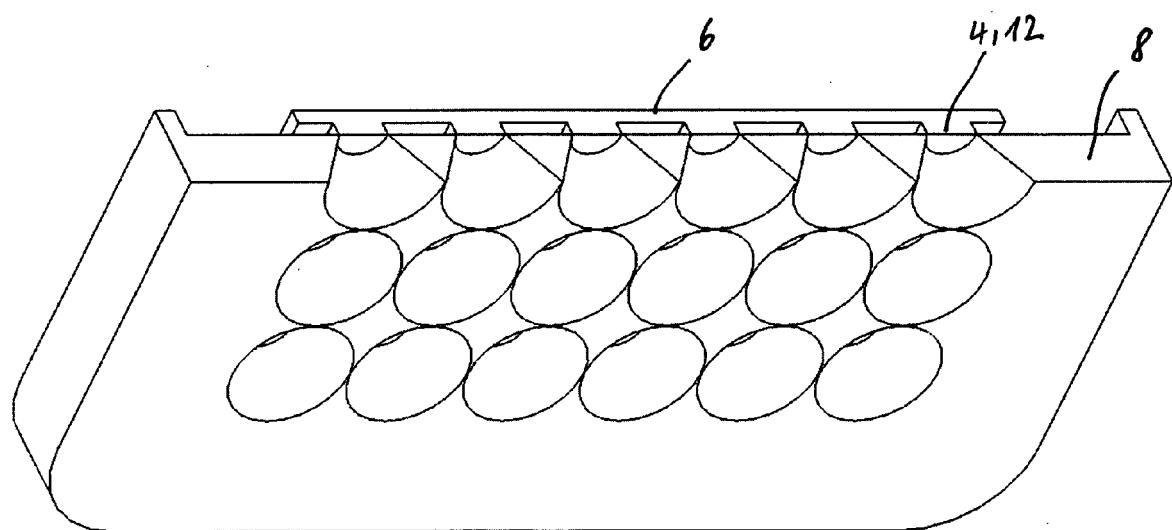


Fig 2

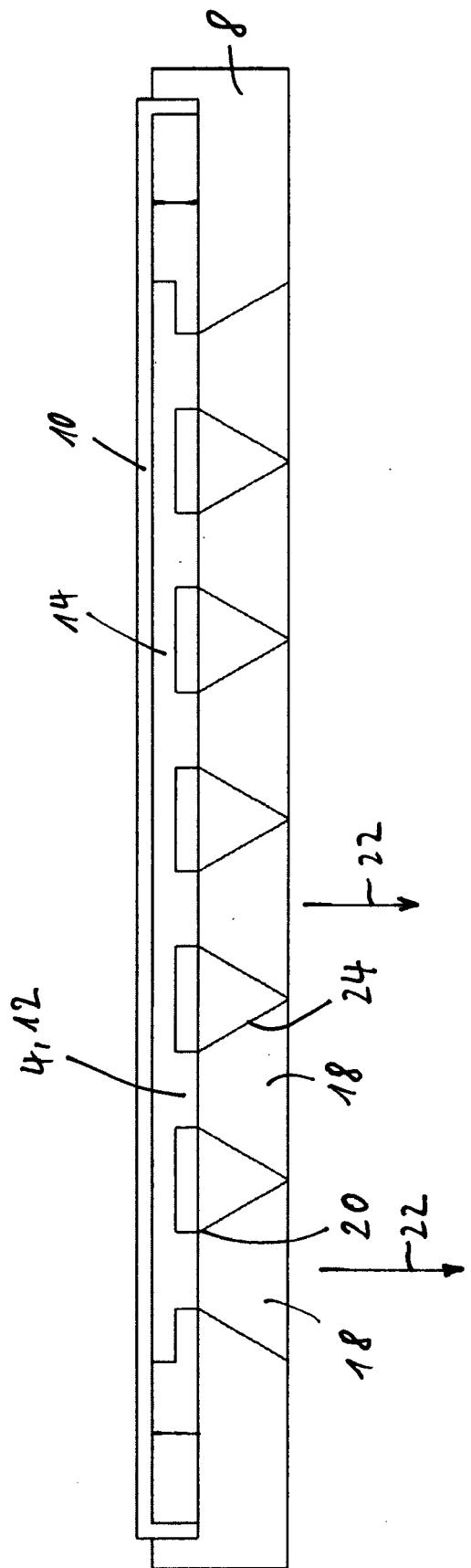


Fig. 3

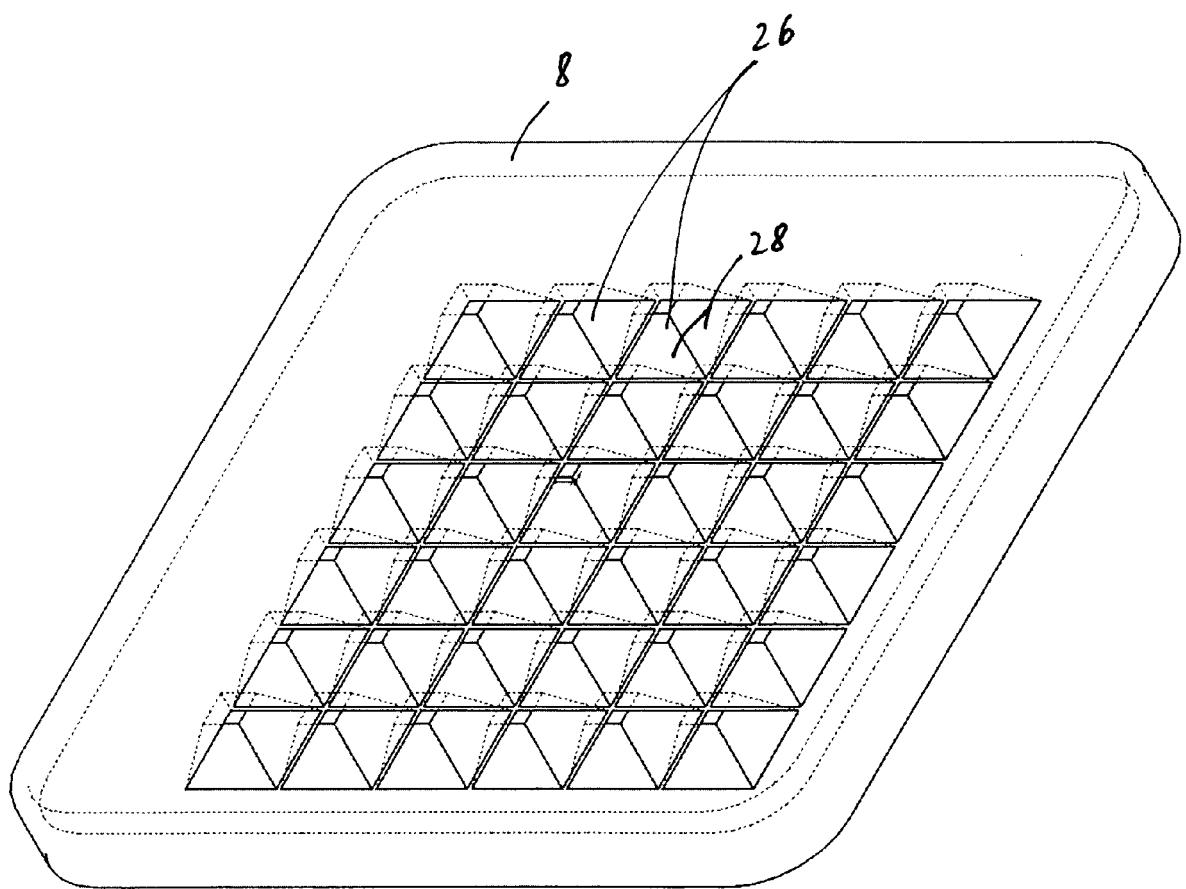


Fig 4

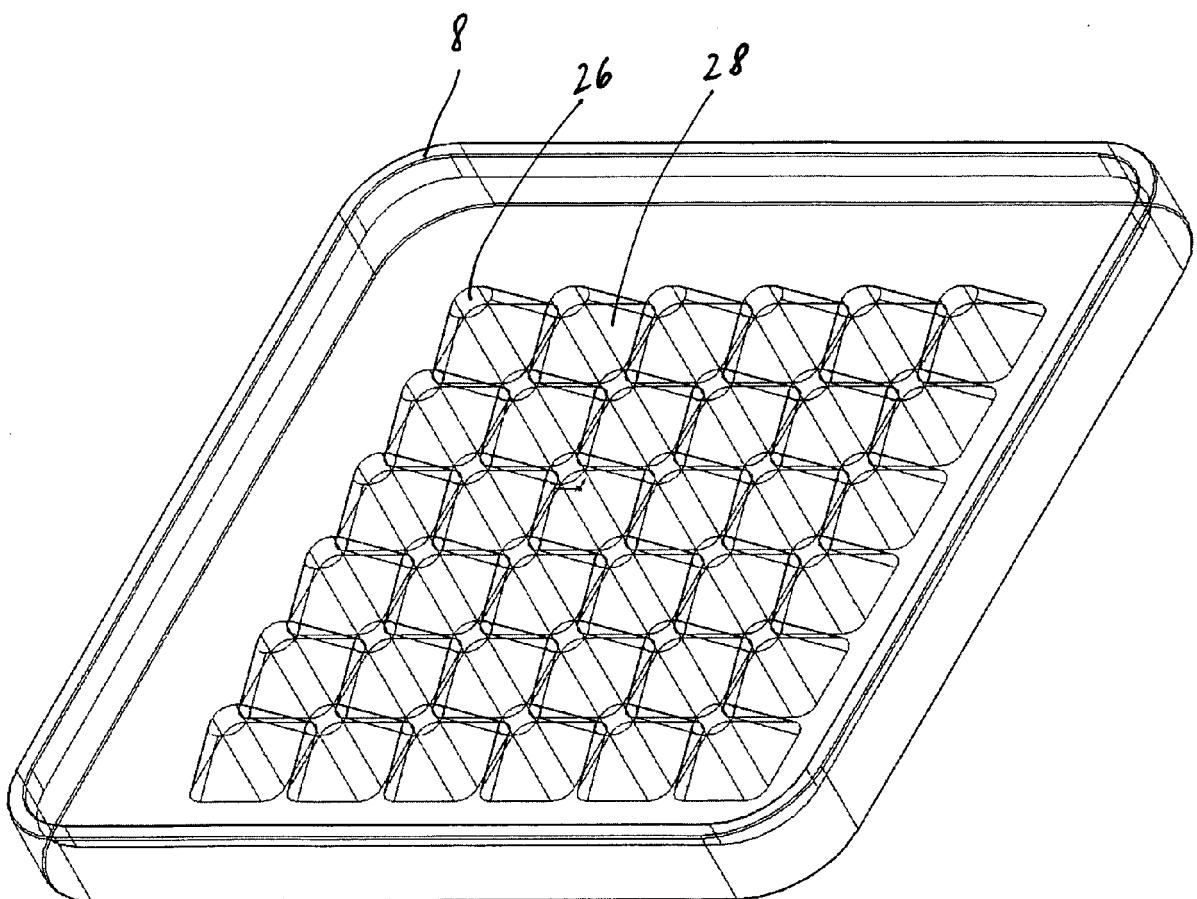


Fig 5

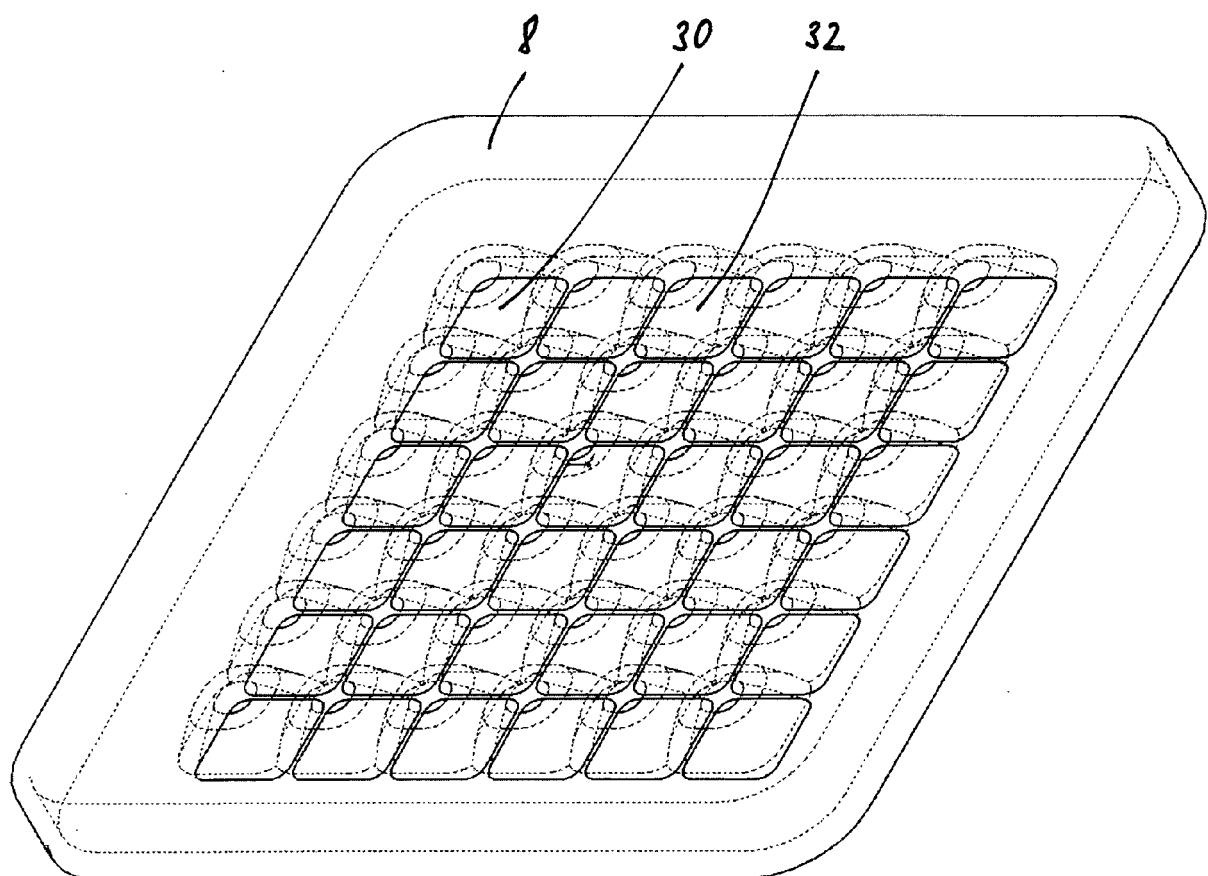


Fig 6

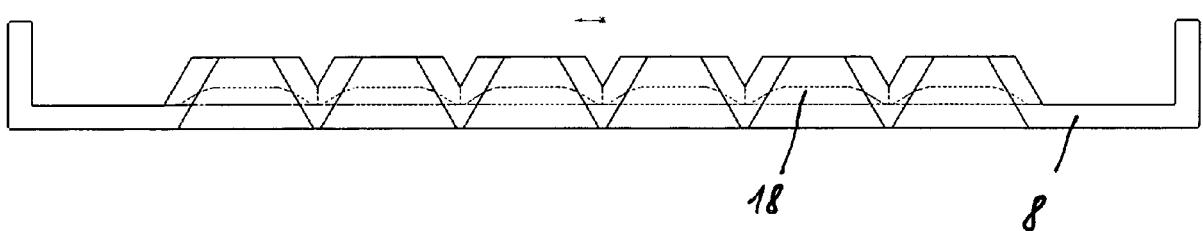


Fig 7

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

- DE 10057559 A1 [0002]