



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2006 017 445 U1 2007.09.06**

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2006 017 445.1**

(22) Anmeldetag: **14.11.2006**

(47) Eintragungstag: **02.08.2007**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **06.09.2007**

(51) Int Cl.⁸: **G09F 13/18 (2006.01)**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
**Demmel AG, 88175 Scheidegg, DE; DYNA
 Systems GmbH, 88175 Scheidegg, DE**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Riebling, P., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 88131
 Lindau**

(56) Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GebrMG:

DE 197 41 951 A1

DE 196 06 179 A1

DE 32 23 706 A1

DE 699 14 089 T2

US 2 005 72 032 A1

US 55 84 556 A

US 51 28 842 A

US 64 25 673 B1

US 34 91 245

EP 14 89 582 A2

WO 97/40 486 A1

WO 05/90 855 A1

BLUMENFELD,A.M.,JONES,S.E.: Parts That Glow.

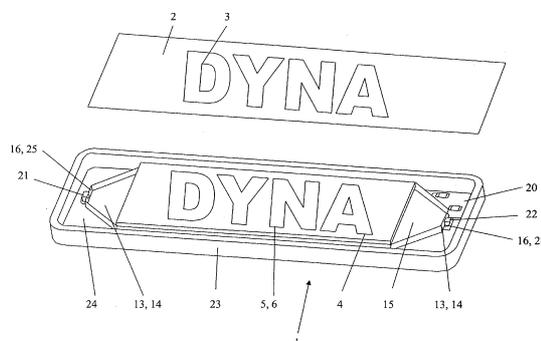
In:

Machine Design, Fig.2,S.97,98,Okt.1959,S.94-103;;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Lichtmodul, insbesondere für einen hinterleuchtbaren Schriftzug in einer Frontblende**

(57) Hauptanspruch: Lichtmodul (1), insbesondere für einen hinterleuchtbaren Schriftzug (3, 6), beinhaltend eine Lichtleiter-Platte (12) mit zwei sich gegenüberliegenden Oberflächen (30, 31) und mindestens eine diese verbindende Mantelfläche (13, 16), und beinhaltend mindestens eine Lichtquelle (21, 22), deren Licht über mindestens einen Teil der Mantelfläche (13, 16) in die Lichtleiter-Platte (12) einleitbar ist, und aus dieser wieder über mindestens eine der Oberflächen (30, 31) diffus streuend ausleitbar ist, wobei die mindestens eine diffus streuende Oberfläche (30, 31) der Lichtleiter-Platte (12) eingesenkte Vertiefungen (32) aufweist, die eine lichtstreuende Rasterfläche (33) ausbilden, dadurch gekennzeichnet, dass die Licht- oder Luftkammern (8, 11) Ausnehmungen in Bereich von zueinander beabstandeten Kleberahmen (7, 10) bilden, zwischen denen mindestens eine Diffusorfolie (9) angeordnet ist, so dass diese sowohl einen Abstand zur Lichtleiter-Platte (12) als auch zur Unterseite des Schriftzuges (3, 6) besitzt (Urspr. Anspr. 17) und dass der gesamte Aufbau in die Ausnehmung (24) eines Vergussrahmens (23) eingebracht ist...



Beschreibung

[0001] Gegenstand der Neuerung ist ein Lichtmodul, insbesondere für einen hinterleuchtbaren Schriftzug nach dem Oberbegriff des Schutzanspruchs 1.

[0002] Derartige Lichtmodule sind aus einer Vielzahl von Druckschriften bekannt geworden. Beispielsweise ist aus der WO 97/40486 ein Lichtmodul bekannt geworden, welches aus einer Leuchtsymbolplatte besteht, die als Grundträger eine Lichtleiterplatte aufnimmt, vor der im Abstand eine Frontblende mit entsprechenden leuchtenden Symbolen angeordnet ist. Die Lichtquellen sind hier als Leuchtstoffröhren ausgebildet, die seitlich in die Lichtleiterplatte einstrahlen. Nachteil der genannten Anordnung ist jedoch, dass die gesamte Anordnung nicht flüssigkeits- und feuchtigkeitsdicht ist und dass die Gefahr besteht, dass sowohl die Leuchtstofflampen, deren Stromversorgung als auch die Ausnehmungen in der Lichtleiterplatte verschmutzen können. Eine solche Anordnung ist deshalb nicht für den Spritzwasserbereich geeignet.

[0003] Die US 3,491,245 zeigt ein Blechgehäuse, in dessen Innenraum eine Lichtleiterplatte angeordnet ist, die seitlich von Glühlampen bestrahlt wird.

[0004] Eine solche Anordnung ist ebenfalls nicht feuchtigkeitsdicht gekapselt.

[0005] Mit der DE 699 14 089 D2 ist eine leuchtende Anzeigetafel bekannt geworden, bei der vor dem Lichtleiter über einen Luftspalt getrennt ein Bild angeordnet ist. Eine solche Anordnung ist ebenfalls nicht flüssigkeitsdicht und kann nicht hohen mechanischen Beanspruchungen standhalten.

[0006] Mit der DE 196 06 179 A1 ist eine Leuchtvorrichtung bestehend aus einem Hohlkörper bekannt geworden, in dessen Innenraum eine entsprechende Lichtquelle angeordnet ist.

[0007] Wegen der Ausbildung als Hohlkörper besteht die Gefahr von Feuchtigkeitsniederschlag, und es bestehen Abdichtungsprobleme.

[0008] Die gleiche Kritik gilt auch für die EP 1 489 582 A2, wo ein stapelförmiger Aufbau eines Leuchtsymbols mit zugeordneten Abstandshaltern und Steckverbindern zwischen den einzelnen aufeinander gestapelten Schichten gezeigt ist.

[0009] Die DE 32 23 706 A1 beschreibt einen Filmbetrachter mit einer Lichtleiterplatte, deren Oberfläche Noppen für eine Lichtdiffusion angeordnet sind. Es besteht ein Hohlraum zwischen der lichtabgebenden Seite der Lichtleiterplatte und der zugeordneten Leuchtfläche, an deren Rückseite eine Diffusorfolie angeordnet ist. Eine solche Anordnung ist ebenfalls

nicht flüssigkeitsdicht gekapselt und kann nicht hohen mechanischen Belastungen widerstehen.

[0010] In der US 6,425,673 ist eine Lichtleiterplatte und ein Gehäuse für eine Lichtleiterplatte dargestellt, wobei die genannten Teile lediglich aufeinander gelegt sind und mechanisch miteinander verbunden sind, ohne dass Vorkehrungen gegen Eindringen von Feuchtigkeit getroffen sind.

[0011] Die gleiche Kritik gilt auch für die US 5,584,556 die lediglich schematisiert einen Aufbau und eine Integration eines Lichtleiters in einem Leuchtgehäuse darstellt. Die gleiche Kritik gilt auch für die US 2005/0072032 A1, die lediglich einen Bildbetrachter mit einem Leuchtfeld zeigt, welches jedoch nicht hohen mechanischen Belastungen gewachsen ist.

[0012] Weiterer Nachteil des bekannten Hinterleuchtmoduls ist die fehlende Feuchtigkeitsbeständigkeit, denn die zur Beleuchtung verwendete LED ist Feuchtigkeitseinflüssen ausgesetzt, ebenso wie alle anderen Teile der Hintergrundbeleuchtung, insbesondere die Flächen zwischen der Oberfläche der Kunststoffplatte und der darauf aufgelegten Diffusorfolie.

[0013] Dringt dort Wasser ein, kommt es zu Kondensationserscheinungen, und der Leuchteindruck wird stark abgeschwächt. Im Übrigen kommt es zu Zersetzungserscheinungen, was sogar bis hin zu organischen Fäulniserscheinungen führt.

[0014] Im Übrigen ist die Leuchtdichte des bekannten Hinterleuchtungsmoduls stark begrenzt, denn es ist lediglich bekannt, die Diffusorfolie direkt auf die Oberfläche der Kunststoffplatte aufzukleben, was verschiedene Nachteile hat:

1. Die Klebefläche an der Oberfläche der Kunststoffplatte und der Unterseite der Diffusorfolie schwächt den Leuchteindruck ab.
2. Die unmittelbare Berührung der Diffusorfolie über die Klebeschicht mit der Oberfläche der Kunststoffplatte hat einen weiteren Nachteil, dass eine günstige Ausbreitung der an der Oberfläche der Kunststoffplatte sich ausbreitenden Strahlung nicht gewährleistet ist. Es erfolgt daraus eine schlechte Leuchtdichteverteilung.

[0015] Der Neuerung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Leuchtmodul, insbesondere für einen hinterleuchtbaren Schriftzug der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass bei wesentlich besserem Lichtwirkungsgrad absolut zuverlässige Abdichtung gegenüber Feuchtigkeitseinflüssen und Umgebungseinflüssen gewährleistet ist.

[0016] Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Neuerung durch die technische Lehre des Anspruchs

ches 1 gekennzeichnet.

[0017] Wesentliches Merkmal der Neuerung ist, dass mindestens die Leuchtsymbolplatte als Grundträger die Lichtleiterplatte aufnimmt und mit dieser vergossen ist und dass im Zwischenraum zwischen der lichtaussendenden Grenzfläche der Lichtleiterplatte und der lichtaufnehmenden Seite der Leuchtsymbolplatte eine Luftkammer angeordnet ist, die hermetisch abdichtend geschlossen ist.

[0018] Wichtig ist, dass der auseinander gezogene Aufbau im montierten Zustand vollständig vergossen wird, womit die gesamte Ausnehmung im Vergussrahmen mit einer Vergussmasse ausgefüllt ist.

[0019] Auf diese Weise wird das Lichtmodul absolut sicher gegen Eindringen von Feuchtigkeit und Staub geschützt. Außerdem ergibt sich eine hohe mechanische Stabilität.

[0020] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist, dass der als Kunststoffplatte ausgebildete Lichtleiter mindestens an einer Seite an die Oberfläche eingesenkte Vertiefungen aufweist, die eine Rasterfläche ausbilden, welche Rasterfläche als Verlaufsraaster ausgebildet ist, welches beginnend jeweils von den Stirnseiten (kurzen Schmalseiten) in Richtung auf die Mittenquerachse eine größere Rasterdichte einnimmt.

[0021] Mit der gegebenen technischen Lehre ergibt sich somit der wesentliche Vorteil, dass nun erfindungsgemäß an beiden gegenüberliegenden Stirnseiten der Kunststoffplatte jeweils eine Lichtquelle angeordnet ist und dass die beiden Lichtquellen fluchtend einander gegenüber bezüglich den Stirnseiten der Kunststoffplatte liegen und dass das von den beiden Lichtquellen erzeugte Licht sich im Volumen der Kunststoffplatte ausbreitet und durch das oben beschriebene Verlaufsraaster sich gleichmäßig auf der Oberfläche der Kunststoffplatte ausbildet.

[0022] Hierbei ist wesentlich, dass das Raster durch Vertiefungen in der Oberfläche der Kunststoffplatte erreicht wird, wobei an den äußeren Randbereichen eine geringere Rasterfläche dadurch erzielt wird, dass in den äußeren Randbereichen derartige konusartige (kegel- oder kegelstumpfförmige) Einsenkungen nur eine Tiefe von z. B. 0,0125 mm aufweisen, während sie in Richtung auf die Mittenquerachse eine zunehmende Tiefe einnehmen und im Bereich der Mittenquerachse dann eine Tiefe von 0,25 mm haben.

[0023] Dadurch ergeben sich also verschieden große Durchmesser der Ausnehmungen, weil die Konusbohrungen (die z. B. mit einem Winkel von 90 Grad eingebracht werden) unterschiedliche Tiefe in der Kunststoffplatte haben und hierdurch entspre-

chend der Tiefe eine größere oder kleinere Ausnehmung in der Oberfläche der Kunststoffplatte entsteht.

[0024] Damit ergibt sich ein wesentlicher Vorteil gegenüber dem Stand der Technik, denn solche Konusbohrungen können sehr einfach im Spritzgussverfahren hergestellt werden, wenn die Kunststoffplatte selbst im Spritzgussverfahren hergestellt ist.

[0025] Es genügt dann, in der Spritzgussform derartige vorspringende Konusstifte einzubringen, die unterschiedliche Länge aufweisen, so dass sie also im Bereich der Mittenquerachse der Kunststoffplatte eine größere Tiefe mit dementsprechend größeren dimensionierten Ausnehmungen erzeugen als vergleichsweise in den Randbereichen der Kunststoffplatte in Richtung auf die beleuchteten Stirnseiten dieser Kunststoffplatte.

[0026] Dies ist ein wesentlicher Vorteil gegenüber dem Stand der Technik, denn beim Stand der Technik war es lediglich bekannt, Rasterpunkte im Wege des Aufdruckes auf die Oberfläche einer Kunststoffplatte aufzubringen. Derartige Druckpunkte sind jedoch einem gewissen mechanischen Abrieb bereits schon bei der Montage unterworfen, sie haben keine große Langzeitstabilität und sie bilden effektive Hindernisse für die durchstrahlte Oberfläche der Kunststoffplatte, d. h. sie lassen die Strahlung nur sehr schlecht durch. Es wird somit nicht die gesamte Fläche der Kunststoffplatte als Strahlungsquelle ausgenutzt, was bei der vorliegenden Erfindung in ganz anderer Weise erfolgt.

[0027] Bei der vorliegenden Erfindung besteht der Kern darin, dass durch die Einbringung von Konusausnehmungen keine strahlungsschwächenden Bezirke in der Kunststoffoberfläche erzielt werden, sondern vielmehr strahlungsverstärkende Bezirke, weil durch die Konuseinsenkungen hierbei weitere Winkelbereiche im Bereich der Oberfläche der Kunststoffplatte entstehen, die für eine Reflektion der auf diese abgewinkelten Flächen auftreffenden Lichtstrahlen sorgen.

[0028] Damit wird die Strahlungsqualität und die Strahlungsdichte an der Oberfläche dieser Kunststoffplatte wesentlich verbessert. Sie hat eine bessere Langzeitstabilität, weil sich im Druckverfahren aufgedruckte Druckpunkte nicht zersetzen, vermischen oder in anderer Weise abschwächen können. Sie können auch nicht – was bei Druckfarben sehr häufig ist – durch das enthaltene Lösungsmittel die Kunststoffoberfläche verletzen oder schwächen.

[0029] Beim Druck gibt es im Übrigen auch Registerprobleme, d. h. es besteht die Gefahr, dass die Oberfläche nicht registergenau bedruckt wird, was mit einem weiteren Qualitätsverlust verbunden ist. Derartige Probleme entstehen bei der Einbringung

von Konusbohrungen in die Oberfläche einer Kunststoffplatte nicht.

[0030] In einer bevorzugten ersten Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass derartige Ausnehmungen lediglich in der Unterseite der Kunststoffplatte angeordnet sind, d.h. auf der entfernten Seite, die dem hinterleuchteten Schriftzug entfernt liegt.

[0031] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann es jedoch auch vorgesehen sein, dass zusätzlich zu der Unterseite auch die Oberseite der Kunststoffplatte mit derartigen gerasterten Ansenkungen versehen ist, wobei diese Oberfläche nächst dem hinterleuchteten Schriftzug liegt, und in einer dritten Ausführungsform kann es vorgesehen sein, dass nur die Oberseite mit derartigen Rasterausnehmungen versehen ist, während die Unterseite glatt und eben ausgebildet ist.

[0032] Zur weiteren Verbesserung der Strahlungsqualität, insbesondere der Strahlungsdichte ist es in einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass sogenannte Lichtkammern oder Luftkammern im Zwischenraum zwischen der Oberfläche der Kunststoffplatte und der Unterseite des zu hinterleuchtenden Schriftzuges angeordnet sind.

[0033] Derartige Licht- oder Luftkammern werden durch Ausnehmungen in Bereich von Kleberahmen erreicht, wobei zwei Kleberahmen im Abstand übereinander angeordnet sind und zwischen den Kleberahmen hierbei eine Diffusorfolie angeordnet ist.

[0034] Dadurch bekommt diese im Mittenbereich zwischen zwei Kleberahmen angeordnete Diffusorfolie sowohl einen Abstand zu der leuchtenden Oberfläche der Kunststoffplatte als auch einen Abstand zu der zu hinterleuchtenden Unterseite des Schriftzuges.

[0035] Durch die Anordnung dieser Ausnehmungen im Bereich von Kleberahmen werden dem gemäß die vorher erwähnten Licht- oder Luftkammern gebildet, die für eine verbesserte Ausbreitung der diese Licht- oder Luftkammern durchsetzenden Strahlung ermöglichen.

[0036] Es kommt hiermit zu einem weiteren Diffusor-effekt und zu einer weiteren Verbesserung der Lichtverteilung sowohl an der Unterseite der Diffusorfolie als auch an der Oberseite der Diffusorfolie in Richtung auf die Unterseite des zu hinterleuchtenden Schriftzuges.

[0037] Für den Fall, dass in Bezug auf das vorgenannte Ausführungsbeispiel die konusartigen Vertiefungen lediglich an der Unterseite der Kunststoffplatte, d. h. entfernt von dem zu hinterleuchtenden Schriftzug angeordnet sind, wird es weiterhin bevor-

zugt, wenn direkt auf diese Unterseite eine Klebeschicht aufgebracht wird und auf diese lichtdurchlässige Klebeschicht eine lichtdurchlässige Diffusorfolie aufgeklebt wird, die an ihrer Unterseite durch eine nicht lichtdurchlässige Abdeckfolie abgedeckt ist.

[0038] Die im Wege der Reflektion an der Unterseite der Kunststoffplatte im Bereich der konusförmigen Ansenkungen austretenden Lichtstrahlen gelangen somit in das Volumen der Diffusorfolie und werden an der Oberfläche der Abdeckfolie reflektiert, die wiederum diese dort entstandenen reflektierten Lichtstrahlen in das Volumen der Kunststoffplatte zurückleitet.

[0039] Es versteht sich von selbst, dass die Abdeckfolie mit einer zugeordneten Klebeschicht auf der Unterseite der Diffusorfolie aufgeklebt ist.

[0040] Durch diese Maßnahmen ergibt sich eine wesentliche Erhöhung der Leuchtdichte und eine Verbesserung der Leuchtdichteverteilung.

[0041] Es versteht sich von selbst, dass alle hier verwendeten Klebeschichten absolut transparent und/oder transluzent ausgebildet sind, um den Lichtdurchgang nicht zu behindern.

[0042] Ein weiteres Merkmal der Neuerung ist, dass ein reliefartiger Schriftzug hinterleuchtet wird. Dies bedeutet, dass auf einer durchleuchtbaren Reliefplatte erhabene Symbole angeordnet sind, die durch zugeordnete Aussparungen – welche nur die Symbole freilassen – einer lichtundurchlässigen Frontplatte hindurchgreifen.

[0043] Hierbei kommt es dann zu dem erwünschten Leuchteffekt, so dass nur die erhabenen Symbole in den zugeordneten Ausschnitten der Frontplatte erleuchtet sind, während alle anderen, übrigen Teile der erleuchteten Reliefplatte nicht von außen sichtbar sind.

[0044] Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform der Hinterleuchtung einer Reliefplatte mit darauf werkstoffeinstückig angeformten Symbolen beschränkt.

[0045] In einer anderen Ausgestaltung kann es vorgesehen sein, dass die Reliefplatte als gerade Platte ausgebildet ist, in der beispielsweise Buchstaben, Symbole und dergleichen eingefräst sind.

[0046] In einer weiteren Ausführungsform kann insgesamt eine solche Kunststoffplatte beleuchtet werden, wobei dann die entsprechenden Symbole, Schriftstücke und dergleichen im Druckverfahren aufgebracht sind.

[0047] Im einfachsten Fall kann jedoch die Reliefplatte als ebene oder dreidimensional verformte

Kunststoffplatte ausgebildet werden, die als Leuchfläche zur Hinterleuchtung von unterschiedlichen Gegenständen geeignet ist. Solche Gegenstände sind im Automobil-Bereich oder Konsumenten-Bereich (z. B. Küche oder Wohnbereich oder Elektrogeräte mit LCD-Bildschirm-Hinterleuchtung) verwendete Zier- oder Dekorelemente.

[0048] Ebenso ist es möglich, dass die Reliefplatte oder die – in einer Weiterbildung so ausgebildete – ebene Kunststoffplatte aus verschiedenen, unterschiedliche eingefärbten Kunststoffen ausgebildet ist, um unterschiedlich farbige Leuchteindrücke im Bereich der Sichtfläche zu erreichen.

[0049] Unter dem Begriff „Rasterdichte“ im Anspruch 1 wird hierbei der Grad der Flächenabtragung einer ebenen Lichtleiteroberfläche verstanden. Dieser Abtragungsgrad kann durch verschiedene Maßnahmen erzielt werden, nämlich z.B. durch Anbringung verschiedener großer Bohrungen oder durch Anordnung gleicher Bohrungen im sich ändernden Abstand.

[0050] Unter dem Begriff „Bohrung“ werden hierbei konische Sacklöcher verstanden.

[0051] In der bevorzugten Ausbildung haben die Sacklöcher gleichen Abstand, aber unterschiedlichen Durchmesser, der durch die Eindringtiefe einer Konusspitze in die Oberfläche bedingt ist.

[0052] In einer weiteren Ausgestaltung wird es bevorzugt, wenn die Konusfläche der konischen Sacklöcher rau (nicht poliert und nicht glatt) ausgebildet sind, um dort die Lichtstreuung zu verbessern.

[0053] In einer weiteren Ausgestaltung wird bevorzugt, wenn die Lichtleiterplatte nicht als ebene Platte ausgebildet ist, sondern als dreidimensionaler Körper. In diesem Fall ist die Rasterdichte dem Krümmungsverlauf des dreidimensionalen Körpers angepasst. Eine dreidimensionale Verformung ist in manchen Fällen notwendig, um ein gleichfalls dreidimensionales Objekt (z.B. eine Frontblende und eine dazugehörige Reliefplatte) zu hinterleuchten.

[0054] Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Neuerung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Schutzansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Schutzansprüche untereinander.

[0055] Alle in den Unterlagen, einschließlich der Zusammenfassung offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung, werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

[0056] Im Folgenden wird die Neuerung anhand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere wesentliche Merkmale und Vorteile der Neuerung hervor.

[0057] Es zeigen:

[0058] [Fig. 1](#): perspektivische Ansicht des Leuchtelementes mit einer davon entfernt angeordneten Frontblende

[0059] [Fig. 2](#): der Schichtaufbau des Leuchtelementes nach [Fig. 1](#)

[0060] [Fig. 3](#): ein schematisierter Schnitt durch ein Leuchtelement im zusammengebauten Zustand

[0061] [Fig. 4](#): perspektivische Ansicht eines Flexleiters mit Lichtquellen

[0062] [Fig. 5](#): ein Detail der Darstellung nach [Fig. 4](#)

[0063] [Fig. 6](#): die Draufsicht auf eine Kunststoffplatte in der Ausbildung als Diffusor

[0064] [Fig. 7](#): Schnitt durch die Anordnung nach [Fig. 6](#)

[0065] [Fig. 8](#): eine vergrößerte Darstellung des Schnittes nach [Fig. 7](#)

[0066] [Fig. 9](#): die Draufsicht auf die Unterseite der Kunststoffplatte mit dem Verlaufsrastrer

[0067] [Fig. 10](#): schematisiert und stark vergrößert einen Schnitt durch das Lichtmodul nach der Neuerung

[0068] Das Lichtmodul **1** der Neuerung dient zur Hinterleuchtung einer Frontblende **2**, in der eine Symbolkontur **3** ausgestanzt ist und die hinterleuchtet werden soll.

[0069] Zu diesem Zweck weist das Lichtmodul **1** an der Oberseite eine Klebeschicht **4** auf, die unmittelbar an die Unterseite der Frontblende **2** angeklebt wird, wobei die Klebeschicht entsprechend der gewünschten auszuleuchtenden Kontur ausgespart ist.

[0070] Durch die Aussparungen in der Klebeschicht **4** greift eine Reliefplatte **5** hindurch, die werkstoffestückig erhabene Symbole **6** trägt, welche dementsprechend durch die Aussparungen in der Klebeschicht **4** hindurchgreifen und die Symbolkontur **3** in der Frontplatte **2** ausfüllen. Das Lichtmodul soll demgemäß die erhabenen Symbole **6**, welche durch die Symbolkontur **3** in der Frontplatte **2** hindurchgreifen, mit hoher und gleichmäßiger Leuchtdichte beleuch-

ten.

[0071] Zu diesem Zweck ist an der Unterseite der Reliefplatte **5** ein erster Kleberahmen **7** angeordnet, der in seinem Mittenbereich eine Ausnehmung **8** aufweist, die in ihrer Abmessung etwa der zu hinterleuchtenden Fläche der Symbolkontur **3** entspricht.

[0072] An der Unterseite des Kleberahmens **1** ist eine Diffusorfolie **9** angeklebt, die beispielsweise aus einem Transparentpapier besteht.

[0073] An der Unterseite der ersten Diffusorfolie **9** legt sich ein zweiter Kleberahmen **10** an, der eine gleiche Ausnehmung **11** aufweist, die der Ausnehmung **8** im ersten Kleberahmen **7** fluchtend gegenüberliegt.

[0074] Damit wird ein Abstand der Diffusorfolie **9** sowohl gegenüber der Unterseite der Reliefplatte **5** als auch gegenüber der leuchtenden Oberseite der Kunststoffplatte **12** erreicht.

[0075] Das lichterzeugende Element nach der Neuierung besteht aus einer Kunststoffplatte **12**, die aus einem üblichen, transparenten Kunststoff besteht, wobei ein länglicher, stabförmiges Element gebildet wird.

[0076] Die Erfindung ist jedoch nicht auf die besondere Formgebung dieser Kunststoffplatte **12** beschränkt. Es können beliebige Formgebungen der Kunststoffplatte verwendet werden. Im gezeigten Ausführungsbeispiel hat die Kunststoffplatte Abmessungen von z. B. 100 mm × 30 mm und eine Dicke von 2 mm.

[0077] Die langen Schmalseiten **13**, **13a** der Kunststoffplatte **12** sind verspiegelt. Hierzu können Spiegelfolien aufgebracht werden oder im Druckverfahren aufgebracht werden, so dass sich im Wesentlichen an den umlaufenden langen Schmalseiten **13**, **13a** der Kunststoffplatte **12** Verspiegelungen **14** befinden.

[0078] Ebenso ist wichtig, dass die Endbereiche der Kunststoffplatte etwa konisch und gleichmäßig sich verjüngen und in schmalen offenen Stirnseiten **16** münden, an denen die zur Beleuchtung erforderlichen Lichtquellen **21**, **22** formschlüssig anliegen. Hierbei ist wichtig, dass diese schmalen, konusförmig zulaufenden Bereiche der Kunststoffplatte **12** ebenfalls verspiegelte Flächen **15** ausbilden.

[0079] Bezüglich des genauen Aufbaus der Kunststoffplatte **12** wird anhand der [Fig. 7](#) bis [Fig. 9](#) noch mehr eingegangen.

[0080] An die Unterseite der Kunststoffplatte **12** legt sich ein transparenter Lichtleiterkleber als Klebeschicht **17** an, an dessen Unterseite wiederum eine

zweiter Diffusorfolie **18** befestigt ist.

[0081] An der Unterseite der Diffusorfolie **18** ist eine Abdeckfolie **19** angeordnet, die an ihrer Unterseite eine Klebeschicht **27** trägt, mit Hilfe der ein Flexleiter **20** dort angeklebt ist.

[0082] Der genaue Aufbau des Flexleiters **20** wird anhand der [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) noch näher beschrieben.

[0083] Die Abdeckfolie trägt im Übrigen an ihrer Oberseite eine Klebeschicht, so dass sie an die Unterseite der Diffusorfolie **18** angeklebt werden kann.

[0084] Der gesamte Aufbau ist in einen umlaufenden Vergussrahmen **23** eingebracht und füllt dessen Ausnehmung **24** aus.

[0085] Die Oberseite des Vergussrahmens **23** trägt eine Klebeschicht, so dass der Vergussrahmen unmittelbar an die Unterseite der Frontplatte **2** angeklebt ist.

[0086] Wichtig ist, dass der in [Fig. 2](#) auseinandergezogene Aufbau im montierten Zustand vollständig vergossen wird, womit die gesamte Ausnehmung **24** im Vergussrahmen **23** mit einer Vergussmasse ausgefüllt ist.

[0087] Auf diese Weise wird das Lichtmodul **1** absolut sicher gegen Eindringen von Feuchtigkeit und Staub geschützt. Außerdem ergibt sich eine hohe mechanische Stabilität.

[0088] Die [Fig. 1](#) zeigt noch, dass die beiden Lichtquellen **21**, **22**, die bevorzugt als LED ausgebildet sind, mit Hilfe einer Klebeschicht **28** (Sekundenkleber) an die Stirnseite **16** der Kunststoffplatte **12** angeklebt sind.

[0089] Die Vorderseite der Abdeckfolie **19** trägt eine Klebeschicht, an der sie an die Unterseite der Diffusorfolie **18** angeklebt ist.

[0090] Die [Fig. 3](#) zeigt den genaueren Aufbau der Anordnung, wo die oben genannten Teile in Schnittansicht im montierten Zustand dargestellt sind.

[0091] Dort ist erkennbar, dass der umlaufende Rand des Vergussrahmens **23** eine Klebeschicht **25** trägt, mit der dieser an die Unterseite einer dort nicht dargestellten Frontblende **2** angeklebt ist.

[0092] Die [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) zeigen den Aufbau des Flexleiters. Hierbei ist erkennbar, dass der Flexleiter **20** mit Hilfe einer Klebeschicht **27** auf der Abdeckfolie **19** befestigt ist und ferner zwei einander gegenüberliegende und gegeneinander gerichtete Winkelstücke **26** aufweist, die aus der Ebene des Flexleiters **20** he-

rausgebogen sind.

[0093] Im Bereich dieser Winkelstücke **26** werden die beiden Lichtquellen **21**, **22** befestigt, so dass sie gegeneinander gerichtet sind und zueinander fluchtend ausgerichtet sind.

[0094] Alternativ kann der Flexleiter **20** auch gerade ausgebildet sein, und die entsprechenden Lichtquellen **21**, **22** sind dann abgewinkelt ausgeführt.

[0095] Die [Fig. 5](#) zeigt, dass auf dem Flexleiter **20** noch ein oder mehrere SND-Widerstände **29** angeordnet sein können.

[0096] Der Flexleiter kann auch aus der Vergussmasse des Vergussrahmens **23** herausragen, um so den elektrischen Anschluss des gesamten Lichtmoduls **1** zu gewährleisten.

[0097] Die [Fig. 6](#) bis [Fig. 9](#) zeigen den genauen Aufbau der Kunststoffplatte **12** mit einem an der Unterseite **30** bestehenden Rasterfläche **33**.

[0098] Die [Fig. 6](#) zeigt zunächst, dass die langen Schmalseiten (Kanten **13**, **13a**) Verspiegelungen **14** tragen, die sich bis in den Bereich der vorderen und hinteren offenen Stirnseiten **16** erstrecken.

[0099] Ebenso sind die konusförmig zulaufenden Oberflächen der Kunststoffplatte ober- und unterseitig mit verspiegelten Flächen **15** versehen.

[0100] Sofern geringere Leuchtdichten erwünscht sind, können die genannten Verspiegelungen **14**, **15** auch weggelassen werden.

[0101] Die [Fig. 7](#) bis [Fig. 9](#) zeigen nun eine spezielle Ausbildung einer Rasterfläche **33** auf der Unterseite **30** der Kunststoffplatte **12**.

[0102] Hierbei ist erkennbar, dass von den seitlichen Stirnseiten **16** ausgehend in Schrittweiten von z. B. 0,0125 mm Konusbohrungen in Form der Vertiefungen **32** angeordnet sind. Hierbei sind immer zwei Reihen gleich ausgebildet, d. h. die dort angeordneten Vertiefungen **32** haben gleichen Durchmesser dadurch, dass sie gleiche Tiefe von z. B. 0,0375 mm aufweisen.

[0103] In Richtung auf den Mittenbereich **34** wächst jedoch die Tiefe der Bohrungen, wobei deren Abstand gleich bleibt, und hierdurch ergibt sich ein Verlaufsrastrer. Im Mittenbereich haben diese Bohrungen beispielsweise eine Tiefe von 0,25 mm.

[0104] Hieraus ergibt sich ein Verlaufsrastrer, dessen Dichte im Bereich der Stirnseiten **16** gering ist und dessen Dichte kontinuierlich auf den Mittenlängsbereich (Mittenbereich **34**) zunimmt.

[0105] Damit wird die Leuchtdichteverteilung über das Volumen der Kunststoffplatte **12** optimiert.

[0106] In diesem Ausführungsbeispiel ist im Übrigen dargestellt, dass die Oberseite **31** vollkommen glatt und kratzerfrei ausgebildet ist. Sie ist bevorzugt poliert ausgeführt. Der Winkel **35** zwischen den geraden Stirnseiten **16** und den sich daran anschließenden langen Schmalseiten der Kunststoffplatte beträgt bevorzugt 130 Grad.

[0107] Die [Fig. 9](#) zeigt deutlich einen Dichteverlauf **36** des Rasters, so dass die Rasterdichte von den Stirnseiten **16** in Richtung auf den Mittenbereich **34** kontinuierlich zunimmt.

[0108] Die damit sich ergebenden Vorteile sind in [Fig. 10](#) schematisiert und in übertriebenen Größenverhältnissen dargestellt. Durch die an der Unterseite **30** angeordneten unterschiedlich gerasteten Vertiefungen **32** ergibt sich eine günstige Reflektion der von den Lichtquellen **21**, **22** in Pfeilrichtung **37** eingestrahelten Lichtstrahlen, die sich deshalb im gesamten Volumen der Kunststoffplatte **12** verteilen. Derartige Lichtstrahlen treffen auch in Pfeilrichtung **38** auf die Konusausnehmungen auf, werden dort reflektiert und beispielsweise in Pfeilrichtung **39** nach allen Seiten hin abgestrahlt.

[0109] Sie werden demzufolge auch aus der Unterseite der Kunststoffplatte **12** heraus durch die dort angeordnete Klebeschicht **17** in die dort angeordnete Diffusorfolie **18** eingestrahlt, durchsetzen diese Diffusorfolie **18** und werden an der Oberfläche der Abdeckfolie **19** reflektiert. Dies ist in Form der Pfeilrichtungen **40**, **41** dargestellt, so dass die dort von der Unterseite wieder in das Volumen der Kunststoffplatte **12** eintretenden Lichtstrahlen wiederholt an den konusförmigen Ausnehmungen **32** reflektiert werden und nochmals im Volumen der Kunststoffplatte **12** gestreut werden.

[0110] Es ergibt sich somit eine günstige Diffusorwirkung im Innenbereich der Kunststoffplatte **12**, und die so erzeugten diffusen Lichtstrahlen werden beispielsweise in Pfeilrichtung **42** in eine erste Ausnehmung **11** (Luft- oder Lichtkammer genannt) des Kleberrahmens **10** hindurchgeleitet und gelangen dann auf die im Abstand von der Oberfläche **31** der Kunststoffplatte **12** gehaltene Diffusorfolie **9** hinein.

[0111] Damit ergibt sich eine weiträumige Diffusorstrahlung in der Diffusorfolie **9**, und die aus dieser Diffusorfolie **9** in Pfeilrichtung **43** austretenden Lichtstrahlen gelangen wiederum durch die abstandshaltende Ausnehmung **8** des Kleberrahmens **7** an die Unterseite der Reliefplatte **5**, die damit mit größtmöglicher Diffusorlichtstrahlung hinterleuchtet wird.

[0112] Das Material der Reliefplatte **5** ist transparent

und/oder transluzent und kann in beliebiger Weise eingefärbt sein. Die Reliefplatte kann auch mehrteilig ausgebildet sein. Die dort eintretenden Lichtstrahlen treten somit in Pfeilrichtung **45** durch die erhabenen Symbole **6** hindurch, welche durch die ausgestanzte Symbolkontur **3** der Frontplatte **2** hindurchgreifen.

[0113] Die [Fig. 10](#) zeigt im Übrigen, dass im Bereich der erhabenen Symbole noch lichtundurchlässige Aufdrucke angebracht werden können, wie dies mit der Konturendruckschrift **44** gezeigt ist. In diesem Fall werden nur die äußeren Bereiche außerhalb der Konturendruckschrift **44** der erhabenen Symbole **6** erleuchtet sein.

[0114] Zur Verbindung des Lichtmoduls **1** mit der Frontplatte **2** kann es im Übrigen auch vorgesehen werden, die beiden Teile unmittelbar in einem Spritzgussprozess zu verbinden. Zu diesem Zweck ist es dann vorgesehen, dass das Lichtmodul in die Spritzgussform zusammen mit der Frontblende eingelegt wird und dass durch die Symbolkontur **3** der Frontblende **2** hindurch eine hinterleuchtfähiger Kunststoff gespritzt wird, der im ausgehärteten Zustand die Reliefplatte **5** mit den erhabenen Symbolen **6** ergibt. Damit wäre dann auch gleichzeitig der Vergussrahmen **23** des Lichtmoduls mit der Rückseite der Frontblende **2** verbunden.

Bezugszeichenliste

1	Lichtmodul
2	Frontblende
3	Negative Symbolkontur (ausgestanzt)
4	Klebeschicht
5	Reliefplatte
6	Positive erhabene Symbole
7	Kleberahmen 1
8	Ausnehmung
9	Diffusorfolie 1
10	Kleberahmen 2
11	Ausnehmung
12	Lichtleiter-Platte (Kunststoff)
13	Lange Schmalseite; 13a schräge Schmalseite
14	Verspiegelung von 13 , 13a , 15
15	Fläche (verspiegelt)
16	Kurze Schmalseite (optisch offene Stirnseite)
17	Klebeschicht
18	Diffusor Folie 2
19	Abdeckfolie
20	Flexleiter
21	Lichtquelle (LED)
22	Lichtquelle (LED)
23	Vergussrahmen
24	Ausnehmung
25	Klebeschicht
26	Winkelstück
27	Klebeschicht
28	Klebeschicht
29	SMD-Widerstand

30	Unterseite (gerastert)
31	Oberseite
32	Vertiefung
33	Rasterfläche
34	Mittbereich
35	Winkel
36	Dichteverlauf
37	Lichtstrahlen
38	Pfeilrichtung
39	Pfeilrichtung
40	Pfeilrichtung
41	Pfeilrichtung
42	Pfeilrichtung
43	Pfeilrichtung
44	Konturendruckschrift
45	Pfeilrichtung

Schutzansprüche

1. Lichtmodul (**1**), insbesondere für einen hinterleuchtbaren Schriftzug (**3**, **6**), beinhaltend eine Lichtleiter-Platte (**12**) mit zwei sich gegenüberliegenden Oberflächen (**30**, **31**) und mindestens eine diese verbindende Mantelfläche (**13**, **16**), und beinhaltend mindestens eine Lichtquelle (**21**, **22**), deren Licht über mindestens einen Teil der Mantelfläche (**13**, **16**) in die Lichtleiter-Platte (**12**) einleitbar ist, und aus dieser wieder über mindestens eine der Oberflächen (**30**, **31**) diffus streuend ausleitbar ist, wobei die mindestens eine diffus streuende Oberfläche (**30**, **31**) der Lichtleiter-Platte (**12**) eingesenkte Vertiefungen (**32**) aufweist, die eine lichtstreuende Rasterfläche (**33**) ausbilden, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Licht- oder Luftkammern (**8**, **11**) Ausnehmungen in Bereich von zueinander beabstandeten Kleberahmen (**7**, **10**) bilden, zwischen denen mindestens eine Diffusorfolie (**9**) angeordnet ist, so dass diese sowohl einen Abstand zur Lichtleiter-Platte (**12**) als auch zur Unterseite des Schriftzuges (**3**, **6**) besitzt(Urspr. Anspr. 17)und dass der gesamte Aufbau in die Ausnehmung (**24**) eines Vergussrahmens (**23**) eingebracht ist (Seite 12, Z.21–22)und mit einer Vergussmasse ausgefüllt ist.(Seite 12, Z.26–28)

2. Lichtmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verbindung des Lichtmoduls (**1**) mit der Frontplatte (**2**) die beiden Teile unmittelbar in einem Spritzgussprozess verbunden sind.(Seite 16, Z.20–21)

3. Lichtmodul nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Lichtmodul (**1**) in die Spritzgussform zusammen mit der Frontblende (**2**) eingelegt ist und dass durch die Symbolkontur (**3**) der Frontblende (**2**) hindurch eine hinterleuchtfähiger Kunststoff gespritzt ist, der im ausgehärteten Zustand die Reliefplatte (**5**) mit den erhabenen Symbolen (**6**) bildet.(Seite 16, Z.22–26)

4. Lichtmodul nach Anspruch 2 oder 3, dadurch

gekennzeichnet, dass der Vergussrahmen (23) des Lichtmoduls mit der Rückseite der Frontblende (2) im Spitzgussverfahren verbunden ist. (Seite 16, Z.26–27)

5. Lichtmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Rasterdichte eine solche Verteilung auf der Oberfläche der Lichtleiter-Platte ausbildet, dass den helleren Bereichen eine größere Rasterdichte und den dunkleren Bereichen eine niedrige zugeordnet ist.

6. Lichtmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtleiterplatte dreidimensional verformt ist.

7. Lichtmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Lichtquelle (21, 22) eine LED ist.

8. Lichtmodul nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die der jeweiligen Lichtquelle (21, 22) zugeordneten Vertiefungen (32) eine Rasterfläche (33) ausbilden, deren Rasterdichte jeweils von der kurzen Schmalseiten (16) ausgehend in Richtung auf die Mittenquerachse (34) der rechteckförmigen Lichtleiter-Platte (12) zunimmt.

9. Lichtmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass an zwei kurzen Stirnseiten (16) der Lichtleiter-Platte (12) jeweils eine LED (21, 22) angeordnet ist, die einander gegenüberliegen.

10. Lichtmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sich zwischen den im rechten Winkel stehenden kurzen (16) und langen Schmalseiten (13) im 45°-Winkel verlaufende schräge Schmalseiten (13a) befinden und damit an den Enden der Planflächen (30, 31) dreieckförmige Flächen (15) ausgebildet sind.

11. Lichtmodul nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die langen Schmalseiten (13) und/oder die schräge Schmalseiten (13a) und/oder – mit Ausnahme der kurzen Schmalseiten (16) – die Oberflächen der dreieckförmigen Flächen (15), eine totalreflektierende Verspiegelung (14) aufweisen.

12. Lichtmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die eingesenkten Vertiefungen (32) konusförmig ausgebildet sind und die randseitigen Vertiefungen (32) eine geringe Tiefe von z. B. 0,0125 mm aufweisen, die in Richtung auf eine Mittenquerachse (34) der Lichtleiter-Platte (12) zunimmt, auf eine Tiefe von z. B. 0,25 mm.

13. Lichtmodul (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Konus der eingesenkten Vertiefungen (32) einen Kegelwinkel von 90° besitzt.

14. Lichtmodul (1) nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die eingesenkten Vertiefungen (32) im Spritzgussverfahren in die Lichtleiter-Platte (12) eingebracht sind.

15. Lichtmodul (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass Licht- oder Luftkammern (8, 11) im Zwischenraum zwischen mindestens einer der Oberflächen (30, 31) der Lichtleiter-Platte (12) und der Unterseite des zu hinterleuchtenden Schriftzuges (3, 6) angeordnet sind.

16. Lichtmodul (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass auf der mit den Vertiefungen (32) versehenen Oberflächen (30, 31) der Lichtleiter-Platte (12) eine lichtdurchlässige Klebeschicht (17) aufgebracht ist, auf die eine lichtdurchlässige Diffusorfolie (18) aufgeklebt ist, auf die eine nicht lichtdurchlässige Abdeckfolie (19) aufgebracht ist.

17. Lichtmodul (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer durchleuchtbaren Reliefplatte (5) erhabene Symbole (6) des Schriftzuges der Frontblende (2) angeordnet sind, die durch zugeordnete Aussparungen (3) des Schriftzuges einer lichtundurchlässigen Frontblende (2) hindurchgreifen, welche nur die Symbole (6) ohne oder mit etwas Spiel freilassen.

18. Lichtmodul (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Schriftzug in einer eben ausgebildeten Reliefplatte (5) durch Materialbearbeitung wie Verformen, Gießen, Prägen, Fräsen, Lasern eingebacht ist und/oder dort als separat gefertigtes Element befestigt ist, z.B. aufgedruckt und/oder aufgeklebt ist.

19. Lichtmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der umlaufende Rand des Vergussrahmens (23) eine Klebeschicht (25) trägt, mit der dieser an die Unterseite der Frontblende (2) angeklebt ist. (S. 12, Z.21–22 u. S.13, Z.11–14)

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

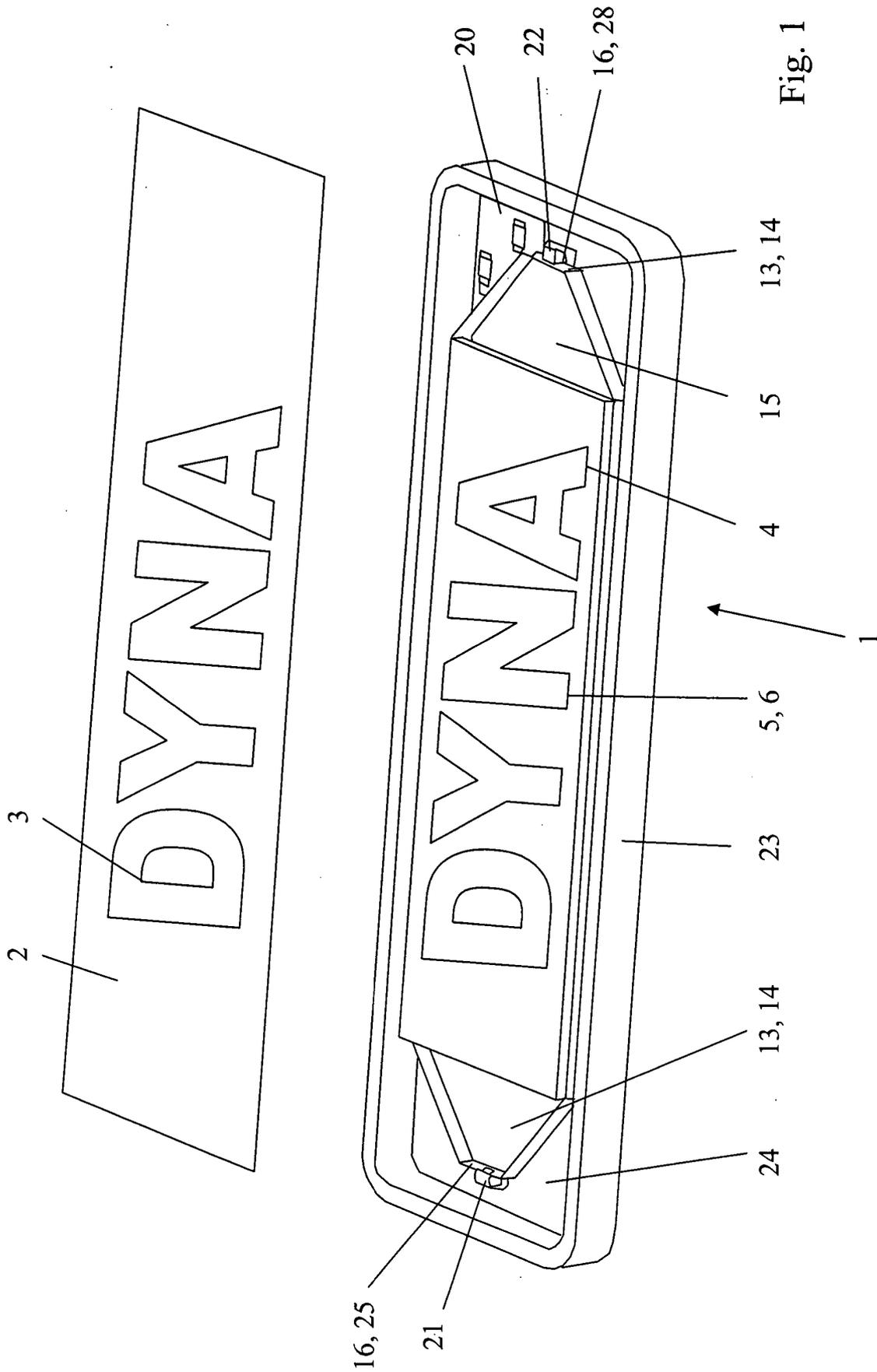


Fig. 1

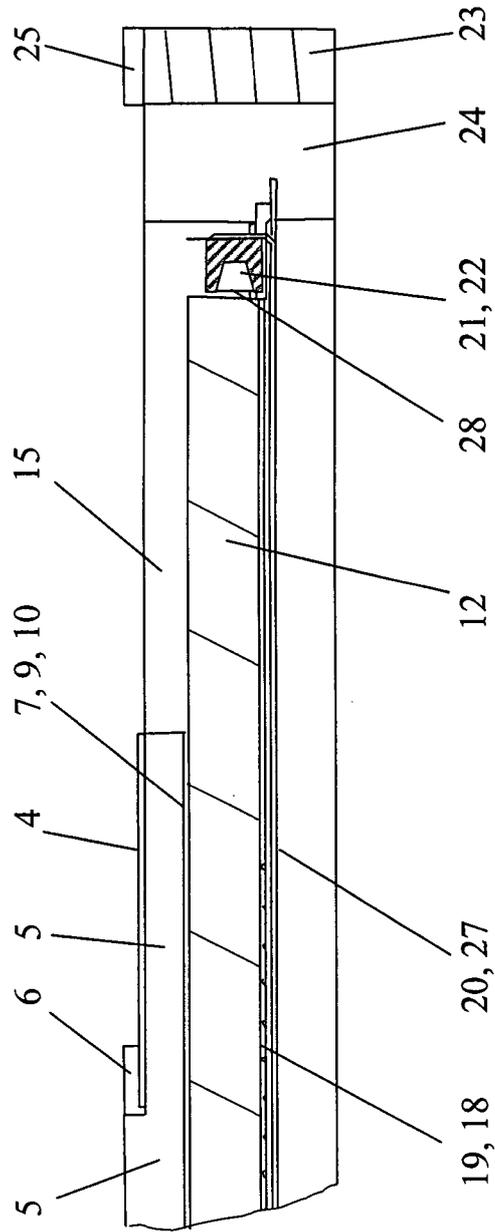
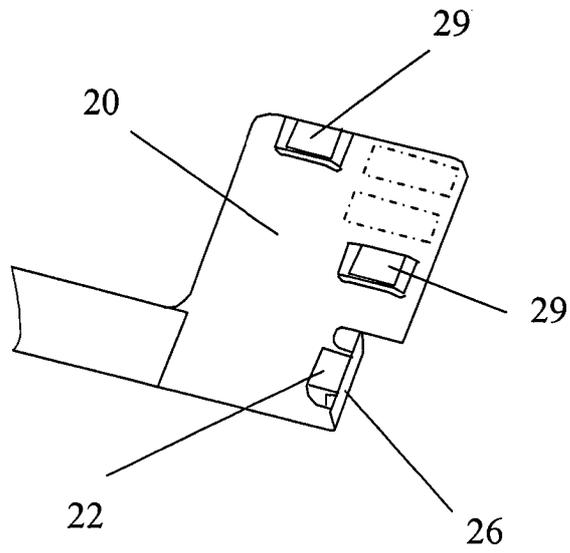
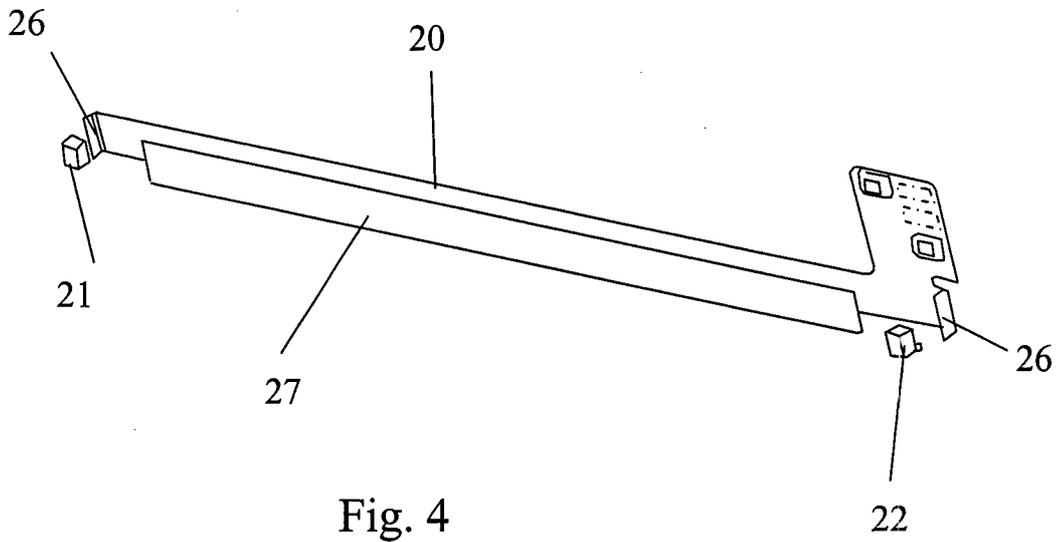


Fig. 3



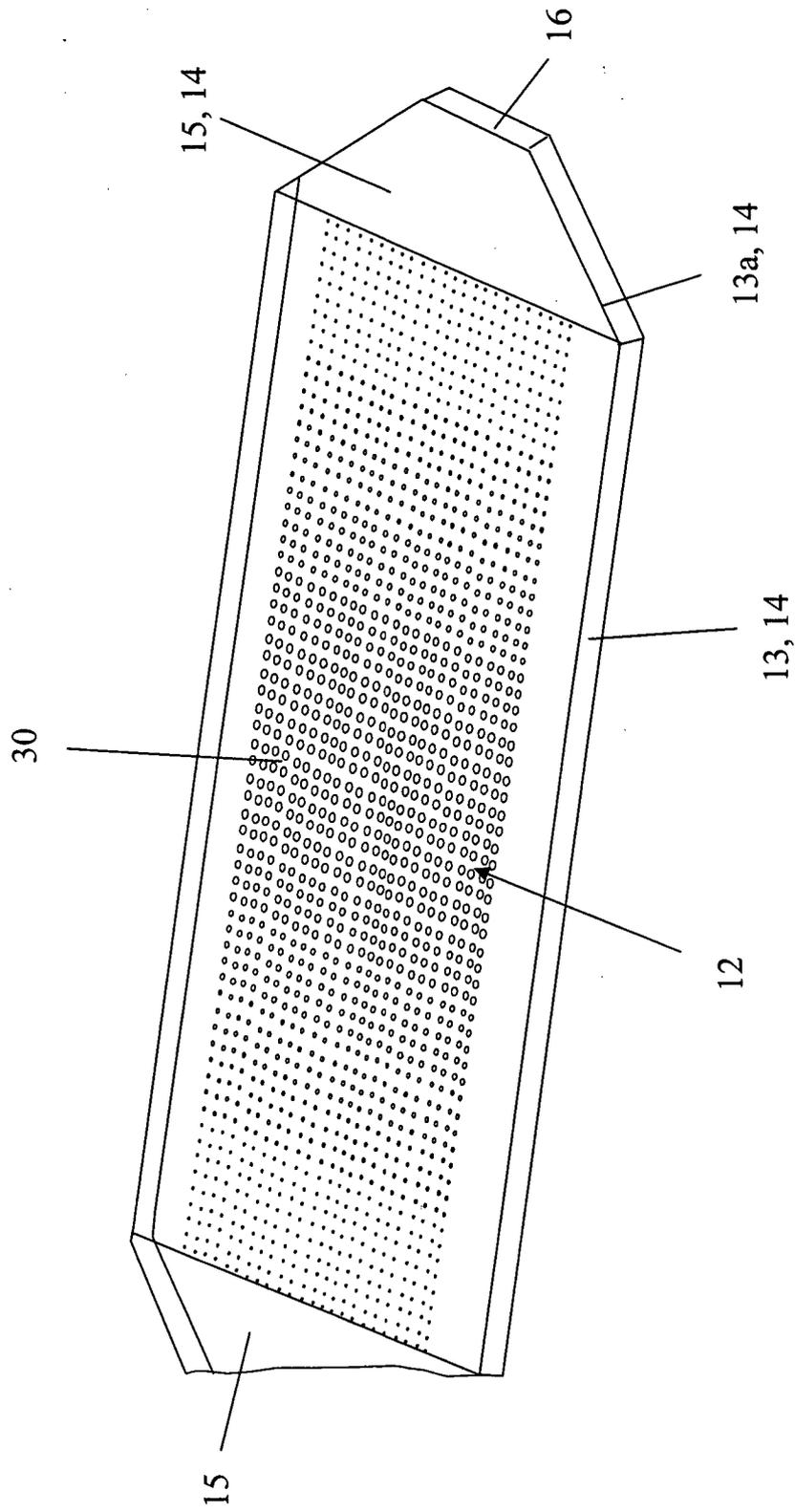


Fig. 6

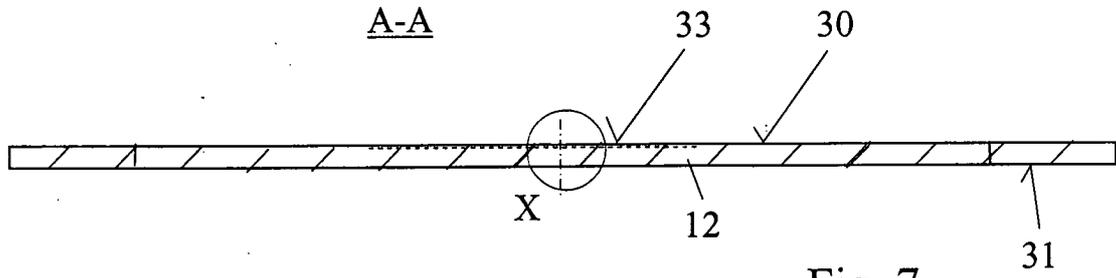


Fig. 7

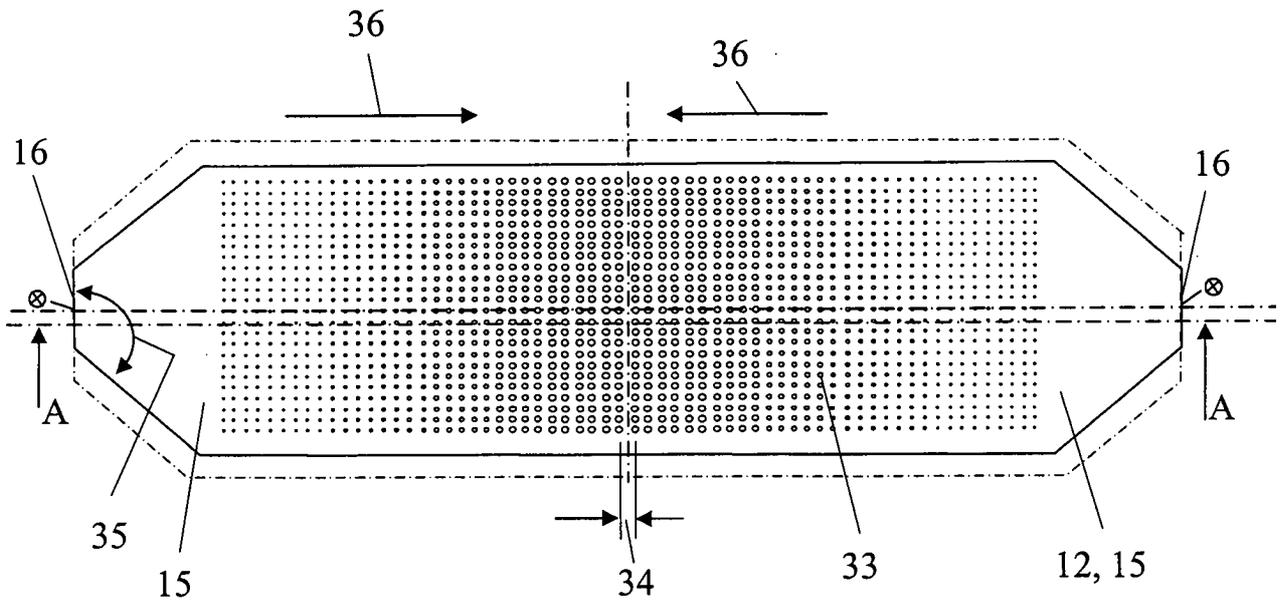


Fig. 9

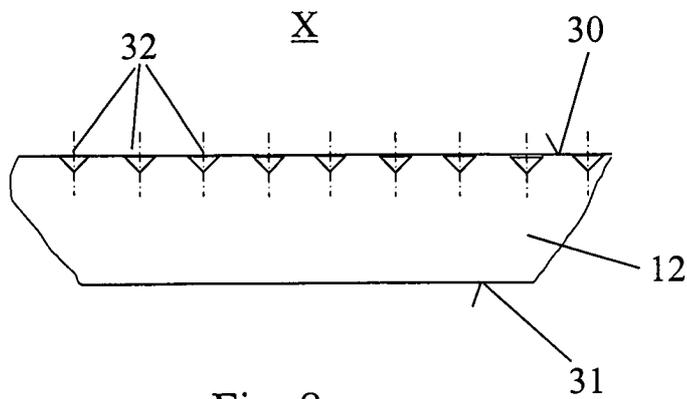


Fig. 8

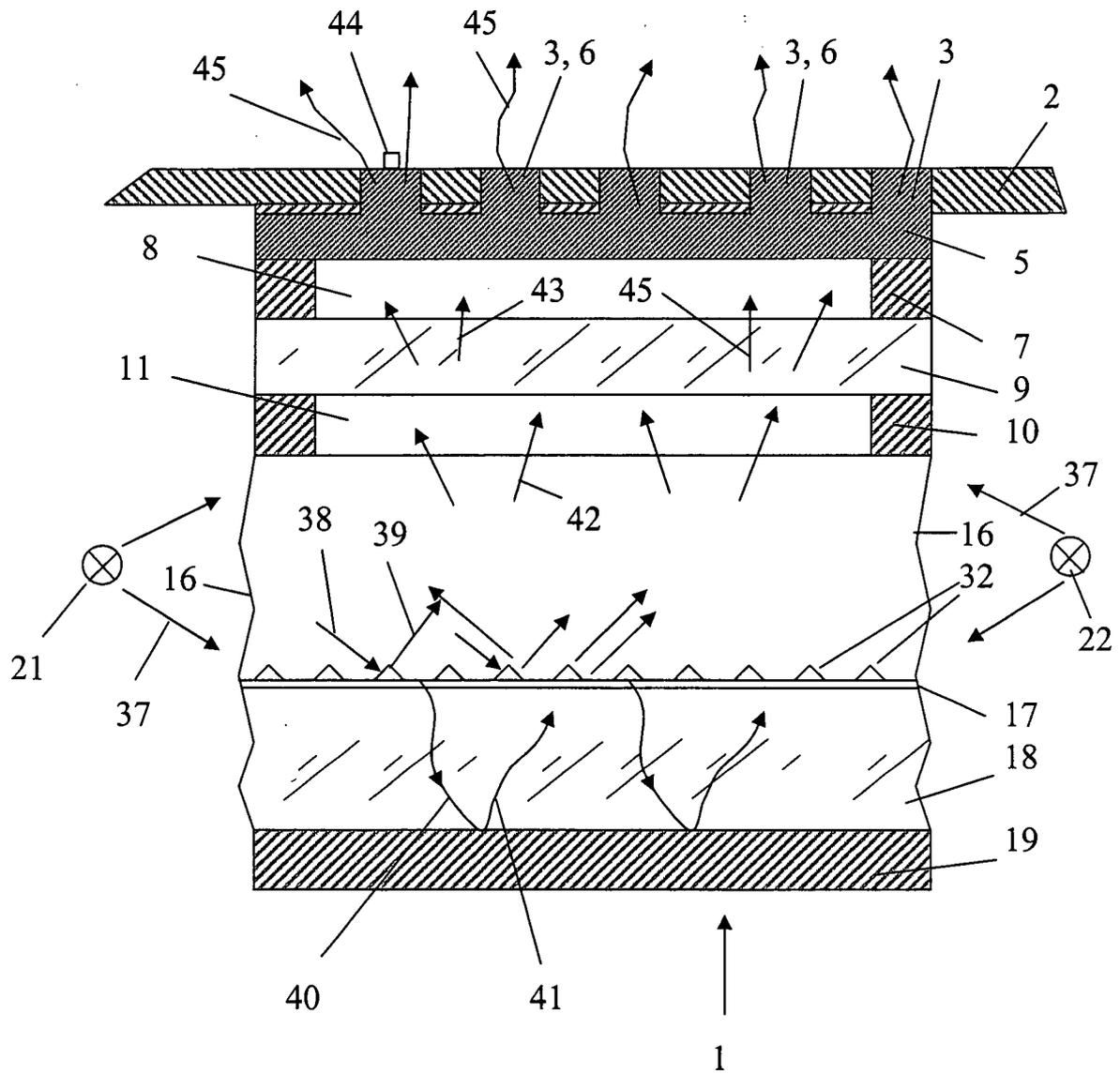


Fig. 10