

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50067/2017 (51) Int. Cl.: **F21S 8/10** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 31.01.2017 **F21V 11/02** (2006.01)
(45) Veröffentlicht am: 15.11.2018 **F21V 5/00** (2015.01)

(30) Priorität:
02.03.2016 DE 102016203374.3 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2014012128 A1
WO 2014094017 A1
EP 2042801 A1

(73) Patentinhaber:
OSRAM GmbH
80807 München (DE)

(72) Erfinder:
Hartmann Andreas
98075 Ulm (DE)
Weissenberger Daniel
89537 Giengen (DE)
Feil Thomas
73574 Iggingen (DE)
Fiederling Roland
86316 Friedberg (DE)

(74) Vertreter:
Dipl. Ing. Werner Barger,
Dipl. Ing. Dr. techn. Peter Israiloff
1010 Wien (AT)

(54) **MATRIX-BELEUCHTUNGS-MODUL**

(57) Offenbart ist ein Matrix-Beleuchtungs-Modul mit einer Mehrzahl von in Reihe oder matrixartig angeordneter Licht emittierender Dioden (LEDs). Die LEDs sind hierbei unabhängig voneinander aus- und einschaltbar. Im Nachgang zu den LEDs ist ein Optikelement vorgesehen. Zwischen dem Optikelement und den LEDs sind Blenden (38) vorgesehen, die die Strahlengänge der LEDs im Wesentlichen voneinander trennen.

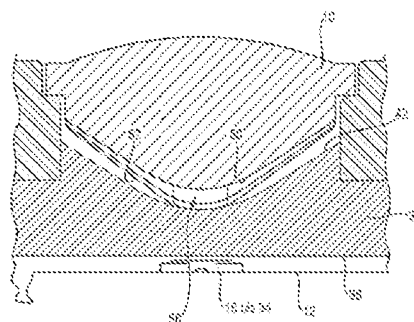


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Matrix-Beleuchtungs-Modul oder ein Matrix-Lighting-Modul, insbesondere für ein Fahrzeug, entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und der WO 2014/012 128 A1.

[0002] Diesem Modul haftet der Nachteil an, dass keine eindeutige Zuordnung der einzelnen LEDs zu bestimmten Abschnitten der Primäroptik möglich ist, und dass auch von anderen LEDs emittiertes Licht von einem ungewollten Abschnitt der Primäroptik weitergeleitet wird, was zu unerwünschten Beleuchtungsbildern führt.

[0003] Andere Publikationen wie die WO 2014/094 017 A2 offenbaren die Ausbildung der Primäroptik in Form vieler Kavitäten, die als Reflektoren ausgebildet sind, oder, wie die EP 2 042 801 A1 konvexe Vorsprünge.

[0004] Das Fahrzeug kann ein Luftfahrzeug oder ein wassergebundenes Fahrzeug oder ein landgebundenes Fahrzeug sein. Das landgebundene Fahrzeug kann ein Kraftfahrzeug sein. Besonders bevorzugt ist die Verwendung des Moduls in einem Fahrzeugscheinwerfer oder in einer Fahrzeuggleuchte in einem Lastkraftwagen oder Personenkraftwagen.

[0005] Eine Licht emittierende Diode (LED) oder Leuchtdiode kann in Form mindestens einer einzeln gehäuteten LED oder in Form mindestens eines LED-Chips, der eine oder mehrere Leuchtdioden aufweist, vorliegen. Es können mehrere LED-Chips auf einem gemeinsamen Substrat ("Submount") montiert sein und eine LED bilden. Die mindestens eine LED kann mit mindestens einer eigenen und/oder gemeinsamen Optik zur Strahlführung ausgerüstet sein, beispielsweise mit mindestens einer Fresnel-Linse oder einem Kollimator. Anstelle oder zusätzlich zu anorganischen LEDs, beispielsweise auf Basis von InGaN oder AlInGaP, sind allgemein auch organische LEDs (OLEDs, z.B. Polymer-OLEDs) einsetzbar. Die LED-Chips können direkt emittierend sein oder einen vorgelagerten Leuchtstoff aufweisen. Alternativ kann die LED eine Laserdiode oder eine Laserdiodenanordnung sein. Die Emissionswellenlängen der LED können im ultravioletten, sichtbaren oder infraroten Spektralbereich liegen. Bevorzugt emittieren die LED-Chips weißes Licht im genormten ECE-Weißfeld der Automobilindustrie.

[0006] Es ist bekannt, mit einem Matrix-Beleuchtungs-Modul ein adaptives Fahrlicht oder einen Adaptive Driving Beam (ADB) auszubilden. Insbesondere kann mit dem Modul ein blendfreies Fernlicht für Automotive Anwendungen realisiert werden. Hierzu werden bei dem Modul bei Gegenverkehr eine oder mehrere LEDs ausgeschaltet, um einen Fahrzeugführer des entgegen kommenden Fahrzeugs nicht zu blenden. Somit kann mit dem Modul ein blendfreies Fernlicht ausgebildet werden. Nachteilig hierbei ist, dass es technisch schwierig umsetzbar ist, bei einem derartigen Modul eine Blendung des Fahrzeugführers vom entgegen kommenden Fahrzeug im Rahmen von Vorgaben des Gesetzgebers zu vermeiden.

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Matrix-Beleuchtungs-Modul zu schaffen, mit dem auf vorrichtungstechnisch einfache Weise ein adaptives Licht ermöglicht ist, bei dem beispielsweise im Einsatz als Fernlicht eine Blendung des Gegenverkehrs verhindert oder verringert oder im Rahmen der Vorgaben des Gesetzgebers ist.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Matrix-Beleuchtungs-Modul gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0009] Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

[0010] Erfindungsgemäß hat ein Matrix-Beleuchtungs-Modul oder ein Modul oder ein Compact ADB (Adaptive Driving Beam) Modul eine Mehrzahl von Licht emittierenden Dioden (LEDs). Diese können in einer oder mehreren Reihen angeordnet sein. Des Weiteren ist vorzugsweise zumindest eine den LEDs nachgeschaltete Primäroptik oder Primärlinse vorgesehen. Diese ist beispielsweise einteilig oder mehrteilig ausgestaltet und kann zum Sammeln des von den LEDs emittierten Lichts und zum Formen eines bestimmten Lichtbilds eingesetzt sein. Mit Vorteil ist zumindest eine der LEDs oder es sind mehrere der LEDs oder alle LEDs unabhängig von den

anderen LEDs steuerbar. Mit Vorteil ist zumindest eine Blende zwischen einer LED, die unabhängig von den anderen LEDs steuerbar ist, und einer benachbarten LED angeordnet.

[0011] Diese Lösung hat den Vorteil, dass beim Abschalten der LED, der eine Blende zugeordnet ist, in deren Lichtgang kein Licht oder zumindest weniger Licht von der Nachbar-LED aufgrund der Blende eingekoppelt wird. Im Stand der Technik hat sich herausgestellt, dass bei abgeschalteten LEDs Licht von den nicht abgeschalteten LEDs in die Primärlinse oder in den Abschnitt der Primärlinse der abgeschalteten LED oder LEDs eingekoppelt wird, das zur Blendung, wie eingangs erläutert, führen kann. Mit anderen Worten ist Licht, welches von einer LED ins Nachbarelement der Primäroptik eingekoppelt wird, maßgeblich für ein Streulicht verantwortlich, welches dazu führt, dass Grenzwerte hinsichtlich einer Blendung überschritten werden. Somit ist bei dem erfindungsgemäßen Modul sichergestellt, dass in den abgeschalteten Pixeln, also im Lichtgang der abgeschalteten LEDs, eine vom Gesetzgeber vorgeschriebene, maximale Intensität nicht überschritten wird. Um maximale Intensitäten im Einsatz des Moduls einzuhalten, sind somit vorteilhafterweise eine oder mehrere Blenden (Shutter) zwischen den einzelnen LEDs angeordnet.

[0012] Bei der unabhängigen Steuerung einer oder mehrerer LEDs oder Pixel soll ein An- und Abschalten und/oder ein Dimmen ermöglicht sein.

[0013] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die zumindest eine Blende derart angeordnet und/oder ausgestaltet, dass sie eine Lichtstrahlung zumindest teilweise reflektiert, wobei die Lichtstrahlung von der zu ihr benachbarten LED emittiert ist und an einer Einkoppelfläche der Primäroptik reflektiert ist. Alternativ oder zusätzlich ist die Blende derart angeordnet und/oder ausgestaltet, dass ein Eintreten von Lichtstrahlung, die von der zu ihr benachbarten LED emittiert ist, in einen Strahlengang der anderen zu ihr benachbarten LED verhindert ist. Mit anderen Worten kann die Blende zwei Funktionen haben. Zum einen kann sie von der Primärlinsen-Einkoppeloberfläche reflektierte Strahlung innerhalb des entsprechenden Pixels behalten und zum anderen kann sie eine Direktstrahlung, die in eine Nachbareinkoppelfläche gelangen würde, blockieren. Hierdurch können auf vorrichtungstechnisch einfache Weise die Vorgaben des Gesetzgebers eingehalten werden.

[0014] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die LEDs auf einer Platte oder einem Board angeordnet. Die Primäroptik kann sich dann beabstandet oder etwa im Parallelabstand zur Platte erstrecken. Vorzugsweise sind die Primäroptik und die Platte über ein Modulgehäuse verbunden und/oder an einem Modulgehäuse befestigt. Die zumindest eine Blende ist dann vorzugsweise im Modulgehäuse zwischen der Primäroptik und der Platte angeordnet. Dies führt zu einer äußerst kompakten, einfachen und robusten Ausgestaltung des Moduls. Die Blende oder die Blenden kann/ können somit zwischen dem LED Board und der Primäroptik eingefügt sein.

[0015] Bevorzugterweise ist die Blende oder sind die Blenden jeweils etwa lamellenförmig oder plattenförmig ausgestaltet.

[0016] Zum Trennen von mehreren in einer Reihe angeordneten LEDs sind vorzugsweise mehrere Blenden angeordnet, die sich etwa im Parallelabstand zueinander erstrecken können. Des Weiteren kann sich die Blende oder können sich die Blenden etwa senkrecht zur Platte und / oder etwa parallel zur Strahlachse einer jeweiligen LED erstrecken.

[0017] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Blende oder sind die Blenden von der Primäroptik und/oder von der Platte beabstandet. Hierdurch kann das Modul auf einfache Weise bei verschiedenen Temperaturen oder Anwendungstemperaturen eingesetzt sein, womit bei einer Volumenänderung der Platte und/oder der Primäroptik vorzugsweise keine mechanische Kontaktierung mit der Blende erfolgt. Insbesondere, wenn die Primäroptik als Silikonoptik oder Silikonlinse ausgestaltet ist können bei einem Temperaturanstieg vergleichsweise große Ausdehnungen der Primäroptik erfolgen.

[0018] Weiter vorzugsweise ist eine Form der Blende oder einer jeweiligen Blende an eine Kontur der zur Blende weisenden Plattenoberfläche der Platte und/oder der zur Blende weisenden Einkoppelfläche der Primäroptik angepasst, womit effektiv die von der Blende vorstehend ange-

führten Funktionen ermöglicht sind. Insbesondere kann eine zur Primäroptik weisende Blenden-
seite einer jeweiligen Blende an eine Kontur eines etwa gegenüber liegenden Abschnitts der
Einkoppelfläche angepasst sein. Alternativ oder zusätzlich kann eine zur Platte weisenden
Blendenseite einer jeweiligen Blende an eine Kontur eines etwa gegenüber liegenden Ab-
schnitts der Platte angepasst sein.

[0019] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist denkbar, dass sich ein Abstand der Blende
zur Primäroptik jeweils in einer Querrichtung hin zum Gehäuse gesehen vergrößert. Somit kann
sich ein Abstand der Blende von der Primäroptik jeweils in einer Querrichtung der Primäroptik
gesehen hin zum jeweiligen Randbereich vergrößern.

[0020] Die Primäroptik weist vorzugsweise eine Einkoppelfläche auf, die jeweils hin zu einer
jeweiligen LED mit einem konvexen Vorsprungsabschnitt ausgebildet ist. Dieser kann sich hin zu
jeweiligen LED verjüngen. Die Blende kann dann im Bereich oder die Blenden können dann
jeweils im Bereich zwischen zwei Vorsprungsabschnitten angeordnet sein. Hierdurch ist eine
großflächige Abblendung von Streulicht ermöglicht.

[0021] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung können bei einer Reihe von LEDs Blenden
ebenfalls in Reihe angeordnet sein. Insbesondere kann jeweils eine Blende zwischen zwei
LEDs vorgesehen sein. Sind eine Mehrzahl von Reihen von LEDs vorgesehen, so ist denkbar,
zumindest eine Blende zwischen benachbarten Reihen anzuordnen.

[0022] Vorzugsweis ist der Primäroptik eine Sekundäroptik oder eine Sekundärlinse zum Abbil-
den des Lichtbildes in ein Fernfeld nachgeschaltet.

[0023] Die LEDs und die Primäroptik sind in einer Richtung quer zur Reihe von LEDs gesehen
zwischen zwei Gehäusewandungen des Gehäuses angeordnet. Zwischen den Gehäusewan-
dungen wiederum erstrecken sich die Blende oder die Blenden.

[0024] Die Blenden sind beispielsweise einstückig mit dem Gehäuse oder jeweils als separates
Bauteil zum Gehäuse ausgebildet.

[0025] Die Blende ist vorzugsweise mit einer streuenden und/oder absorbierenden und/oder
reflektierenden Oberfläche ausgestaltet.

[0026] Das Gehäuse ist vorzugsweise einfach als Rahmen ausgestaltet. Innerhalb des Rah-
mens kann eine Aufnahme für die Primäroptik vorgesehen sein, in die diese eingesetzt ist. Die
Platte ist der Weiteren beispielsweise an einer, insbesondere ringförmigen, Stirnfläche des rah-
menförmigen Gehäuses anlegbar und befestigbar.

[0027] Vorzugsweise ist ein Fahrzeugscheinwerfer oder eine Fahrzeugleuchte mit dem Modul
gemäß einem oder mehrerer der vorhergehenden Aspekte vorgesehen.

[0028] Im Folgenden soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert wer-
den.

[0029] Die Figuren zeigen:

[0030] Fig. 1 in einer perspektivischen Darstellung einen Teil eines Matrix-Beleuchtungs-
Moduls gemäß einem Ausführungsbeispiel,

[0031] Fig. 2 in einem Längsschnitt das Modul aus Figur 1 zusammen mit einer Primäroptik
und

[0032] Fig. 3 in einem Querschnitt das Modul aus Figur 1 zusammen mit der Primäroptik.

[0033] Gemäß Figur 1 hat ein Matrix-Beleuchtungs-Modul 1 ein rahmenförmiges Gehäuse 2,
das etwa einen rechteckförmigen Innenraum 4 begrenzt. Von einer Lichtaustrittsseite 6 des Ge-
häuses 2 her ist eine etwa ringförmige axial eingebrachte innere Stufe 8 vorgesehen, in die ein
Optikelement oder eine Primäroptik 10, siehe Figur 2, einsetzbar ist.

[0034] An einer Platte 12 oder einem Board sind auf einer zum Gehäuse 2 weisenden Obersei-
te 14 eine Vielzahl von LEDs 16 bis 34 in einer Reihe beabstandet zueinander angeordnet. Ge-

maß Figur 2 liegt die Platte 12 mit ihrer Oberseite 14 oder Plattenoberfläche an einer von der Lichtaustrittsseite 6 abgewandeten Anlageseite 36 des rahmenförmigen Gehäuses 2 an und ist mit diesem verbunden, bspw. verschraubt. Zwischen den LEDs 16 bis 34 sind jeweils lamellenförmige Blenden 38, siehe Figur 1 und 2, angeordnet, die sich jeweils etwa in Querrichtung zur Reihe mit den LEDs 16 bis 34 erstrecken. Gemäß Figur 2 ist eine jeweilige zur Platte 12 weisenden Unterseite oder Blendenseite 40 einer jeweiligen Blende 38 zur Oberseite 14 beabstandet. Des Weiteren ist eine zur Primäroptik 10 weisenden Oberseite oder Blendenseite 42 einer jeweiligen Blende 38 von der Primäroptik 10 beabstandet.

[0035] Gemäß Figur 2 hat die Primäroptik 10 einen etwa ringförmigen Haltebund 44, über den sie in die Stufe 8 des Gehäuses 2 eingesetzt ist. Ein erster Optikabschnitt 46 der Primäroptik 10 kragt hierbei aus dem Gehäuse 2 aus. Ein zweiter Optikabschnitt 48 kragt dagegen ausgehend von der Stufe 8 in das Gehäuse 2 hin zur Platte 12 ein. Die Primäroptik 10 ist dabei länglich ausgestaltet und erstreckt sich entlang der Reihe der LEDs 16 bis 34 aus Figur 1.

[0036] Gemäß Figur 2 hat die Primäroptik 10 eine zur Platte 12 weisende Einkoppelfläche 50, die für eine jeweilige LED 16 bis 34 einen konvexen Vorsprungsabschnitt 52 hat. Zwischen den Vorsprungsabschnitten 52 ist dann ein Abstand zur Platte 12 vergrößert, wobei dann zwischen den Vorsprungsabschnitten 52 die Blenden 38 angeordnet sind.

[0037] Gemäß Figur 3 ist erkennbar, dass der Vorsprungsabschnitt 52 sich auch im Querschnitt gesehen hin zur LED verjüngt. Gemäß Figur 2 ist ein Zwischenraum 56 zwischen zwei Vorsprungsabschnitten 52 im Längsschnitt gesehen etwa V-förmig ausgestaltet, wobei sich der Zwischenraum 56 in einer Richtung weg von der Platte 12 verjüngt. Im Querschnitt gesehen in Figur 3 hat der Zwischenraum 56 etwa eine Form wie der Vorsprungsabschnitt 52, wobei ein Abstand zur Platte 12 größer ist.

[0038] Gemäß Figur 3 hat die Blendenseite 42 im Querschnitt gesehen etwa eine Kontur entsprechend der Einkoppelfläche 50 der Primäroptik 10 im Bereich des Zwischenraums 56. Ein Abstand der Blendenseite 42 und der Einkoppelfläche 50 ist dabei hier im Querschnitt gesehen etwa konstant. Die Unterseite 36 der Blende 38 ist etwa eben ausgestaltet und erstreckt sich etwa im Parallelabstand zur Platte 12. Gemäß Figur 2 ist im Längsschnitt gesehen die Blendenseite 42 einer jeweiligen Blende 38 bogenförmig und konvex ausgestaltet.

[0039] Offenbart ist ein Matrix-Beleuchtungs-Modul mit einer Mehrzahl von in Reihe oder matrixartig angeordneter Licht emittierender Dioden (LEDs). Die LEDs sind hierbei unabhängig voneinander aus- und einschaltbar. Im Nachgang zu den LEDs ist ein Optikelement vorgesehen. Zwischen dem Optikelement und den LEDs sind Blenden vorgesehen, die die Strahlengänge der LEDs im Wesentlichen voneinander trennen.

BEZUGSZEICHENLISTE

Modul	1
Gehäuse	2
Innenraum	4
Lichtaustrittsseite	6
Stufe	8
Primäroptik	10
Platte	12
Oberseite	14
LED	16 bis 34
Anlageseite	36
Blende	38
Blendenseite	40
Blendenseite	42
Haltebund	44
Optikabschnitt	46
Optikabschnitt	48
Einkoppelfläche	50
Vorsprungabschnitt	52
Zwischenraum	56

Patentansprüche

1. Matrix-Beleuchtungs-Modul mit einer Mehrzahl von Licht emittierenden Dioden (16-34) (LEDs) und mit zumindest einer den LEDs (16-34) nachgeschalteten Primäroptik (10), wobei zumindest eine der LEDs (16-34) unabhängig von den anderen LEDs (16 - 34) steuerbar ist und zumindest eine Blende (38) zwischen einer LED (16 - 34), die unabhängig von den anderen LEDs (16 - 34) steuerbar ist, und einer benachbarten LED (16 - 34) angeordnet ist, wobei die LEDs (16 - 34) auf einer Platte (12) angeordnet sind, wobei die Primäroptik (10) sich beabstandet zur Platte (12) erstreckt, wobei die Primäroptik (10) und die Platte (12) über ein Gehäuse (2) verbunden sind, und wobei die zumindest eine Blende (38) im Gehäuse (2) zwischen der Primäroptik (10) und der Platte (12) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich eine Einkoppelfläche (50) der Primäroptik (10) mit einem konvexen Vorsprungsabschnitt (52) jeweils hin zu einer jeweiligen LED (16-34) erstreckt, wobei die zumindest eine Blende (38) beabstandet von der Primäroptik (10) in einem Bereich (56) zwischen zwei konvexen Vorsprungsabschnitten (52) der Primäroptik (10) angeordnet ist.
2. Modul nach Anspruch 1, wobei zum Trennen der LEDs mehrere lamellenförmige oder plattenförmige Blenden (38) in Reihe angeordnet sind.
3. Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Form der Blende (38) oder der Blenden (38) an eine Kontur der zur Blende (38) weisenden Plattenoberfläche (14) der Platte (12) und/oder der zur Blende (38) weisenden Einkoppelfläche (50) der Primäroptik (10) angepasst ist.
4. Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Blende (38) oder die Blenden (38) etwa plattenförmig ausgestaltet ist/sind und wobei eine zur Primäroptik (10) weisende Blendenseite (42) der Blende (38) oder einer jeweiligen Blende (38) an eine Kontur eines etwa gegenüber liegenden Abschnitts der Einkoppelfläche (50) angepasst ist.
5. Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Primäroptik (10) eine Sekundäroptik nachgeschaltet ist.
6. Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die LEDs (16 - 34) und die Primäroptik (10) in Querrichtung der Reihe von den LEDs (16 - 34) gesehen zwischen zwei Gehäusewandungen des Gehäuses (2) angeordnet sind, zwischen denen sich die Blende (38) oder die Blenden (38) erstreckt/erstrecken.
7. Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Blende (38) oder die Blenden (38) im Gehäuse (2) befestigt ist/sind oder einstückig mit diesem ausgestaltet ist/sind.
8. Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Blende (38) oder die Blenden (38) mit einer streuenden und/oder absorbierenden und/oder reflektierenden Oberfläche ausgestaltet ist/sind.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

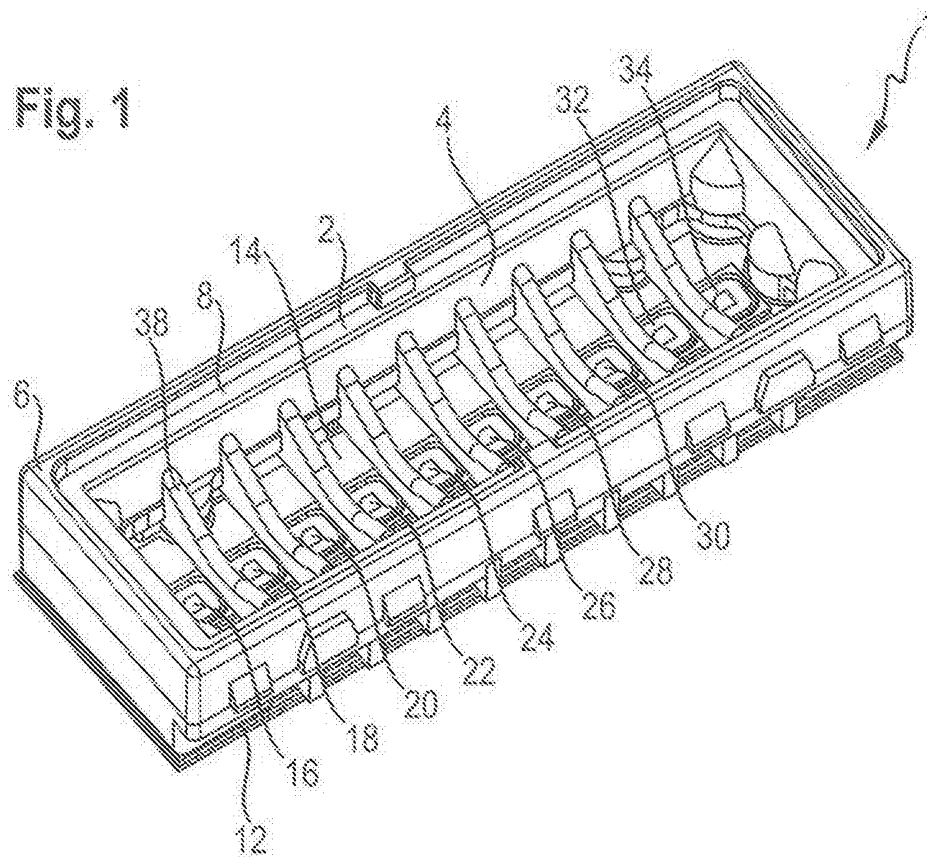
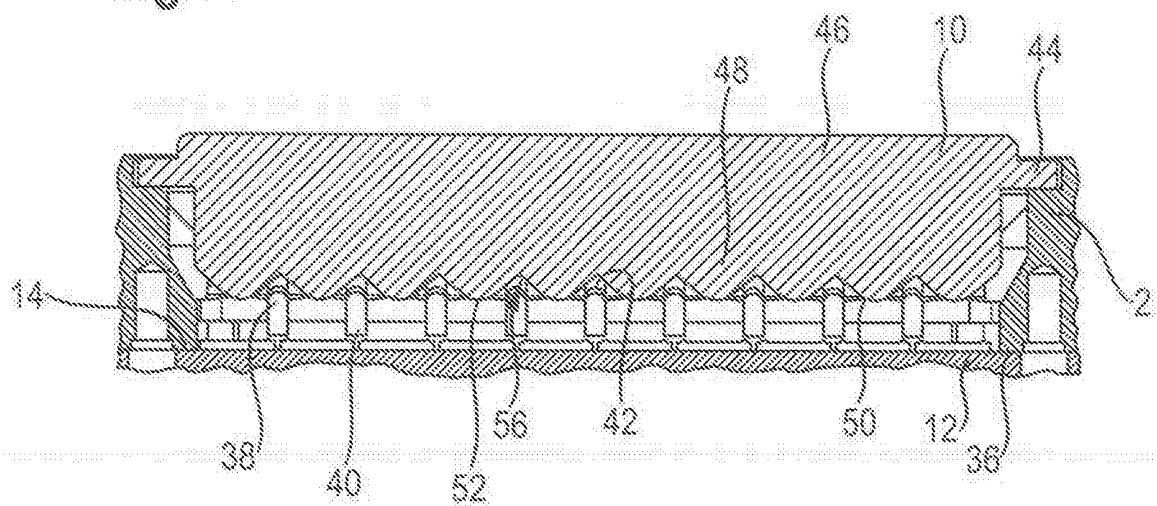


Fig. 2



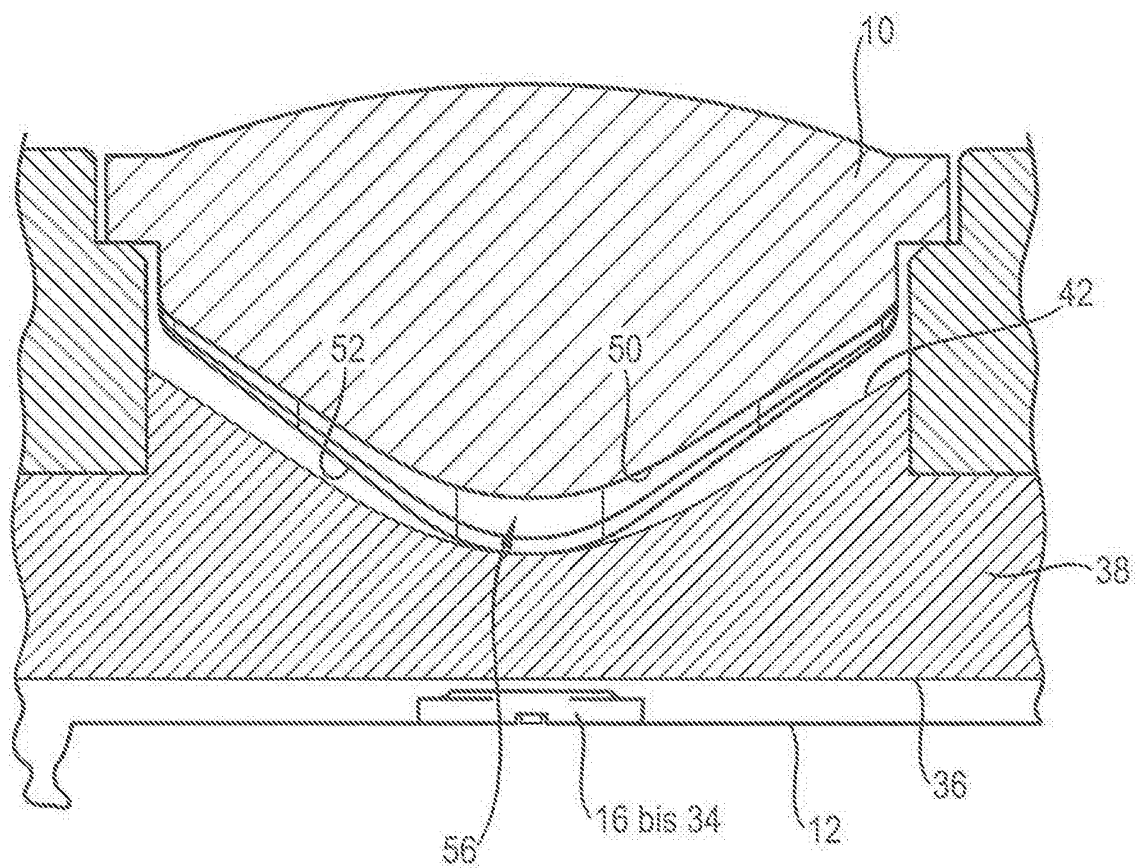


Fig. 3