



(11)

EP 2 003 635 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.12.2008 Patentblatt 2008/51

(51) Int Cl.: **G09F 9/30** ^(2006.01) **G09F 9/33** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08157951.8**

(22) Anmeldetag: 10.06.2008

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

(30) Priorität: 13.06.2007 DE 102007029213

(71) Anmelder: **Leurocom electronic displays GmbH**
71364 Winnenden (DE)

(72) Erfinder: **Bredow, Michael**
71364 Winnenden (DE)

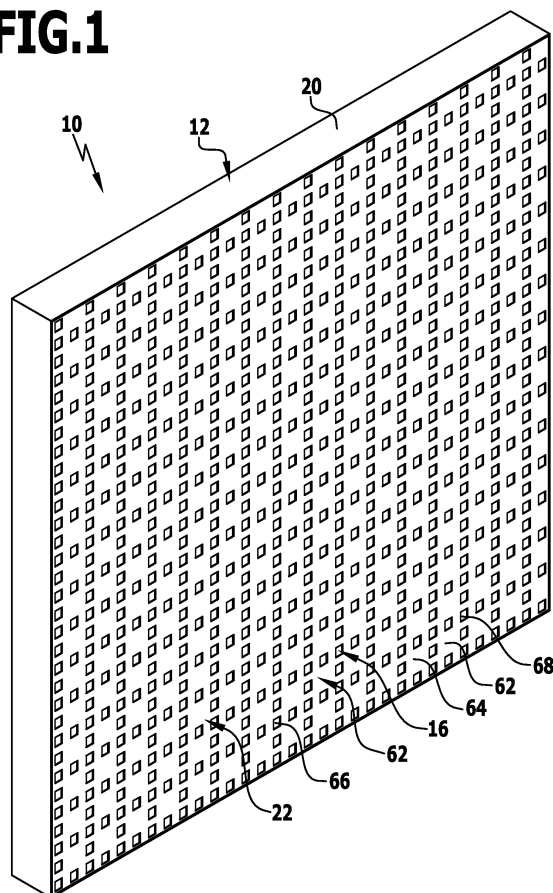
(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Patentanwälte
Uhlandstrasse 14 c
70182 Stuttgart (DE)

(54) **Leuchtanzeige und Verfahren zum Herstellen einer Leuchtanzeige**

(57) Um eine Leuchtanzeige, insbesondere zur Darstellung von Zeichen, Symbolen und/oder Bildern, mit einem Gehäuse, einem Träger und einer Mehrzahl von auf dem Träger angeordneten Leuchtelementen zum Erzeugen sichtbarer elektromagnetischer Strahlung, welches Gehäuse mindestens eine mindestens teilweise offene Anzeigeseite aufweist und welcher Träger im Gehäuse derart angeordnet ist, dass von mindestens einem Teil der Mehrzahl von Leuchtelementen erzeugte Strahlung in einer von der Anzeigeseite weg weisenden Richtung strahlt, so zu verbessern, dass deren Herstellung vereinfacht wird und sie im Freien verwendet werden kann, wird vorgeschlagen, dass mindestens die der mindestens einen Anzeigeseite zugeordneten Leuchtelemente mit einem mindestens teilweise lichtdurchlässigen Abdeckmaterial bedeckt und mittels diesem mit dem Träger derart verbunden sind, dass eine Außenfläche, welche mindestens durch einen Teilbereich einer äußeren Oberfläche der Anzeigevorrichtung definiert ist, durch das Abdeckmaterial definiert wird

Ferner wird ein verbessertes Verfahren zum Herstellen einer Leuchtanzeige vorgeschlagen.

FIG.1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leuchtanzeige, insbesondere zur Darstellung von Zeichen, Symbolen und/oder Bildern, mit einem Gehäuse, einem Träger und einer Mehrzahl von auf dem Träger angeordneten Leuchtelementen zum Erzeugen sichtbarer elektromagnetischer Strahlung, welches Gehäuse mindestens eine mindestens teilweise offene Anzeigeseite aufweist und welcher Träger am Gehäuse derart angeordnet ist, dass von mindestens einem Teil der Mehrzahl von Leuchtelementen erzeugte Strahlung in einer von der Anzeigeseite wegweisenden Richtung strahlt.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Herstellen einer Leuchtanzeige, insbesondere zur Darstellung von Zeichen, Symbolen und/oder Bildern, umfassend das Bereitstellen eines Gehäuses mit mindestens einer mindestens teilweise offenen Anzeigeseite, eines Trägers und einer Mehrzahl von Leuchtelementen zum Erzeugen sichtbarer elektromagnetischer Strahlung, das Anordnen der Mehrzahl von Leuchtelementen auf dem Träger und des Trägers im Gehäuse derart, dass von mindestens einem Teil der von der Mehrzahl von Leuchtelementen erzeugte Strahlung in einer von der Anzeigeseite wegweisenden Richtung strahlt.

[0003] Leuchtanzeigen der eingangs beschriebenen Art sind in vielfältiger Weise bekannt, beispielsweise in Form von LED-Anzeigen an Bahnhöfen, mittels derer An- und Abfahrtszeigen von Zügen angezeigt werden. Derartige Anzeigen müssen, um sie außerhalb geschlossener Räume, das heißt also im Freien, verwenden zu können, aufwändig abgedichtet werden. Des Weiteren haben derartige Anzeigen den Nachteil, dass ein Pixel-Raster aufgrund der Baugröße bedrahteter der Leuchtdioden (LEDs) nicht beliebig klein gewählt werden können. Abhilfe könnte hier zwar durch Verwendung von sogenannten "SMD-LEDs" ("surface mounted device") erreicht werden, doch sind derartige SMD-Bauelemente für eine Verwendung im Freien nicht geeignet, da sie per se nicht witterungsbeständig sind.

[0004] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Leuchtanzeige der eingangs beschriebenen Art so zu verbessern, dass deren Herstellung vereinfacht wird und sie im Freien verwendet werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einer Leuchtanzeige der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass mindestens die der mindestens einen Anzeigeseite zugeordneten Leuchtelemente mit einem mindestens teilweise lichtdurchlässigen Abdeckmaterial bedeckt und mittels diesem mit dem Träger derart verbunden sind, dass eine Außenfläche, welche mindestens durch einen Teilbereich einer äußeren Oberfläche der Anzeigevorrichtung definiert ist, durch das Abdeckmaterial definiert wird.

[0006] Das lichtdurchlässige Abdeckmaterial ermöglicht es, zum einen die zur Ausbildung der Leuchtanzeige erforderlichen elektronischen Bauelemente, insbesondere die Leuchtelemente, vor Witterungseinflüssen zu

schützen. So wird ein Aufbau der Leuchtanzeige insgesamt stabiler als bei herkömmlichen Leuchtanzeigen, deren elektronische Bauelemente in der Regel hinter einer Scheibe geschützt angeordnet werden. Ferner ermöglicht es das Abdeckmaterial optional, dass in einem Herstellungsschritt die Leuchtelemente abgedeckt und, abgesehen von ihrer elektrischen Verbindung, mit dem Träger sicher verbunden werden können. Des Weiteren können durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Ausbildung auch besonders dünne Leuchtanzeigen hergestellt werden, da keine aufwändige Halterung beispielsweise für eine Scheibe erforderlich ist. Es sei angemerkt, dass das Gehäuse und der Träger auch einteilig ausgebildet sein können, was insbesondere den Vorteil hat, dass durch das Bedecken der Leuchtelemente mit dem Abdeckmaterial gleichzeitig auch das Gehäuse vollständig abgedichtet werden kann. Alternativ kann der vom Gehäuse separate Träger auch mit dem Gehäuse verbunden werden. Dies kann mittels herkömmlicher Befestigungselemente geschehen, beispielsweise mit an den zu verbindenden Teilen angeordneten und zusammenwirkenden Rastgliedern von Rastverbindungen oder durch Schrauben. Optional kann das Abdeckmaterial auch dazu dienen, den Träger mit dem Gehäuse zu verbinden oder eine mechanische Verbindung derselben zusätzlich zu verstärken.

[0007] Um alle im Gehäuse untergebrachten Bauteile vor Witterungseinflüssen optimal zu schützen, ist es günstig, wenn der mit dem Abdeckmaterial verbundene Träger fluiddicht im Gehäuse angeordnet ist. Dies kann, wie bereits dargelegt, optional auch mittels des Abdeckmaterials realisiert werden.

[0008] Eine besonders einfache Herstellung der Leuchtanzeige wird dadurch möglich, dass das Abdeckmaterial eine Vergussmasse ist, die vorzugsweise bei der Verarbeitung fließfähig und nach der Verarbeitung aushärtbar ist. Eine derartige härtende Vergussmasse zu verwenden ermöglicht es, in einem Arbeitsschritt den Träger mit den darauf angeordneten Leuchtelementen fluiddicht zu vergießen und so die auf dem Träger angeordneten Bauelemente vor Witterungseinflüssen zu schützen, denen die Leuchtanzeige ausgesetzt ist, wenn sie im Freien eingesetzt wird. Optional kann, wie bereits erwähnt, auch der Träger mit den Bauelementen in dem Gehäuse vergossen werden.

[0009] Vorzugsweise ist die Leuchtanzeige derart ausgebildet, dass der Träger mit den der mindestens einen Anzeigeseite zugeordneten Leuchtelementen und das Gehäuse mit der Vergussmasse komplett vergossen sind. Dadurch kann verhindert werden, dass Fluide in unerwünschter Weise mit den Leuchtelementen oder anderen elektronischen Bauelementen, in Kontakt kommen können. So wird insbesondere eine Korrosion von elektrischen Leitungen, insbesondere von elektrisch leitfähigen Kontakten an Bauelementen, dem Träger und/oder dem Gehäuse verhindert, die eine Funktion der Leuchtanzeige beeinträchtigen kann.

[0010] Vorzugsweise ist die durch das Abdeckmaterial

definierte Außenfläche eben. Dadurch wird insbesondere eine weitere Bearbeitung der Außenfläche erleichtert, beispielsweise ein Bedrucken derselben. Des Weiteren wird eine Verletzungsgefahr für Personen, die mit der Leuchtanzeige in Kontakt kommen können, praktisch ausgeschlossen.

[0011] Auf besonders einfache Weise lässt sich die Leuchtanzeige mit dem Abdeckmaterial bedecken oder mit der Vergussmasse vergießen, wenn das Gehäuse wannenförmig ausgebildet ist und einen umlaufenden Rand aufweist. Die Vergussmasse kann in fließfähigem Zustand von der Anzeigeseite her so auf den Träger und in das vorzugsweise horizontal angeordnete Gehäuse hinein gegossen werden, bis dieses vollständig mit der Vergussmasse ausgefüllt ist.

[0012] Um eine möglichst großflächige Leuchtanzeige ausbilden zu können, ist es vorteilhaft, wenn die mindestens eine Anzeigeseite vollständig offen ist. Somit lässt sich praktisch eine komplette Gehäuseseite vollständig als Anzeige nutzen. Die durch das Abdeckmaterial definierte Außenfläche definiert dann die Anzeigeseite.

[0013] Um plattenförmige Leuchtanzeigen ausbilden zu können, die gegebenenfalls auch zu mehreren Einheiten miteinander verbunden werden können, ist es günstig, wenn das Gehäuse quaderförmig ausgebildet ist. Eine Bauhöhe der Leuchtanzeige wird dann üblicherweise definiert durch eine Bauhöhe des Gehäuses, also beispielsweise eine Höhe eines umlaufenden Rands einer quaderförmigen Wanne.

[0014] Damit die Leuchtanzeige auf einfache Weise mit einer Ansteuerung verbunden werden kann, um in gewünschter Weise leuchtende Zeichen, Symbole und/oder Bilder mit der Leuchtanzeige anzeigen zu können, ist es günstig, wenn eine elektrische Anschlusseinrichtung zum Anschließen der Leuchtanzeige an eine Ansteuerung vorgesehen ist. Insbesondere kann die Anschlusseinrichtung auch mit der Vergussmasse mit dem Träger und/oder dem Gehäuse vergossen sein, was insgesamt einen besonders kompakten und stabilen Aufbau der Leuchtanzeige ermöglicht.

[0015] Um die Leuchtanzeige auf ihrer gesamten Fläche einsehen zu können, ist günstigerweise die Anschlusseinrichtung auf einer von der Anzeigeseite wegweisenden Rückseite des Gehäuses angeordnet.

[0016] Je nach auszubildender Leuchtanzeige kann es vorteilhaft sein, wenn die Mehrzahl der Leuchtelemente eine viereckige und/oder runde Abstrahlfläche definiert. Insbesondere eine quadratische Abstrahlfläche ermöglicht eine besonders hohe Leuchtdichte der Leuchtanzeige insgesamt.

[0017] Um einen Kontrast der Leuchtanzeige zu verbessern, ist es vorteilhaft, wenn die Außenfläche mindestens teilweise mit mindestens einer Antireflexschicht bedeckt ist.

[0018] Günstigerweise bedeckt die mindestens eine Antireflexschicht die Außenfläche vollständig. So können insbesondere auch in Bereichen, in denen Strahlung aus der Leuchtanzeige austritt, Reflexe verhindert oder zu-

mindest minimiert werden.

[0019] Damit von den Leuchtelementen erzeugte Strahlung die Antireflexschicht durchdringen kann, ist es vorteilhaft, wenn die, die Außenfläche vollständig bedeckende Antireflexschicht transparent und matt ist. Die matte Ausgestaltung hilft Reflexe von externen Beleuchtungsquellen zu vermeiden oder zu minimieren.

[0020] Günstig ist es, wenn die mindestens eine, die Außenfläche vollständig bedeckende Antireflexschicht eine matte Klarlackschicht ist. Eine solche Antireflexschicht kann auf einfache Weise schnell und sicher hergestellt werden.

[0021] Vorzugsweise ist die mindestens eine, die Außenfläche vollständig bedeckende Antireflexschicht auf dem Abdeckmaterial aufgebracht, und zwar insbesondere direkt. So kann die Antireflexschicht gleichzeitig auch als eine Schutzschicht für das Abdeckmaterial dienen. Außerdem kann so eine insbesondere geschlossene und ebene Schicht durch die Antireflexschicht ausgebildet werden.

[0022] Günstig ist es, wenn die mindestens eine Antireflexschicht eine Mehrzahl von mindestens einem Leuchtelement zugeordnete Durchbrechungen aufweist und wenn die dem mindestens einen Leuchtelement zugeordnete Durchbrechung derart ausgebildet ist, dass vom mindestens einen Leuchtelement erzeugtes Licht die Durchbrechung der mindestens einen Antireflexschicht durchstrahlen kann. Durch eine solche Antireflexschicht kann zusätzlich ein Kontrast der Leuchtanzeige insgesamt verbessert werden. Insbesondere kann die Antireflexschicht aus einem vollständig lichtundurchlässigen Material gebildet werden.

[0023] Vorzugsweise ist die mindestens eine, Durchbrechungen aufweisende Antireflexschicht auf der mindestens einen, die Außenfläche vollständig bedeckenden Antireflexschicht aufgebracht. Dies ermöglicht es, das Abdeckmaterial zuerst mit einer, die Außenfläche vollständig bedeckenden Antireflexschicht zu versehen und daran anschließend mit einer Durchbrechungen aufweisenden Antireflexschicht.

[0024] Um einen maximal guten Kontrast der Leuchtanzeige zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn über jedem der mindestens einen Anzeigeseite zugeordneten Leuchtelement eine Durchbrechung angeordnet ist. Dadurch wird sichergestellt, dass das von einem Leuchtelement erzeugte Licht durch die jeweils zugeordnete Durchbrechung in einer Richtung von der Anzeige wegweisend strahlen kann.

[0025] Günstigerweise ist eine Form der Durchbrechungen einer Abstrahlfläche des mindestens einen zugeordneten Leuchtelements geometrisch ähnlich. So kann insbesondere eine Durchbrechung in ihrer Größe optimal auf die Abstrahlfläche des mindestens einen zugeordneten Leuchtelements abgestimmt werden, so dass sämtliches, vom Leuchtelement erzeugte Licht die Durchbrechung durchstrahlen kann. Dadurch lässt sich die Effizienz der Leuchtanzeige bei gleichzeitig optimiertem Kontrast, was insbesondere bei einer Nutzung der

Leuchtanzeige im Außenbereich unter möglicher Sonnenbestrahlung, besonders vorteilhaft ist.

[0026] Leuchtdioden mit viereckiger und/oder runder Abstrahlfläche lassen sich optimal verwenden, wenn die Mehrzahl der Durchbrechungen eine viereckige und/oder runde Querschnittsfläche aufweist.

[0027] Grundsätzlich wäre es denkbar, die mindestens eine Antireflexschicht in Form einer Beschichtung aufzukleben. Dies hat jedoch insbesondere bei der Herstellung Nachteile, wenn nämlich sehr viele Durchbrechungen vorgesehen werden müssen, die nur durch dünne Stege voneinander getrennt sind. Daher ist es günstig, wenn die mindestens eine Antireflexschicht aufgedruckt ist. Ein Bedrucken insbesondere einer ebenen Außenfläche lässt sich auf einfache Weise realisieren. Hierzu können alle gängigen Drucktechniken eingesetzt werden. Alternativ wäre es auch denkbar, die mindestens eine Antireflexschicht aufzusprühen, und zwar nach Abdecken der nicht mit der mindestens einen Antireflexschicht zu bedeckenden Bereiche der Außenfläche.

[0028] Sowohl Kontrast als auch Sichtbarkeit der Leuchtanzeige lassen sich weiter verbessern, wenn beispielsweise die mindestens eine Antireflexschicht eine matte, nicht glänzende Oberfläche aufweist.

[0029] Zur Verbesserung des Kontrasts und damit der Sichtbarkeit der Leuchtanzeige weist die mindestens eine Antireflexschicht vorzugsweise einen Absorptionskoeffizienten a_A größer als 0,9 auf.

[0030] Um eine Beschädigung der Leuchtanzeige im Freien zu vermeiden, ist es vorteilhaft, wenn die mindestens eine Antireflexschicht witterungsbeständig ist. So können sowohl ein Ablösen der mindestens einen Antireflexschicht als auch eine damit verbundene Verschlechterung des Kontrasts der Leuchtanzeige verhindert werden. Eine witterungsbeständige Antireflexschicht lässt sich beispielsweise mit jeder witterungsbeständigen Farbe herstellen, die auf die Außenfläche des Abdeckmaterials aufdruckbar ist.

[0031] Damit möglichst das gesamte, von den Leuchtmitteln erzeugte und abgestrahlte Licht beim Betrachten der Leuchtanzeige sichtbar ist, ist es günstig, wenn das lichtdurchlässige Abdeckmaterial einen Absorptionskoeffizient a_v kleiner 0,1 aufweist.

[0032] Vorzugsweise ist das Abdeckmaterial mindestens teilweise eingefärbt. Selbstverständlich kann es auch vollständig eingefärbt sein. Es kann in unterschiedlichen Bereichen der Leuchtanzeige auch unterschiedlich oder nicht eingefärbt sein. Durch die Einfärbung lassen sich besondere Effekte mit der Leuchtanzeige erzielen und zudem Schwankungen von von den Leuchtelementen erzeugter Lichtwellenlängen etwas ausgleichen.

[0033] Um eine Verwitterung oder Beschädigung der in der Leuchtanzeige verbauten elektrischen oder elektronischen Bauelemente zu verhindern, ist es günstig, wenn das Abdeckmaterial ultraviolette Strahlung mindestens teilweise absorbiert. Vorzugsweise wird ultraviolette Strahlung durch das Abdeckmaterial vollständig absorbiert. Durch diese Eigenschaft des Abdeckmaterials

wird eine Verwitterung der Leuchtanzeige infolge von Bestrahlung insbesondere durch Sonnenlicht dauerhaft verhindert.

[0034] Besonders kostengünstig herzustellen wird die Leuchtanzeige, wenn das Abdeckmaterial auf Polyurethanharz-(PUR)-Basis hergestellt ist. Es kann sich insbesondere um ein Zwei-Komponenten-Gießharz handeln. Vorzugsweise ist dieses zudem lösemittelfrei, so dass kein Angriff auf lösemittelempfindliche Teile der Leuchtanzeige und auch keine Geruchsbelastigung durch Lösemittel bei der Verarbeitung eintreten können. Derartige Abdeckmaterialien weisen zudem eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen Wasser, Feuchtigkeit und aggressive Medien auf. Ferner zu bemerken sind ihre hervorragende Haftfestigkeit, ihre ausgezeichneten dielektrischen Eigenschaften sowie ihre hohe mechanische Festigkeit und Beständigkeit.

[0035] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass ein Abstand der Außenfläche von einer in Richtung auf die Außenfläche hin weisende Leuchtelementoberfläche eines Leuchtelements in einem Bereich von 0,5 mm bis 8 mm liegt. Dies bedeutet insbesondere, dass bei einem vollständigen Verguss einer mit Leuchtelementen bestückten Trägeroberfläche eine Dicke des Abdeckmaterials über dem jeweiligen Leuchtelement mindestens 0,5 mm beträgt und bis zu 8 mm betragen kann.

[0036] Günstigerweise ist die ausgehärtete Vergussmasse elastisch. Dies hat insbesondere den Vorteil, dass deren Stabilität und die der Leuchtanzeige insgesamt erhöht wird und gleichzeitig eine Verletzungsgefahr für Personen verringert wird, die mit der Leuchtanzeige in Kontakt kommen können, beispielsweise wenn diese als Bandenwerbung bei einer Sportveranstaltung genutzt wird, zum Beispiel in einem Fußballstadion.

[0037] Ein besonders hoher Wirkungsgrad der Leuchtanzeige lässt sich erreichen, wenn es sich bei den Leuchtelementen um elektrisch anregbare Leuchtelemente handelt.

[0038] Um die Effizienz der Leuchtanzeige weiter zu verbessern, ist es günstig, wenn die Mehrzahl von Leuchtelementen derart ausgebildet ist, dass sie erzeugtes Licht in Form einer Richtungskeule abstrahlen. Dies ermöglicht es, das gesamte von den Leuchtelementen erzeugte Licht zu nutzen, anders als bei Leuchtelementen, die Licht isotrop abstrahlen.

[0039] Besonders einfach in der Herstellung und kostengünstig wird die Leuchtanzeige, wenn die Mehrzahl von Leuchtelementen in Form von Leuchtdioden (LEDs) ausgebildet ist. Zudem kann so eine besonders wirtschaftliche, weil hoch effiziente, Leuchtanzeige ausgebildet werden.

[0040] Günstigerweise sind die Leuchtdioden mindestens teilweise in Form von Leuchtdioden ausgebildet, die drei separat ansteuerbare Diodenelemente aufweisen zum Erzeugen von Licht unterschiedlicher Wellenlänge. Derartige Leuchtdioden, die auch als 3-in-1-LEDs bezeichnet werden, ermöglichen praktisch die Ansteuer-

rung eines einzelnen Pixels der Leuchtanzeige in mindestens drei verschiedenen Farben. Durch kombinierte Ansteuerung von zwei oder mehr Diodenelementen lassen sich zudem weitere Farbkombinationen einstellen. Des Weiteren lassen sich bei einer Änderung einer Leuchtleistung der Diodenelemente prinzipiell auch stufenlose Farbübergänge mit einer einzigen 3-in-1-LED erzeugen.

[0041] Günstig ist es, wenn die Mehrzahl von Leuchtelementen in Form von SMD-(surface mounted device)-Leuchtelementen ausgebildet ist. Sie ermöglichen zum einen Pixelraster mit sehr kleinen Pixelabständen, da SMD-Leuchtelemente deutlich dichter nebeneinander auf einen Träger bestückt werden können als herkömmliche bedrahtete Leuchtdioden. Zudem ermöglichen SMD-Leuchtelemente eine voll automatische Bestückung des Trägers mit den Leuchtelementen.

[0042] Die Herstellung der Leuchtanzeige lässt sich weiter vereinfachen, wenn die Mehrzahl von Leuchtelementen auf dem Träger regelmäßig angeordnet ist. Insbesondere eine maschinelle Bestückung des Trägers mit den Leuchtelementen wird so einfacher.

[0043] Um auf einfache Art und Weise beliebige Zeichen und Symbole mit der Leuchtanzeige anzeigen zu können, ist es vorteilhaft, wenn die Mehrzahl von Leuchtelementen in Form einer Matrix angeordnet ist.

[0044] Insbesondere eine Ansteuerung der Leuchtanzeige wird vereinfacht, wenn die Mehrzahl von Leuchtelementen in Reihen und Spalten angeordnet ist.

[0045] Vorzugsweise ist ein Rastermaß der Reihen und/oder Spalten kleiner als 14 mm. Auf diese Weise können besonders hoch auflösende Leuchtanzeigen ausgebildet werden. Unter einem Rastermaß ist insbesondere ein Mittenabstand von zwei benachbart angeordneten Leuchtelementen beziehungsweise Reihen oder Spalten derselben zu verstehen.

[0046] Von einem Leuchtelement erzeugtes Licht kann in gewünschter Weise gerichtet abgestrahlt werden, wenn mindestens ein Teil der Mehrzahl von Leuchtelementen ein optisches Bauelement umfasst.

[0047] Das optische Bauelement kann beispielsweise in Form eines Lichtleiters ausgebildet sein. Vorzugsweise ist das optische Bauelement jedoch in Form einer Linse ausgebildet. Insbesondere lässt sich mit einer Linse ein Öffnungswinkel einer vom Leuchtelement erzeugten Strahlungskeule in gewünschter Weise verkleinern oder auch vergrößern.

[0048] Besonders einfach herzustellende Leuchtelemente sind zu erhalten, wenn das optische Bauelement aus einem Silikon enthaltenden Material oder aus Silikon hergestellt ist.

[0049] Vorteilhafterweise ist zwischen dem Abdeckmaterial und einer Leuchtelementoberfläche mindestens eines der Leuchtelemente eine Blasenbildungsverhinderungsschicht. Eine solche Blasenbildungsverhinderungsschicht vorzusehen hat insbesondere den Vorteil, zu verhindern, dass beim Vergießen des Trägers mit der Vergussmasse Blasen direkt über dem Leuchtelement

entstehen, die nach Aushärten der Vergussmasse an dieser Position verbleiben können. Blasen bewirken jedoch insbesondere eine Streuung oder Beugung von von einem Leuchtelement erzeugtem Licht. Folglich werden durch Blasen im Abdeckmaterial sowohl Effizienz als auch Sichtbarkeit der Leuchtanzeige verschlechtert.

[0050] Vorzugsweise ist die Blasenbildungsverhinderungsschicht transparent oder mindestens teilweise transparent.

[0051] Günstigerweise ist die Blasenbildungsverhinderungsschicht in Form einer transparenten Lackschicht ausgebildet. Eine solche Blasenbildungsverhinderungsschicht lässt sich insbesondere auf einfache Weise nach Bestücken des Trägers mit der Mehrzahl von Leuchtelementen aufbringen.

[0052] Die Herstellung der Leuchtanzeige wird weiter vereinfacht, wenn die Blasenbildungsverhinderungsschicht aufgesprüht ist.

[0053] Damit die Blasenbildungsverhinderungsschicht ihre Wirksamkeit in gewünschter Weise entfalten kann, weist sie eine Dicke in einem Bereich von 10 µm bis 500 µm auf.

[0054] Die eingangs gestellte Aufgabe wird ferner bei einem Verfahren der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass mindestens die der mindestens einen Anzeigeseite zugeordneten Leuchtelemente mit dem Träger mit einer mindestens teilweise lichtdurchlässigen Vergussmasse derart vergossen werden, dass eine Außenfläche, welche mindestens durch einen Teilbereich einer äußeren Oberfläche der Leuchtanzeige definiert ist, durch die Vergussmasse definiert wird.

[0055] Durch die Vergussmasse werden insbesondere die Leuchtelemente, je nach Umfang des Vergusses auch der Träger, von der Vergussmasse bedeckt und dadurch geschützt. Dies ermöglicht es, insbesondere auch nicht witterungsbeständige Leuchtelemente und/oder Träger zu verwenden, um eine Leuchtanzeige herzustellen, die geeignet ist, außerhalb geschlossener Räume verwendet zu werden, das heißt die insbesondere witterungsbeständig ist. Zudem ist das Verfahren sehr einfach, denn durch das Vergießen der Leuchtelemente mit dem Träger, wobei insbesondere auch der Träger mit dem Gehäuse vergossen werden kann, können in einem Arbeitsschritt die Bauelemente mit einer Schutzschicht versehen und optional gleichzeitig miteinander verbunden werden.

[0056] Günstig ist es, wenn der Träger mit der Vergussmasse fluiddicht mit dem Gehäuse vergossen wird. Auf diese Weise wird allein durch das Vergießen mit der Vergussmasse der Träger mit dem Gehäuse verbunden beziehungsweise zusätzlich zu vorgesehenen Befestigungselementen mit dem Gehäuse verbunden und das Gehäuse abgedichtet, so dass zur Herstellung der Leuchtanzeige verwendete Bauelemente keinen Witterungseinflüssen ausgesetzt sind, insbesondere nicht mit Wasser, Feuchtigkeit und aggressiven Medien in Kontakt kommen können.

[0057] Grundsätzlich wäre es denkbar, den Träger gemäß der vorliegenden Erfindung nur mit den Leuchtelementen und teilweise mit dem Gehäuse zu vergießen. Vorteilhafterweise werden jedoch der Träger mit den der mindestens einen Anzeigeseite zugeordneten Leuchtelementen und das Gehäuse mit der Vergussmasse komplett vergossen. Auf diese Weise lässt sich insgesamt eine kompakte Leuchtanzeige ausbilden, die vollständig gekapselt ist, einerseits durch das Gehäuse und andererseits durch die Vergussmasse.

[0058] Günstig ist es, wenn die durch die Vergussmasse definierte Außenfläche eben ausgebildet wird. Eine ebene Außenfläche ermöglicht auf einfache Weise eine weitere Beschichtung, beispielsweise ein Aufbringen einer Antireflexschicht.

[0059] Um die Leuchtanzeige mit einer Ansteuerung verbinden zu können, ist es günstig, wenn eine elektrische Anschlusseinrichtung zum Anschließen der Leuchtanzeige an eine Ansteuerung vorgesehen wird.

[0060] Damit ein Anschluss der Leuchtanzeige für einen Betrachter unsichtbar bleibt, ist es vorteilhaft, wenn die Anschlusseinrichtung auf einer von der Anzeigeseite weg weisenden Rückseite des Gehäuses angeordnet wird.

[0061] Um Pixel gewünschter Form ausbilden zu können, werden vorzugsweise Leuchtelemente bereitgestellt, welche eine viereckige oder runde Abstrahlfläche definieren.

[0062] Gemäß einer bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens kann vorgesehen sein, dass die Außenfläche mindestens teilweise mit mindestens einer Antireflexschicht bedeckt wird.

[0063] Vorteilhafterweise wird die Außenfläche mit der mindestens einen Antireflexschicht vollständig bedeckt.

[0064] Günstig ist es, wenn die Außenfläche mit einer transparenten und matten Antireflexschicht vollständig bedeckt wird.

[0065] Besonders einfach durchzuführen ist das Verfahren, wenn die Außenfläche mit einer matten Klarlackschicht vollständig bedeckt wird.

[0066] Eine besonders gute Anhaftung kann erreicht werden, wenn die mindestens eine, die Außenfläche vollständig bedeckende Antireflexschicht direkt auf dem Abdeckmaterial aufgebracht wird. Insbesondere kann diese Antireflexschicht auch als einzige Antireflexschicht auf dem Abdeckmaterial aufgebracht werden.

[0067] Günstig ist es, wenn die mindestens eine Antireflexschicht mit einer Mehrzahl von mindestens einem Leuchtelement zugeordneter Durchbrechungen ausgebildet wird und dass die der mindestens einen Leuchtelement zugeordnete Durchbrechung derart ausgebildet wird, dass vom mindestens einen Leuchtelement erzeugtes Licht die Durchbrechung der Antireflexschicht durchstrahlen kann. Durch das Vorsehen einer Antireflexschicht in der beschriebenen Weise kann ein Kontrast der Leuchtanzeige insgesamt deutlich erhöht werden, was insbesondere dann von Vorteil ist, wenn die Leuchtanzeige einer Bestrahlung mit künstlichem Licht oder

natürlichem Sonnenlicht ausgesetzt ist, was das Erkennen von mit der Leuchtanzeige dargestellten Zeichen und/oder Symbolen für einen Betrachter erschwert.

[0068] Vorzugsweise wird die mindestens eine, Durchbrechungen aufweisende Antireflexschicht auf der mindestens einen, die Außenfläche vollständig bedeckenden Antireflexschicht aufgebracht.

[0069] Grundsätzlich wäre es denkbar, zwei oder mehr Leuchtelementen eine Durchbrechung zuzuordnen. Vorzugsweise wird jedoch über jedem der der mindestens einen Anzeigeseite zugeordneten Leuchtelemente eine Durchbrechung angeordnet. Auf diese Weise kann ein Kontrast der Leuchtanzeige insgesamt maximiert werden, denn alle Flächenbereiche, die nicht von den Leuchtelementen erzeugter Strahlung durchstrahlt werden, können so mit der Antireflexschicht bedeckt werden.

[0070] Um einen möglichst großen Wirkungsgrad der Leuchtanzeige zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn die Mehrzahl der Durchbrechungen derart ausgebildet wird, dass ihre Form einer Abstrahlfläche des mindestens einen zugeordneten Leuchtelements geometrisch ähnlich ist. So wird verhindert, dass von einem Leuchtelement erzeugtes und abgestrahltes Licht teilweise von der Antireflexschicht absorbiert wird oder ein nicht von einem Leuchtelement erzeugtem Licht durchstrahlter Bereich nicht mit der Antireflexschicht bedeckt ist, was einen Kontrast der Leuchtanzeige verschlechtern würde.

[0071] Auf besonders einfache Weise lässt sich die mindestens eine Antireflexschicht ausbilden, wenn die Mehrzahl der Durchbrechungen mit einer viereckigen und/oder runden Querschnittsfläche ausgebildet wird. Viereckige und/oder runde Querschnittsflächen aufweisende Durchbrechungen der Antireflexschicht lassen sich besonders einfach ausbilden.

[0072] Die Herstellung der Leuchtanzeige wird weiter vereinfacht, wenn die mindestens eine Antireflexschicht aufgedruckt wird. Sie kann insbesondere mit jedem beliebigen Druckverfahren auf die von der Vergussmasse definierte Außenfläche aufgebracht werden.

[0073] Damit ein Kontrast der Leuchtanzeige insgesamt besonders groß wird, ist es günstig, wenn die mindestens eine Antireflexschicht mit einer matten, nicht glänzenden Oberfläche ausgebildet wird.

[0074] Das Ziel, möglichst viel auf die Leuchtanzeige auftreffende Fremdstrahlung zu absorbieren, um einen Kontrast der Leuchtanzeige zu verbessern, wird insbesondere dadurch erreicht, dass die mindestens eine Antireflexschicht mit einem Absorptionskoeffizienten a_A größer als 0,9 ausgebildet wird.

[0075] Um insgesamt eine witterungsbeständige Leuchtanzeige auszubilden, ist es günstig, wenn die mindestens eine Antireflexschicht witterungsbeständig ausgebildet wird. Dadurch bildet die Antireflexschicht zusätzlich einen Schutz, zumindest teilweise, für die darunter liegende Vergussmasse.

[0076] Damit möglichst viel von den Leuchtelementen erzeugtem Licht die Vergussmasse durchstrahlen kann, ist es vorteilhaft, wenn eine Vergussmasse mit

einem Absorptionskoeffizienten a_v kleiner 0,1 verwendet wird.

[0077] Um der Leuchtanzeige insgesamt ein farbiges Aussehen zu geben, ist es günstig, wenn eine mindestens teilweise eingefärbte Vergussmasse verwendet wird. So können ferner auch Farbabweichungen bei den Leuchtelementen eliminiert werden, denn die teilweise eingefärbte Vergussmasse bildet quasi einen Farbfilter. Selbstverständlich kann die Vergussmasse auch vollständig eingefärbt sein. Dies bedeutet, dass Teilbereiche der Anzeigeseite mit einer Vergussmasse vergossen sind, die nicht eingefärbte oder eingefärbte Flächenbereiche aufweisen kann. Selbstverständlich kann der Grad der Einfärbung der Vergussmasse in gewünschter Weise eingestellt werden und variieren.

[0078] Um eine Verwitterung durch mögliche Bestrahlung der Leuchtanzeige mit ultraviolettem Licht zu vermindern oder ganz auszuschließen, ist es vorteilhaft, wenn eine ultraviolette Strahlung mindestens teilweise absorbierende Vergussmasse verwendet wird. Vorzugsweise absorbiert die Vergussmasse ultraviolette Strahlung vollständig.

[0079] Eine gute und einfache Verarbeitung ermöglicht die Verwendung einer auf Polyurethanharz-(PUR)-Basis hergestellten Vergussmasse zur Herstellung der Leuchtanzeige. Dieses ist in der Regel leicht verarbeitbar und weist eine zum Vergießen ausreichende Fließfähigkeit auf. Des Weiteren härtet sie nach dem Vergießen in gewünschter Weise aus. Vorzugsweise handelt es sich um ein kalt- oder warmhärtendes Zweikomponenten-Gießharz.

[0080] Vorzugsweise wird eine witterungsbeständige Vergussmasse verwendet. Da die Vergussmasse mindestens einen Teil einer Oberfläche der Leuchtanzeige bildet, wird dadurch auch eine Witterungsbeständigkeit der Leuchtanzeige insgesamt erreicht oder verbessert, insbesondere bei einem vollständigen Verguss der Leuchtelemente, des Trägers und des Gehäuses.

[0081] Um nur eine minimale Menge der Vergussmasse zu benötigen, ist es vorteilhaft, wenn ein Abstand der Außenfläche von einer in Richtung auf die Außenfläche hin weisenden Leuchtelementoberfläche eines Leuchtelements in einem Bereich von 0,5 mm bis 8 mm vorgesehen wird. Der definierte Abstand bestimmt eine minimale Dicke der Vergussmasse über den Leuchtelementen. Je dicker die Schicht, also je größer der angegebene Abstand, umso mehr von den Leuchtelementen erzeugtes Licht wird durch die Vergussmasse absorbiert, umso stabiler wird jedoch die Leuchtanzeige, denn die auch eine Schutzschicht definierende Vergussmasse ist dann auch entsprechend dicker.

[0082] Um mit der Vergussmasse vergossene und von dieser geschützte Teile noch besser zu schützen, ist es vorteilhaft, wenn eine nach dem Aushärten elastische Vergussmasse verwendet wird. Die Vergussmasse kann dann auf die Leuchtanzeige einwirkende Schläge dämpfen oder abfangen. Zudem kann so auch eine Bruchgefahr verringert werden.

[0083] Das Verfahren lässt sich insbesondere vollständig maschinell ausführen, wenn die Mehrzahl von Leuchtelementen in Form von SMD-(surface mounted device)-Leuchtelementen bereitgestellt und maschinell auf dem Träger angeordnet und mit diesem verbunden wird.

[0084] Damit mit der Leuchtanzeige beliebige Symbole und/oder Zeichen und/oder Bilder angezeigt werden können, ist es günstig, wenn die Mehrzahl von Leuchtelementen in Form einer Matrix angeordnet wird. Insbesondere eine individuelle Ansteuerung der Leuchtelemente ermöglicht dann die Darstellung beliebiger Bilder in gewünschter Weise.

[0085] Besonders einfach wird die Anordnung der Leuchtelemente auf dem Träger, wenn die Mehrzahl von Leuchtelementen in Reihen und/oder Spalten angeordnet wird.

[0086] Eine besonders große Auflösung der Leuchtanzeige kann insbesondere dadurch realisiert werden, dass ein Rastermaß der Reihen und/oder Spalten kleiner als 14 mm vorgesehen wird. Dies bedeutet, dass ein Mittenabstand der Leuchtelemente kleiner als 14 mm ist. Abhängig von der Baugröße der Leuchtelemente können Rastermaße von 13 mm, 12 mm, 11 mm, 10 mm, 9 mm, 8 mm, usw. vorgesehen werden.

[0087] Gemäß einer bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens kann vorgesehen sein, dass zwischen der Vergussmasse und einer Leuchtelementoberfläche mindestens eines der Leuchtelemente vor dem Vergießen mit der Vergussmasse eine Blasenbildungsverhinderungsschicht aufgebracht wird. Die Blasenbildungsverhinderungsschicht verhindert die Bildung von Blasen über den Leuchtelementen beim Vergießen des Trägers und/oder des Gehäuses mit der Vergussmasse. Derartige Blasen können, in Abhängigkeit ihrer Größe, eine Abstrahlung von von den Leuchtelementen erzeugtem Licht signifikant beeinflussen und beeinträchtigen, insbesondere durch Streuung oder Brechung, was die Qualität der Leuchtanzeige insgesamt verschlechtert. Die Blasenbildungsverhinderungsschicht verhindert jedoch eine derartige Blasenbildung. Die Blasenbildungsverhinderungsschicht ist vorteilhafterweise transparent oder zumindest teilweise transparent, um keinen oder nur einen minimalen Einfluss auf die Lichtabstrahlung der Leuchtelemente zu haben.

[0088] Die Herstellung der Leuchtanzeige vereinfacht sich dadurch, dass die Blasenbildungsverhinderungsschicht in Form einer transparenten Lackschicht aufgebracht wird. Lackschichten lassen sich auf verschiedene Weisen einfach und sicher auftragen.

[0089] Besonders einfach lässt sich die Blasenbildungsverhinderungsschicht auftragen, wenn sie aufgesprüht wird. So kann die Blasenbildungsverhinderungsschicht insbesondere maschinell in reproduzierbarer und gleichmäßiger Weise aufgebracht werden.

[0090] Um eine gewünschte Wirkung der Blasenbildungsverhinderungsschicht sicherstellen zu können, ist es günstig, wenn diese mit einer Schichtdicke in einem

Bereich von 10 μm bis 500 μm aufgebracht wird.

[0091] Leuchtanzeigen der oben beschriebenen Ausführungsformen sind insbesondere zur Verwendung als optische Anzeigeeinrichtungen außerhalb geschlossener Räume oder im Freien geeignet.

[0092] Insbesondere eignen sie sich zur Verwendung bei Sportveranstaltungen zum Anzeigen von Bandenwerbung, beispielsweise direkt am Spielfeldrand eines Fußballfeldes.

[0093] Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1: eine perspektivische Ansicht einer Leuchtanzeige;

Figur 2: eine Draufsicht auf die Leuchtanzeige aus Figur 1;

Figur 3: eine Seitenansicht der Leuchtanzeige aus Figur 2 in Richtung des Pfeils A;

Figur 4: eine Seitenansicht der Leuchtanzeige aus Figur 2 in Richtung des Pfeils B;

Figur 5: eine Schnittansicht der Leuchtanzeige aus Figur 2 längs Linie 5-5;

Figur 6: eine vergrößerte Ausschnittansicht des Bereichs C aus Figur 5;

Figur 7: eine vergrößerte Teilansicht des Bereichs D aus Figur 6; und

Figur 8: eine Ansicht analog Figur 7 eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Leuchtanzeige.

[0094] In den Figuren 1 bis 8 ist beispielhaft eine insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 versehene Leuchtanzeige dargestellt. Sie umfasst ein Gehäuse 12, einen Träger 14 in Form einer Leiterplatte oder Platine sowie eine Mehrzahl von Leuchtelementen 16.

[0095] Der Träger 14 wird zur Herstellung der Leuchtanzeige 10 zunächst auf einer Seite mit den Leuchtelementen 16 bestückt. Bei den Leuchtelementen 16 handelt es sich vorzugsweise um Leuchtdioden in Form sogenannter SMD-LEDs. Flächig auf einer Rückseite der Leuchtelemente 16 ausgebildete Anschlusskontakte können bei den SMD-LEDs direkt mit dem Träger 14 verlötet werden. Dies gestattet eine maschinelle Bestückung des Trägers 14 mit den Leuchtelementen 16. Als Leuchtelemente 16 eignen sich ferner auch sogenannte 3-in-1-LEDs, bei denen drei Leuchtdiodenelemente, also quasi drei LEDs, in einem Chip in einem kleinen Gehäuse verbaut sind. Zur Ausbildung der Leuchtanzeige 10 können Leuchtelemente 16 beliebiger Farbe verwendet werden. Es können Leuchtelemente 16 unterschiedlicher

Farbe oder auch sogenannte Weißlicht-LEDs zum Einsatz kommen.

[0096] Vor oder nach dem Bestücken des Trägers 14 mit den Leuchtelementen 16 wird der Träger 14 im Gehäuse 12 angeordnet. Optional wird der Träger 14 mit dem Gehäuse 12 mittels Befestigungselementen 18 in Form von Schrauben oder korrespondierend am Träger 14 und am Gehäuse 12 ausgebildeten und zusammenwirkenden Rastelementen verbunden.

[0097] Das Gehäuse 12 ist bei dem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel wannenförmig ausgebildet und weist einen umlaufenden Rand 20 auf. In einer Draufsicht ist das Gehäuse quadratisch und definiert eine Anzeigeseite 22. Die Anzeigeseite 22 ist in Figur 2 in Draufsicht dargestellt.

[0098] Der Träger 14 ist im Gehäuse 12 derart angeordnet, dass von der Mehrzahl von Leuchtelementen 16 erzeugte Strahlung 24 in einer von der Anzeigeseite 22 senkrecht beziehungsweise im Wesentlichen senkrecht wegweisenden Richtung abgestrahlt wird.

[0099] Auf einer Rückseite 26 des Gehäuses 12 sind durch entsprechende Durchbrechungen 28 Anschlusskontakte 30 herausgeführt, die zusammen eine Anschlusseinrichtung 32 zum Verbinden der Leuchtanzeige 10 mit einer nicht dargestellten Steuerung bilden. Die Anschlusskontakte 30 sind mittels Gummitüllen 34 fluidticht gegen das Gehäuse 12 abgedichtet, um das Eindringen von Wasser und Feuchtigkeit ins Innere des Gehäuses 12 zu verhindern.

[0100] Die Leuchtelemente 16 können ein optisches Bauelement 36 in Form einer Linse umfassen, so dass vom Leuchtelement 16 erzeugtes Licht unter einem definierten Abstrahlwinkel 38 bezogen auf eine Flächennormale 40 einer Abstrahlfläche 42 des Leuchtelements 16 abgestrahlt wird. Die Abstrahlfläche 42 kann je nach gewählten Leuchtelementen 16 viereckig, also insbesondere quadratisch, oder auch rund sein.

[0101] Um die typischerweise aus Silikon oder einem Silikonmaterial gefertigten optischen Bauelemente 36 sowie den Träger 14 vor Witterungseinflüssen zu schützen, sind die der Anzeigeseite 22 zugeordneten Leuchtelemente 16, im Fall des in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels also alle, vollständig mit einem lichtdurchlässigen Abdeckmaterial 44 bedeckt. Es handelt sich dabei vorzugsweise um eine Vergussmasse 46, beispielsweise ein Gießharz auf Basis eines Polyurethanharzes (PUR). Zum Beispiel verwendet werden können Wepuran™-Gießharze der Lackwerke Peters GmbH + Co. KG. Es handelt sich dabei insbesondere um kalt- und warmehärtende Zwei-Komponenten-Gießharze, die lösungsmittelfrei sind und daher einen Angriff auf lösemittelempfindliche Kunststoffe sowie eine Geruchsbelästigung durch Lösemittel bei der Verarbeitung verhindern. Sie zeichnen sich durch eine gute Beständigkeit gegen Wasser, Feuchtigkeit, Laugen, Säuren und verschiedenste Chemikalien aus. Des Weiteren weisen sie ausgezeichnete dielektrische Eigenschaften sowie eine gute mechanische Beständigkeit auf. Die aus-

gehärtete Vergussmasse 46 weist vorzugsweise einen Absorptionskoeffizient a_v kleiner als 0,1 auf. Je nach Bedarf kann die Vergussmasse teilweise eingefärbt sein, wobei unter einer teilweisen Einfärbung eine bereichsweise Einfärbung oder eine Einfärbung unterschiedlicher Intensität mit unterschiedlichen Farben, beispielsweise rot, blau, gelb oder grün, zu verstehen ist.

[0102] Die Vergussmasse 46 ist ferner witterungsbeständig, so dass die vollständig vergossene Leuchtanzeige 10 auch im Außenbereich, das heißt außerhalb geschlossener Räume und im Freien eingesetzt werden kann. Das Abdeckmaterial 44 verbindet den Träger 14 gleichzeitig fluiddicht mit dem Gehäuse 12.

[0103] Um eine Veränderung der optischen Bauelemente 36 sowie der Leuchtelemente 16 und des Trägers 14 und weiterer auf dem Träger 14 angeordneter elektronischer Bauelemente durch Farb-Strahlung zu verhindern, enthält die Vergussmasse 46 zusätzlich einen UV-Schutz, so dass sogenannte "Substratkreidung" sicher verhindert wird.

[0104] Für eine optimale Lichtdurchlässigkeit ist die Vergussmasse 46 kristallklar und hochtransparent, das heißt sie weist eine sehr hohe optische Transparenz mit geringer optischer Dämpfung auf.

[0105] Nach Anordnen des Trägers 14 im Gehäuse 12 verbleibende Hohlräume werden vollständig mit der Vergussmasse 46 aufgefüllt. Hierzu wird das Gehäuse 12 waagerecht angeordnet und von oben her, also von der Anzeigeseite 22 her kommend, mit der flüssigen Vergussmasse 46 befüllt. Die Vergussmasse 46 wird gleichmäßig über dem Träger 14 verteilt, so dass ein Abstand 48 zwischen einer von der ausgehärteten Vergussmasse 46 definierten Außenfläche 50 und einer Leuchtelementoberfläche 52 in einem Bereich zwischen 0,5 mm und 8 mm liegt, vorzugsweise in einem Bereich zwischen 3 mm und 5 mm. Die Außenfläche 50 ist vollständig eben.

[0106] Beim Vergießen der Leuchtelemente 16, des Trägers 14 und des Gehäuses 12 können Blasen entstehen. Diese bilden sich vorwiegend direkt über den optischen Bauelementen 36 der Leuchtelemente 16. Um diese Blasenbildung zu vermeiden, kann optional eine Blasenbildungsverhinderungsschicht 54 auf die optischen Bauelemente 36 und/oder die Leuchtelemente 16 aufgebracht werden, beispielsweise durch Aufsprühen einer Klarlackschicht mit einer Dicke in einem Bereich von 10 μm bis 500 μm , vorzugsweise 100 μm bis 200 μm .

[0107] Die Leuchtelemente 16 sind auf dem Träger 14 in Reihen 56 und Spalten 58 angeordnet, die parallel zu den Rändern 20 verlaufen. Sie definieren insgesamt eine Matrix 60 aus von den Leuchtelementen 16 definierten Pixeln. Durch die matrixförmige Anordnung der Leuchtelemente 16 lassen sich beliebige Zeichen und Symbole mit der Leuchtanzeige 10 darstellen. Dies wird erreicht durch individuelle Ansteuerung der Leuchtelemente 16.

[0108] Um einen Kontrast der Leuchtanzeige 10 bei Bestrahlung mit Sonnenlicht oder künstlichem Licht zu erhöhen, kann auf die Außenfläche 50 optional eine An-

tireflexschicht 62 aufgebracht werden, vorzugsweise durch Bedrucken mit einer matten nicht glänzenden Farbe, so dass die Antireflexschicht 62 eine insgesamt matte Oberfläche 64 aufweist. Damit die von den Leuchtelementen 16 erzeugte Strahlung 24 für einen Betrachter sichtbar ist, wird die Antireflexschicht 62 nicht auf der gesamten Außenfläche 50 aufgebracht, sondern nur in Teilbereichen. Es werden Flächenbereiche 66 ausgespart, die direkt über den Leuchtelementen 16 angeordnet sind, so dass eine Vielzahl von Durchbrechungen 68 der Antireflexschicht 62 ausgebildet wird, die vorzugsweise geometrisch ähnlich zu den Leuchtelementoberflächen 52 ausgebildet sind. Bei dem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel weisen sowohl die Durchbrechungen 68 als auch die Leuchtelementoberflächen 52 eine quadratische Querschnittsfläche auf. Diese kann optional jedoch auch rund oder rechteckig sein. Die Antireflexschicht 62 wird insbesondere so aufgebracht, dass Abmessungen der Durchbrechungen 68 so gewählt sind, dass der gesamte von einer Richtungskeule 70 der von einem Leuchtelement 16 erzeugten Strahlung 24 durch die Durchbrechung 68 austreten kann, wie dies beispielhaft in Figur 7 schematisch dargestellt ist.

[0109] Alternativ zur Antireflexschicht 62, oder auch in Ergänzung zu derselben, kann, wie in Figur 8 dargestellt, ferner eine matte transparente Antireflexschicht 74, die die Außenfläche 50 vollständig bedeckt, direkt auf das Abdeckmaterial 44 aufgebracht sein, beispielsweise durch Aufkleben oder Bedrucken. Die Antireflexschicht 74 wird vorzugsweise gebildet durch einen matten Klarlack. Dieser ist für die von den Leuchtelementen 16 erzeugte Strahlung 24 ausreichend durchlässig. Wie bereits dargelegt, kann optional auch auf die Antireflexschicht 62 mit den Durchbrechungen 68 verzichtet werden. Zur Erhöhung eines Kontrasts der Leuchtanzeige 10 kann diese jedoch auch in Ergänzung zur Antireflexschicht 74 auf deren von den Leuchtelementen 16 wegweisender Oberfläche aufgebracht sein.

[0110] Die Leuchtanzeige 10 kann einzeln verwendet oder mehrere Einheiten können zusammengeschaltet und optional in weiteren, nicht dargestellten Gehäusen angeordnet und verbaut werden. Die Leuchtanzeige 10 eignet sich insbesondere als optische Anzeigeeinrichtung außerhalb geschlossener Räume oder im Freien. Sie kann bevorzugt zum Anzeigen von Bandenwerbung bei Sportveranstaltungen verwendet werden. Insbesondere wird bei einer nach dem Aushärten noch eine gewisse Elastizität aufweisenden Vergussmasse 46 so zum einen eine Verletzungsgefahr für Personen, die mit der Leuchtanzeige 10 in Kontakt kommen, vermindert und zum anderen der Schutz der durch die Vergussmasse 46 bedeckten Leuchtelemente 16 sowie des Trägers 14 erhöht.

[0111] Durch Verwendung von SMD-LEDs kann ein Rastermaß 72 von kleiner als 14 mm erreicht werden, vorzugsweise kleiner als 10 mm. Das Rastermaß 72 wird definiert durch einen Mittelpunktsabstand zweier Leuch-

telemente 16.

Patentansprüche

1. Leuchtanzeige (10), insbesondere zur Darstellung von Zeichen, Symbolen und/oder Bildern, mit einem Gehäuse (12), einem Träger (14) und einer Mehrzahl von auf dem Träger (14) angeordneten Leuchtelementen (16) zum Erzeugen sichtbarer elektromagnetischer Strahlung (24), welches Gehäuse (12) mindestens eine mindestens teilweise offene Anzeigeseite (22) aufweist und welcher Träger (14) im Gehäuse (12) derart angeordnet ist, dass von mindestens einem Teil der Mehrzahl von Leuchtelementen (16) erzeugte Strahlung (24) in einer von der Anzeigeseite (22) wegweisenden Richtung strahlt, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens die der mindestens einen Anzeigeseite (22) zugeordneten Leuchtelemente (16) mit einem mindestens teilweise lichtdurchlässigen Abdeckmaterial (44) bedeckt und mittels diesem mit dem Träger (14) derart verbunden sind, dass eine Außenfläche (50), welche mindestens durch einen Teilbereich einer äußeren Oberfläche der Leuchtanzeige (10) definiert ist, durch das Abdeckmaterial (44) definiert wird.
2. Leuchtanzeige nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mit dem Abdeckmaterial (44) verbundene Träger (14) fluiddicht im Gehäuse (12) angeordnet ist.
3. Leuchtanzeige nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckmaterial (44) eine härtende Vergussmasse (46) ist.
4. Leuchtanzeige nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenfläche (50) mindestens teilweise mit mindestens einer Antireflexschicht (62, 74) bedeckt ist.
5. Leuchtanzeige nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Antireflexschicht (62) eine Mehrzahl von mindestens einem Leuchtelement (16) zugeordneten Durchbrechungen (68) aufweist und dass die dem mindestens einen Leuchtelement (16) zugeordnete Durchbrechung (68) derart ausgebildet ist, dass vom mindestens einen Leuchtelement (16) erzeugte Strahlung (24) die Durchbrechung (68) der mindestens einen Antireflexschicht (62) durchstrahlen kann.
6. Leuchtanzeige nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Form der Durchbrechungen (68) einer Abstrahlfläche (42) des mindestens einen zugeordneten Leuchtelements (16) geometrisch ähnlich ist.
7. Leuchtanzeige nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Antireflexschicht (62, 74) eine matte, nicht glänzende Oberfläche (64) aufweist.
8. Leuchtanzeige nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ausgehärtete Vergussmasse (46) elastisch ist.
9. Leuchtanzeige nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Abdeckmaterial (44) und einer Leuchtelementoberfläche (52) mindestens eines der Leuchtelemente (16) eine Blasenbildungsverhinderungsschicht (54) ist.
10. Leuchtanzeige nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blasenbildungsverhinderungsschicht (54) in Form einer transparenten Lackschicht (54) ausgebildet ist.
11. Leuchtanzeige nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blasenbildungsverhinderungsschicht (54) eine Dicke in einem Bereich von 10 µm bis 500 µm aufweist.
12. Verfahren zum Herstellen einer Leuchtanzeige, insbesondere zur Darstellung von Zeichen, Symbolen und/oder Bildern, umfassend das Bereitstellen eines Gehäuses mit mindestens einer mindestens teilweise offenen Anzeigeseite, eines Trägers und einer Mehrzahl von Leuchtelementen zum Erzeugen sichtbarer elektromagnetischer Strahlung, das Anordnen der Mehrzahl von Leuchtelementen auf dem Träger und des Trägers im Gehäuse derart, dass von mindestens einem Teil der von der Mehrzahl von Leuchtelementen erzeugte Strahlung in einer von der Anzeigeseite wegweisenden Richtung strahlt, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens die der mindestens einen Anzeigeseite zugeordneten Leuchtelemente mit dem Träger mit einer mindestens teilweise lichtdurchlässigen Vergussmasse derart vergossen werden, dass eine Außenfläche, welche mindestens durch einen Teilbereich einer äußeren Oberfläche der Leuchtanzeige definiert ist, durch die Vergussmasse definiert wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenfläche mindestens teilweise mit mindestens einer Antireflexschicht bedeckt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Vergussmasse und einer Leuchtelementoberfläche mindestens eines der Leuchtelemente vor dem Vergießen mit der Vergussmasse eine Blasenbildungsverhinderungsschicht aufgebracht wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blasenbildungsverhinderungsschicht mit einer Schichtdicke in einem Bereich von 10 μm bis 500 μm aufgebracht wird.

5

10

15

20

25

30

35

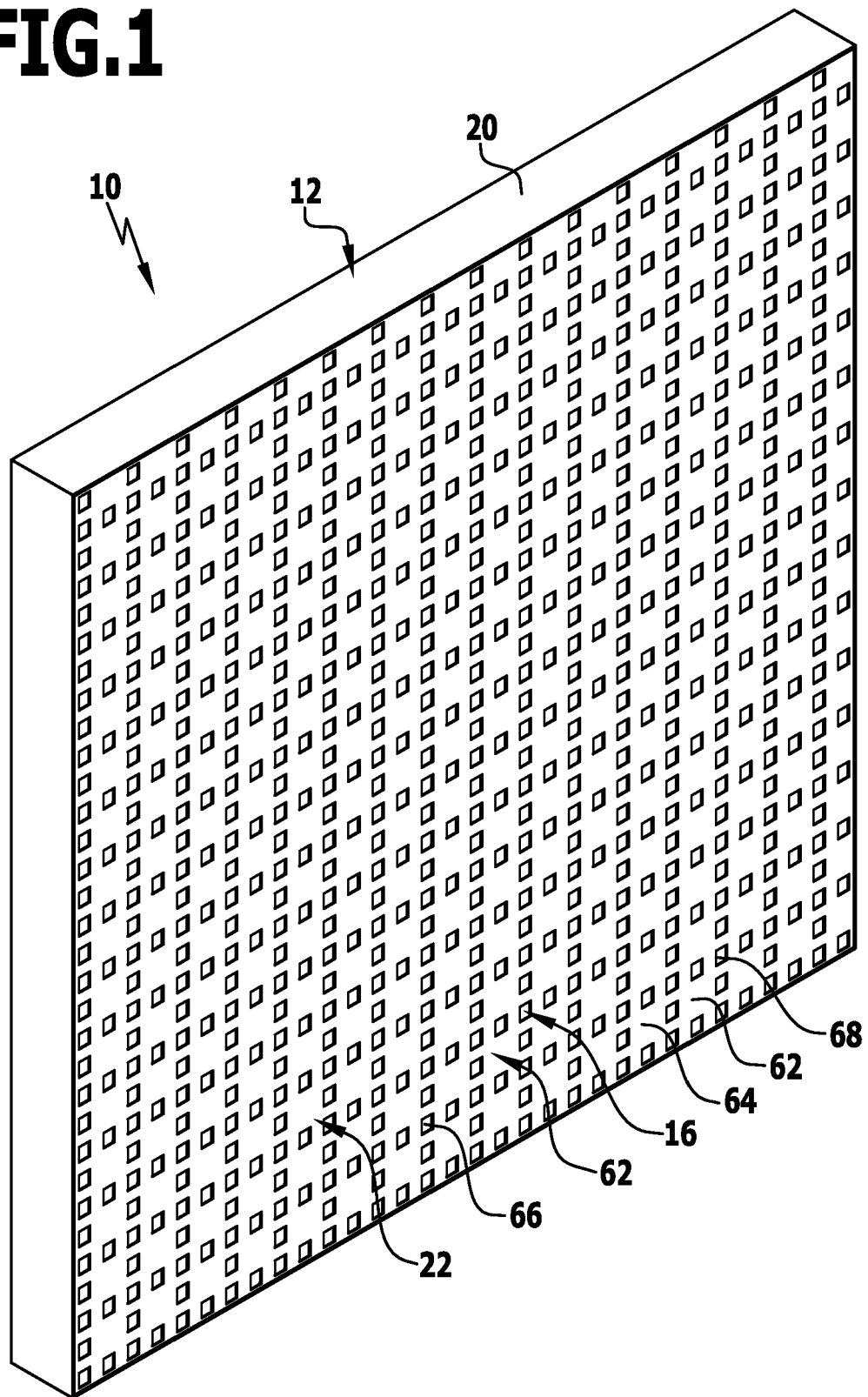
40

45

50

55

FIG.1



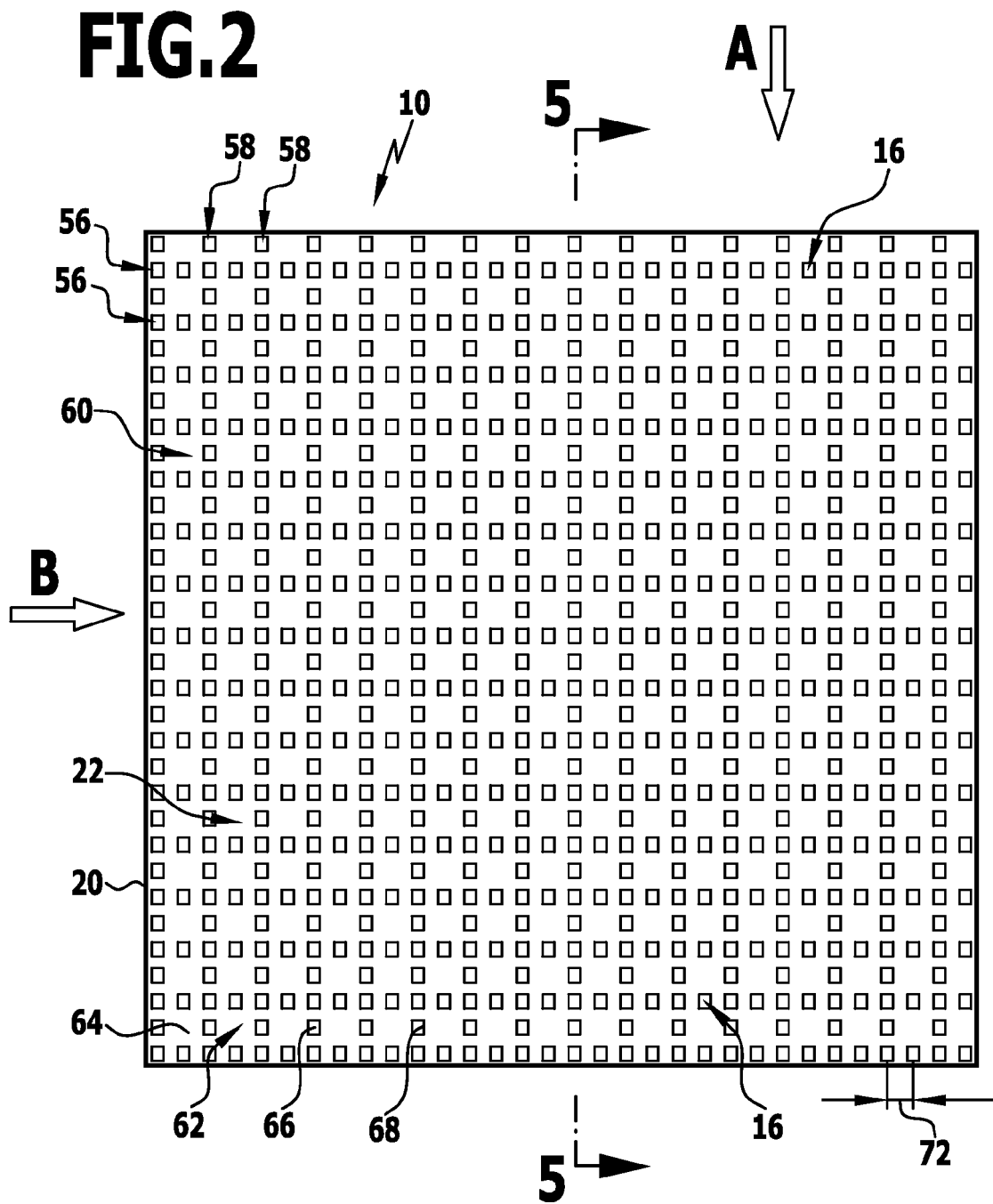


FIG.3

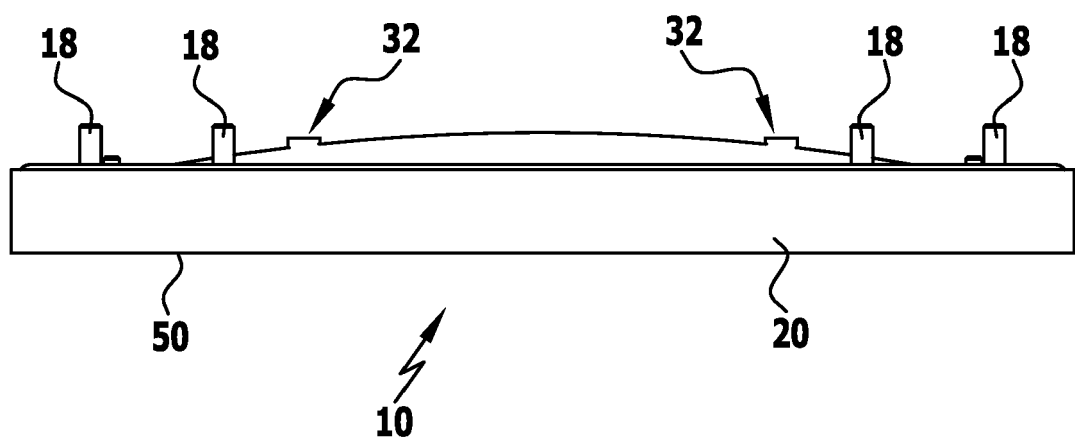


FIG.4

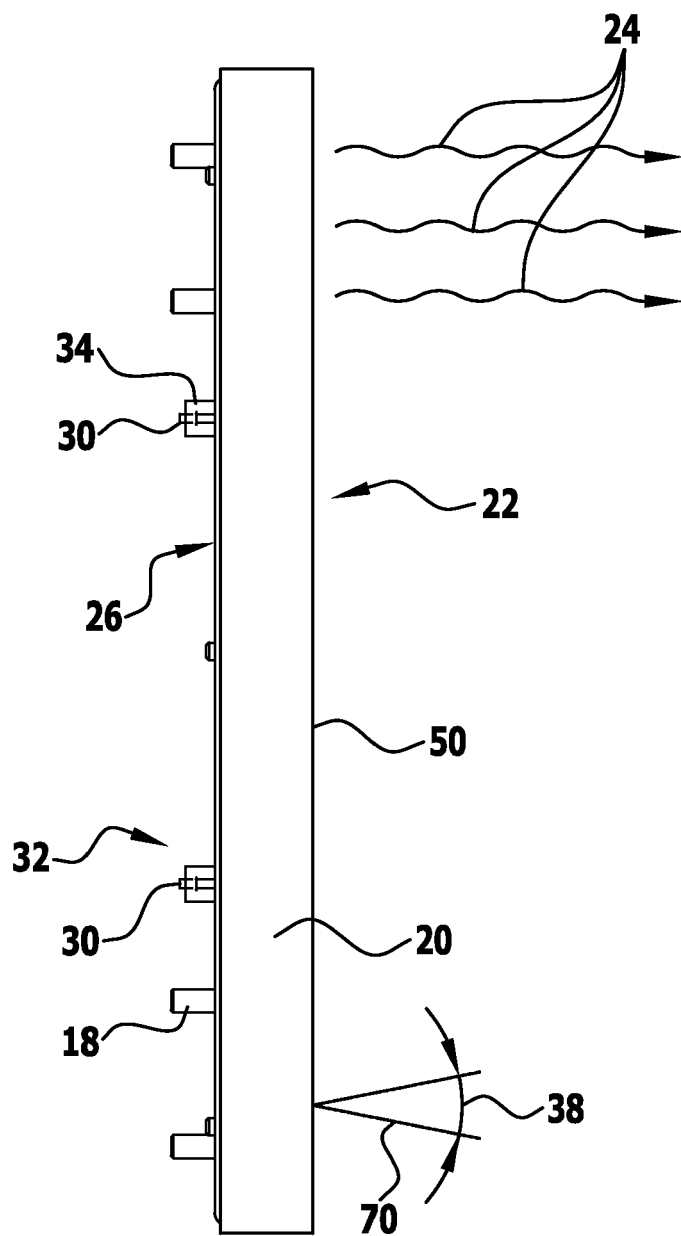


FIG.5

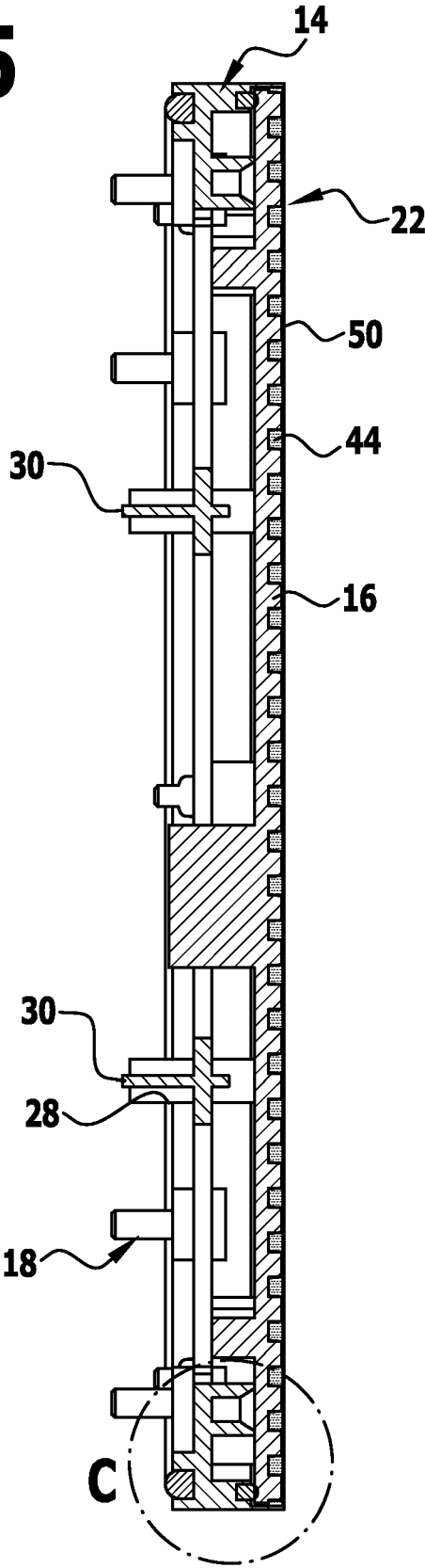


FIG.6

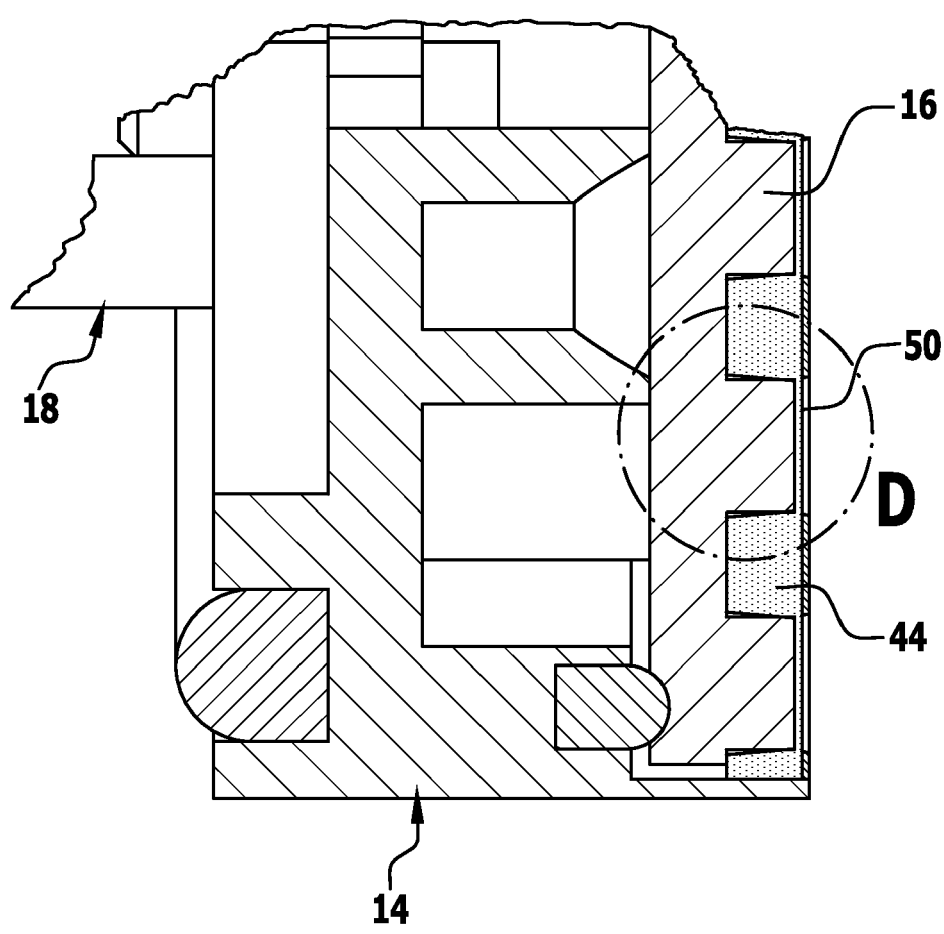


FIG.7

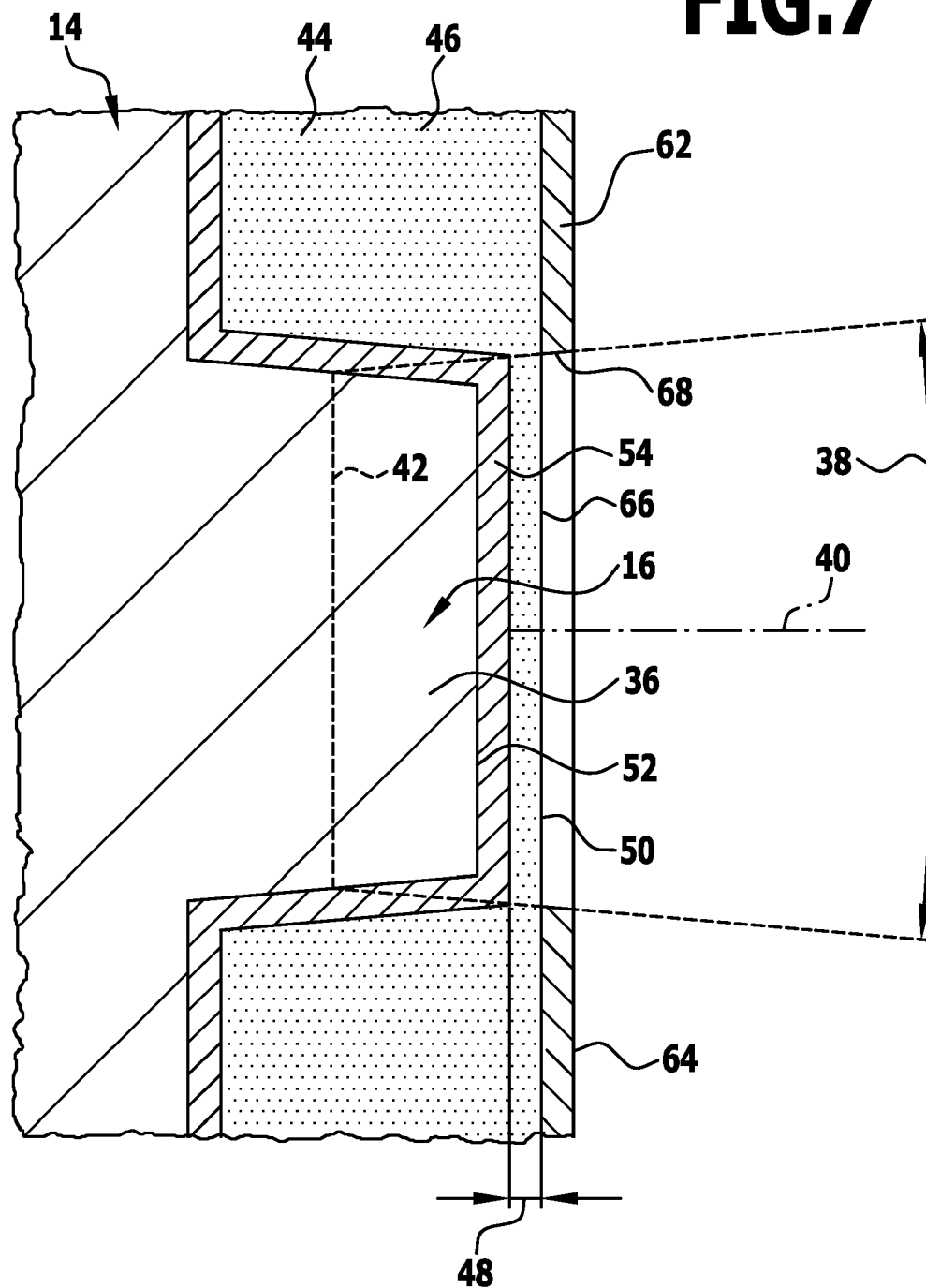


FIG.8

