

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. November 2007 (01.11.2007)

PCT

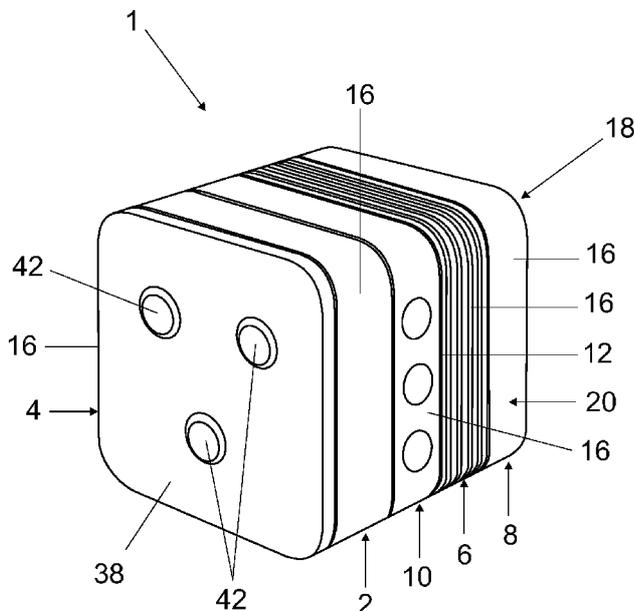
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/122113 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F21K 7/00 (2006.01) *F21S 8/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/053555
- (22) Internationales Anmeldedatum:
12. April 2007 (12.04.2007)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2006 018 297.9 20. April 2006 (20.04.2006) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **PATENT-TREUHAND-GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE GLÜHLAMPEN MBH** [DE/DE]; Hellabrunner Str. 1, 81543 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WILDNER, Florian** [DE/DE]; Crusiusstr. 1, 80538 München (DE). **WOLF,**
- Robert** [DE/DE]; Breitenbergweg 10, 86391 Deuringen (DE).
- (74) Anwalt: **RAISER, Franz**; OSRAM GmbH, Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MODULAR LIGHTING SYSTEM AND LIGHTING ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung: MODULARES BELEUCHTUNGSSYSTEM UND BELEUCHTUNGSANORDNUNG



(57) Abstract: A modular lighting system is disclosed with at least one light source module (2) and at least one of the following modules: optical module (4), power module (6), control module (8), and/or cooling module (10), wherein the modules (2,4,6,8,10) form at least a combined outer peripheral surface area in sections (12) or are interchangeably inserted into a common enclosure (14). In addition, a lighting arrangement of such lighting systems is disclosed.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/122113 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

(57) Zusammenfassung: Offenbart ist ein modulares Beleuchtungssystem mit zumindest einem Lichtquellenmodul (2) und mindestens einem der folgenden Module: Optikmodul (4), Leistungsmodul (6), Steuerungsmodul (8) und/oder Kühlmodul (10), wobei die Module (2, 4, 6, 8, 10) zumindest abschnittsweise eine gemeinsame Außenumfangsfläche (12) ausbilden oder auswechselbar in ein gemeinsames Gehäuse (14) eingesetzt sind. Des Weiteren offenbart ist eine Beleuchtungsanordnung derartiger Beleuchtungssysteme.

Beschreibung

Modulares Beleuchtungssystem und Beleuchtungsanordnung

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein modulares Beleuchtungssystem mit zumindest einem Lichtquellenmodul und mindestens einem der folgenden Module: Optikmodul, Leistungsmodul, Steuerungsmodul und/oder Kühlmodul, sowie
5 eine Beleuchtungsanordnung derartiger Beleuchtungssysteme.

Stand der Technik

Ein derartiges Beleuchtungssystem ist beispielsweise aus der DE 203 15 234 U1 der Anmelderin bekannt. Bei diesen herkömmlichen Beleuchtungssystemen ist eine
10 Vielzahl von als Leuchtdioden (LED) ausgebildeten Lichtquellen über eine Platine in ein Leuchtengehäuse eingesetzt. Die Leuchtdiodenanordnung ist von einer Abdeckung aus lichtdurchlässigem Material abgedeckt, die bei der Montage der Leuchte auf die Platine aufgesetzt
15 und über Klemmscheiben in dem Gehäuse fixiert wird. Die Stromversorgung derartiger Beleuchtungssysteme erfolgt über ein Steckerteil, das über eine Leitung und einen in das Steckerteil einsteckbaren Kontaktstecker mit einem elektronischen Vorschaltgerät verbunden ist. Nachteilig
20 bei derartigen Beleuchtungssystemen ist, dass die Lichtquellen, die Abdeckscheibe und das elektronische Vorschaltgerät fest in dem Gehäuse installiert sind, so dass diese herkömmlichen Beleuchtungssysteme nur eingeschränkt an unterschiedliche Leucht- und
25 Beleuchtungsaufgaben anpassbar sind. Des Weiteren ist nachteilig, dass derartige Beleuchtungssysteme nur für

- 2 -

bestimmte Lichtquellen gleicher Bauart, beispielsweise einem LED-Lichtband, geeignet sind.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Beleuchtungssystem und eine Beleuchtungsanordnung zu schaffen, die gegenüber herkömmlichen Lösungen eine variable Beleuchtung bei modularer Bauweise ermöglichen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein modulares Beleuchtungssystem mit zumindest einem Lichtquellenmodul und mindestens einem der folgenden Module: Optikmodul, Leistungsmodul, Steuerungsmodul und/oder Kühlmodul, wobei die Module zumindest abschnittsweise eine gemeinsame Außenumfangsfläche ausbilden oder auswechselbar in ein gemeinsames Gehäuse eingesetzt sind. Diese Aufgabe wird weiterhin gelöst durch eine Beleuchtungsanordnung derartiger Beleuchtungssysteme. Besonders vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung sind die Module gegenüber dem Stand der Technik gemäß der DE 203 15 234 U1 auswechselbar derart angeordnet, dass sie zumindest abschnittsweise eine gemeinsame Außenumfangsfläche ausbilden. Dadurch wird eine höchst kompakte Bauweise bei hoher Leistungsdichte des Beleuchtungssystems erreicht. Bei einer erfindungsgemäßen Variante sind die Module auswechselbar in ein gemeinsames Gehäuse eingesetzt. Jedes Modul hat wiederum mehrere Varianten, so dass sich durch Kombination und Variation die unterschiedlichsten Beleuchtungssysteme mit höchst unterschiedlichen

- 3 -

Eigenschaften herstellen lassen. Aufgrund der auswechselbar angeordneten Module kann das Beleuchtungssystem durch Austausch bzw. Positionsänderung der Module variabel an unterschiedliche Leucht- und
5 Beleuchtungsaufgaben angepasst werden, so dass sich das erfindungsgemäße Beleuchtungssystem durch eine hohe Lichtleistung, Integration und Variabilität der Beleuchtungsmöglichkeiten auszeichnet.

Gemäß einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel
10 der Erfindung sind die Module etwa koaxial angeordnet und in einer solchen Weise ausgebildet, dass Seitenflächen benachbarter Module im Wesentlichen bündig verlaufen. Die Module sind vorzugsweise kraft- und/oder formschlüssig miteinander lösbar verbunden. Vorzugsweise ergänzen sich
15 die Module zu einem etwa würfel- oder quaderförmigen Körper. Bei einer alternativen Ausführung sind die Module im Wesentlichen in einer gemeinsamen Ebene angeordnet. Das Erscheinungsbild des Beleuchtungssystems kann durch die modulare Anordnung der Module, beispielsweise
20 koaxial, planar oder räumlich getrennt, bestimmt werden, so dass das erfindungsgemäße Beleuchtungssystem auch höchsten ästhetischen Ansprüchen genügt.

Die Module besitzen gemäß einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung einen etwa rechteckigen
25 Grundkörper mit identischen Montageabmessungen. Aufgrund der identischen Montageabmessungen sind die Module einfach und variabel anordbar, so dass eine große Varianz der Beleuchtungsmöglichkeiten durch eine Kombination der standardisierten Bausteine erreicht wird.

30 Bei einer erfindungsgemäßen Variante weisen die Module einen im Wesentlichen kreisförmigen Grundkörper

mit identischen Montageabmessungen auf. Dadurch kann das Beleuchtungssystem besonders vorteilhaft als Ersatz für herkömmliche Lampen, beispielsweise Halogenreflektorlampen vom Typ HALOSPOT[®], eingesetzt werden.

Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn zumindest eine Vorderwandung und/oder Rückwandung der Module mit Kontaktelementen versehen ist, die zur Leistungs- und/oder Signalübertragung mit Kontaktelementen benachbarter Module in Verbindung stehen. Dadurch sind die Module untereinander kontaktiert, so dass keine zusätzlichen Leitungen zur Leistungs- und Signalübertragung zwischen den Modulen erforderlich sind.

Bei einer bevorzugten Ausführung weisen die Lichtquellenmodule zumindest einen Innenraum zur Aufnahme mindestens einer Lichtquelle auf. Die Lichtquellenmodule sind vorzugsweise mit unterschiedlichen Lichtquellen versehen, so dass durch Austausch der Lichtquellenmodule unterschiedlichste Lichteffekte, beispielsweise Lichtfarben, Akzente oder Lichtdynamiken des Beleuchtungssystems realisierbar sind.

Erfindungsgemäß wird es besonders bevorzugt, wenn als Lichtquelle zumindest eine Leuchtdiode, beispielsweise eine OSTAR[®]- oder DRAGON[®]-Leuchtdiodenanordnung (LED-Array), Verwendung findet. Insbesondere werden RGB-LEDs verwendet, über die die Farben Rot, Grün, Blau abgegeben werden und sich dann je nach Ansteuerung bestimmte Lichtfarben einstellen lassen. Beispielsweise kann das Lichtmodul mit drei OSTAR[®]-Leuchtdiodenanordnungen versehen sein, die etwa dreieckförmig auf eine

- 5 -

Innenfläche des Lichtmoduls aufgebracht sind. Die Anzahl und Anordnung der LEDs ist variabel (z.B. 1x1, 3x1; 2x2, 4x1 etc.), so dass Lichtquellenmodule mit unterschiedlichen Lichtleistungen und optischem Erscheinungsbild ausgebildet werden können, die aufgrund der modularen Bauweise in das Beleuchtungssystem einsetzbar sind.

Um die entstehende Abwärme, insbesondere die Abwärme der Leistungselektronik der Leuchtdioden, abzuführen, sind die Module bei einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel mit zumindest einer mit Kühlrippen versehenen Kühlfläche ausgeführt. Insbesondere wird es bevorzugt, die Außenumfangsfläche des Leistungsmoduls mit Kühlrippen zu versehen.

Das Optikmodul hat gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung zumindest eine Blende und eine Abdeckscheibe zur Lichtbündelung (Ausstrahlwinkel, Form), Lichtlenkung, Lichtvergleichmäßigung und Farbmischung. Die Blende besteht vorzugsweise aus lichtundurchlässigem Material und weist jeweils eine den Lichtquellen des Lichtmoduls zugeordnete Ausnehmung auf, so dass der Innenraum des Lichtquellenmoduls blickdicht abgedeckt ist und lediglich die Lichtaustrittsflächen freibleiben. Bei einer erfindungsgemäßen Ausführung hat die Abdeckscheibe zumindest jeweils eine den Lichtquellen zugeordnete Linse, insbesondere eine Fresnellinse (Stufenlinsen), zur Lichtlenkung des von der Lichtquelle emittierten Lichts. Durch Verwendung von Fresnellinsen kann die Bauhöhe und das Gewicht der Abdeckscheibe gegenüber herkömmlichen Linsensystemen wesentlich minimiert werden. Das

Optikmodul kann als Halterung mit austauschbaren Linsen oder als komplettes Spritzgießteil ausgeführt sein.

Das Leistungsmodul hat gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel zumindest ein elektronisches Betriebsgerät, insbesondere ein OPTOTRONIC®-Betriebsgerät für Leuchtdioden. Aufgrund der modularen Systemgestaltung kann ein an die installierte Licht- und Kühlleistung angepasstes Leistungsmodul verwendet und bei einer Konfigurationsänderung der Module jederzeit ausgewechselt werden.

Zur Abführung der Abwärme ist das Beleuchtungssystem vorzugsweise mit zumindest einem Kühlmodul versehen. Das Kühlmodul kann zur Kühlung sowohl der Lichtquellen als auch des Leistungsmoduls aktive oder passive Kühlelemente oder eine Kombination aus aktiven und passiven Kühlelementen aufweisen. Die Wärmeableitung an die Umgebung erfolgt hierbei beispielsweise durch freie Konvektion (passives Kühlelement, beispielsweise Kühlkörper, Heatpipes etc.) oder erzwungene Konvektion (aktives Kühlelement, beispielsweise Lüfter, Peltierelement, Verdunstungskühler etc.). Das modulare Beleuchtungssystem ermöglicht variable Kühlkörperkaskadierungen, so können beispielsweise mehrere Peltierelemente in Reihe geschaltet, an einem passiven Kühlkörper mit aktivem Lüfter vorgesehen werden.

Die Steuerung des Beleuchtungssystems erfolgt vorzugsweise über zumindest ein in dem Steuermodul angeordnetes Steuergerät. Beispielsweise findet ein digitales Steuergerät auf Basis des DMX- oder DALI-

- 7 -

Standards Verwendung. Das Steuergerät dient beispielsweise zur Steuerung der Lichtfarbe und Lichtmischung sowie der Helligkeit (Dimmen) der Leuchtdioden. Das Steuergerät kann weiterhin die

5 thermischen Kenngrößen des Beleuchtungssystems mittels zumindest einem Sensor erfassen, auswerten und aktive Kühlmodule ansteuern (Thermomanagement). Die Ansteuerung des Steuermoduls erfolgt vorzugsweise über zumindest einen, beispielsweise optisch, per Datenleitung oder per

10 Funkverbindung ansteuerbaren Signalempfänger.

Bei einem als schwenkbaren Strahler ausgeführten Beleuchtungssystem sind zwei einander gegenüberliegende Seitenwände eines Moduls, beispielsweise des Lichtmoduls, jeweils mit einer Aufnahme für eine Schwenkachse

15 ausbildende Endabschnitte eines Haltegestells versehen.

Gemäß einem alternativen Ausführungsbeispiel mit kardansicher Aufhängung des Beleuchtungssystems ist zumindest ein Modul verschwenkbar in einem Rahmenteil angeordnet und über dieses verschwenkbar in einem

20 Halterahmen aufgenommen, so dass die Module nach der Befestigung des Beleuchtungssystems, beispielsweise an einer Decke, dem Boden, der Wand oder einem Möbelstück kardanisch schwenkbar sind.

Bei einer erfindungsgemäßen Variante des

25 Beleuchtungssystems ist zumindest ein Modul verschwenkbar in einem Rahmen angeordnet, der über eine Haltestange drehbar an einem auf einer Schiene verschiebbar gelagerten Schienenläufer fixiert ist.

Eine erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung zur Bildung einer Flächenbeleuchtung verwendet eine Vielzahl derartiger Beleuchtungssysteme.

Die Beleuchtungsanordnung weist bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel zwei oder mehrere Beleuchtungssysteme aufweist, die neben- und/oder übereinander angeordnet sind und zumindest abschnittsweise eine gemeinsame Leuchtfläche ausbilden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Nachstehend wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines modularen Beleuchtungssystems gemäß eines ersten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels;

Figur 2 eine schematische Explosionsdarstellung des Beleuchtungssystems aus Figur 1;

Figur 3 eine schematische Darstellung eines modularen Beleuchtungssystems gemäß einem zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel;

Figur 4 eine schematische Darstellung eines modularen Beleuchtungssystems mit einem Lichtquellenmodul mit vier symmetrisch in einer 2x2-Matrix angeordnete Leuchtdioden;

Figur 5 eine schematische Darstellung einer Beleuchtungsanordnung gemäß einem ersten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel;

Figur 6 eine schematische Darstellung einer Beleuchtungssystems gemäß einem weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel;

Figur 7 eine schematische Darstellung eines Beleuchtungssystems dessen Module einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweisen;

Figur 8 eine schematische Darstellung eines als LED-Lampe ausgebildeten Beleuchtungssystems gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

Figur 9 eine schematische Darstellung eines als LED-Lampe ausgebildeten Beleuchtungssystems gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

Figur 10 eine schematische Darstellung eines als schwenkbaren Strahler ausgeführten Beleuchtungssystems;

Figur 11 eine schematische Darstellung eines Beleuchtungssystems mit in einer gemeinsamen Ebene angeordneten Modulen;

Figur 12 eine schematische Darstellung eines verschwenkbaren Beleuchtungssystems mit einem Lichtquellen- und einem Optikmodul;

Figur 13 eine schematische Darstellung eines verschwenkbaren Beleuchtungssystems mit vier kardanisch aufgehängten Beleuchtungssystemen gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

Figur 14 eine schematische Darstellung eines verschwenkbaren Beleuchtungssystems mit vier kardanisch aufgehängten Beleuchtungssystemen gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

- 10 -

Figur 15 eine schematische Darstellung eines Beleuchtungssystems bei dem die Module koaxial, auswechselbar in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind und

- 5 Figur 16 eine schematische Explosionsdarstellung des Beleuchtungssystems aus Figur 15.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen modularen Beleuchtungssystems 1 gemäß
10 einem ersten Ausführungsbeispiel mit einem Lichtquellenmodul 2, einem Optikmodul 4, einem Leistungsmodul 6, einem Steuerungsmodul 8 und einem Kühlmodul 10. Erfindungsgemäß bilden die Module 2, 4, 6, 8, 10 zumindest abschnittsweise eine gemeinsame
15 Außenumfangsfläche 12 aus oder sind auswechselbar in ein gemeinsames Gehäuse 14 (siehe Figur 15) eingesetzt. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Module 2, 4, 6, 8, 10 derart ausgebildet und angeordnet, dass sie die gemeinsame Außenumfangsfläche 12 ausbilden. Aufgrund der
20 auswechselbar angeordneten Module 2, 4, 6, 8, 10 kann das Beleuchtungssystem 1 durch Austausch bzw. Positionsänderung der Module 2, 4, 6, 8, 10 variabel an unterschiedliche Leucht- und Beleuchtungsaufgaben angepasst werden, so dass sich das erfindungsgemäße
25 Beleuchtungssystem 1 durch eine hohe Lichtleistung, Integration und Variabilität der Beleuchtungsmöglichkeiten auszeichnet. Die Module 2, 4, 6, 8, 10 sind bei dem dargestellten Beleuchtungssystem 1 koaxial angeordnet, wobei das Optikmodul 4 stirnseitig
30 auf das Lichtquellenmodul 2 aufgesetzt ist. An das

Lichtquellenmodul 2 schließt sich rückseitig das Kühlmodul 10 an, hinter dem das Leistungsmodul 6 angeordnet ist. Das Beleuchtungssystem 1 wird von dem rückseitig auf das Leistungsmodul 6 aufgesetzte

5 Steuermodul 8 abgeschlossen. Die Module 2, 4, 6, 8, 10 besitzen jeweils einen etwa scheibenförmigen, rechteckigen Grundkörper 16 mit im Wesentlichen identischen Montageabmessungen und sind kraft- und formschlüssig, beispielsweise mittels einer nicht

10 dargestellten Rast- oder Schraubverbindung, lösbar miteinander verbunden, so dass sich die Module 2, 4, 6, 8, 10 zu einem etwa würfel- oder quaderförmigen Körper 18 ergänzen. Die Module 2, 4, 6, 8, 10 sind derart ausgebildet, dass Seitenflächen 20 benachbarter Module 2,

15 4, 6, 8, 10 im Wesentlichen bündig verlaufen und die gemeinsame Außenumfangsfläche 12 ausgebildet ist, so dass ein höchst kompaktes Beleuchtungssystem 1 mit optimaler Lichtleistung erreicht wird. Aufgrund der identischen Montageabmessungen sind die Module 2, 4, 6, 8, 10 einfach

20 auswechselbar und variabel anordbar, so dass eine große Varianz der Eigenschaften und Beleuchtungsmöglichkeiten durch eine Kombination unterschiedlicher standardisierter Module 2, 4, 6, 8, 10 erreicht wird. Weitere Einzelheiten der Module 2, 4, 6, 8, 10 werden im Folgenden anhand

25 Figur 2 erläutert.

Wie Figur 2 zu entnehmen ist, die eine Explosionsdarstellung des Beleuchtungssystems 1 aus Figur 1 zeigt, hat das Lichtquellenmodul 2 einen Innenraum 22 zur Aufnahme mindestens einer Lichtquelle 24. Bei dem

30 gezeigten Ausführungsbeispiel finden als Lichtquelle drei Leuchtdioden 24 vom Typ OSTAR[®] Verwendung. Diese bestehen im Wesentlichen jeweils aus einer etwa sechseckigen

- 12 -

Metallkernplatine 26, die bei der dargestellten Ausführung vier etwa mittig auf einer Stirnfläche 28 der Platine 26 angeordnete lichtemittierende Halbleiterchips 30 trägt. Die hexagonale Metallkernplatine 26 ermöglicht

5 eine ausreichend große Kontaktfläche für die thermische Anbindung an den Grundkörper 16 des Lichtquellenmoduls 2 und erlaubt eine dichtest gepackte Anordnung der OSTAR[®]-Leuchtdioden 24 in diesem. Die Leuchtdioden 24 sind gemäß

10 Figur 2 etwa dreieckförmig in entsprechende Aufnahmen 32 des Innenraums 22 der Lichtquellenmodule 2 eingesetzt, so dass die Stirnflächen 28 der Platinen 26 jeweils bündig zu einer Innenfläche 34 des Lichtquellenmoduls 2 verläuft. Insbesondere werden RGB-LEDs 24 verwendet, über

15 die die Farben Rot, Grün, Blau abgegeben werden und sich dann je nach Ansteuerung bestimmte Lichtfarben einstellen lassen. Die Anzahl und Anordnung der LEDs 24 ist variabel und nicht auf die dargestellte 3x1-Matrix beschränkt, so dass Lichtquellenmodule 2 mit unterschiedlichen

20 Lichtleistungen und optischem Erscheinungsbild ausgebildet werden können, die aufgrund der modularen Bauweise in das Beleuchtungssystem 1 einsetzbar sind. Die Lichtquellenmodule 2 sind vorzugsweise mit unterschiedlichen Lichtquellenanordnungen und Leistungen versehen, so dass durch Austausch der Lichtquellenmodule

25 unterschiedlichste Lichteffekte, beispielsweise Lichtfarben, Akzente oder Lichtdynamiken des Beleuchtungssystems 1 realisierbar sind.

Das stirnseitig auf das Lichtquellenmodul 2 aufgesetzte Optikmodul 4 hat gemäß dem dargestellten

30 Ausführungsbeispiel eine Blende 36 und eine Abdeckscheibe 38 zur Lichtbündelung (Ausstrahlwinkel, Form), Lichtlenkung, Lichtvergleichmäßigung und Farbmischung.

- 13 -

Die Blende 36 ist aus lichtundurchlässigem oder transluzentem Material ausgebildet und weist jeweils eine den Leuchtdioden 24 des Lichtquellenmoduls 2 zugeordnete Ausnehmung 40 mit kreisförmigem Querschnitt auf, deren Durchmesser jeweils so ausgebildet ist, dass der Innenraum 22 des Lichtquellenmoduls 24 blickdicht abgedeckt ist und lediglich die Lichtaustrittflächen der Halbleiterchips 30 freibleiben. Bei der dargestellten Ausführung ist die Abdeckscheibe 38 transparent ausgebildet, wobei jeweils eine den Lichtquellen 24 zugeordnete Fresnellinse 42 zur Lichtlenkung des von der Leuchtdiode 24 emittierten Lichts auf einer Außenfläche 44 der Abdeckscheibe 38 angeordnet ist. Durch Verwendung von Fresnellinsen 42 kann die Bauhöhe und das Gewicht der Abdeckscheibe 38 gegenüber herkömmlichen Linsen wesentlich minimiert werden. Das Optikmodul 4 kann als Halterung mit austauschbaren Linsen oder als komplettes Spritzgießteil ausgeführt sein.

Zur Abführung der Abwärme des Beleuchtungssystems 1, insbesondere der Abwärme der Leistungselektronik der Leuchtdioden 24 und des Leistungsmoduls 6, ist das Kühlmodul 10 zwischen Lichtquellenmodul 2 und Leistungsmodul 6 angeordnet. Dieses hat zur Kühlung sowohl der Lichtquellen 24 als auch des Leistungsmoduls 6 aktive oder passive Kühlelemente oder eine Kombination aus aktiven und passiven Kühlelementen (nicht dargestellt). Die Wärmeableitung an die Umgebung erfolgt hierbei beispielsweise durch freie Konvektion, beispielsweise über einen Kühlkörper oder durch erzwungene Konvektion, beispielsweise mittels einem Lüfter, Peltierelement, Verdunstungskühler oder dergleichen. An zwei einander gegenüberliegenden

- 14 -

Seitenwände 46 des Kühlmoduls 10 sind jeweils drei Ausnehmungen 48 ausgebildet, die beispielsweise eine Aufnahme für eine Halterung ausbilden oder als Anschlüsse für ein aktives Kühlelement dienen.

5 In dem Grundkörper 16 des Leistungsmoduls 6 ist zumindest ein nicht dargestelltes elektronisches Betriebsgerät, beispielsweise vom Typ OPTOTRONIC®, zur Leistungsversorgung der Leuchtdioden 24 des Lichtquellenmoduls 2 und ggf. eines aktiven Kühlelements
10 des Kühlmoduls 10 eingesetzt. Aufgrund der modularen Systemgestaltung kann ein an die installierte Licht- und Kühlleistung angepasstes Leistungsmodul 6 verwendet werden, das bei einer Konfigurationsänderung der Module 2, 8, 10 jederzeit auswechselbar ist. Um die
15 Wärmeabführung weiter zu verbessern ist die Außenumfangsfläche 12 des Leistungsmoduls 6 mit umlaufenden Kühlrippen 50 versehenen.

Die Steuerung des Beleuchtungssystems 1 erfolgt über zumindest ein in dem Steuerungsmodul 8 angeordnetes
20 Steuergerät (nicht dargestellt). Beispielsweise findet ein digitales Steuergerät auf Basis des DMX- oder DALI-Standards Verwendung. Das Steuergerät dient zur Steuerung der Lichtfarbe und Lichtmischung sowie der Helligkeit der Leuchtdioden 24. Das Steuergerät kann weiterhin die
25 thermischen Kenngrößen des Beleuchtungssystems 1 mittels zumindest einem nicht dargestellten Sensor erfassen, auswerten und ggf. aktive Kühlmodule 10 ansteuern (Thermomanagement). Die Ansteuerung des Steuerungsmoduls 8 erfolgt vorzugsweise über zumindest einen
30 beispielsweise optisch, per Datenleitung oder per Funkverbindung gesteuerten Signalempfänger (nicht dargestellt).

- 15 -

Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn eine Rückwandung 52 des Lichtquellenmoduls 2 und eine Vorderwandung 54 des Steuermoduls 8 sowie eine Rückwandung 56 und eine Vorderwandung 58 des Kühlmoduls 10 und Leistungsmoduls 6 mit nicht dargestellten Kontaktelementen versehen ist, die zur Leistungs- und Signalübertragung in Verbindung stehen. Dadurch sind die Module 2, 6, 8, 10 untereinander kontaktiert, so dass keine zusätzlichen Leitungen zur Leistungs- oder Signalübertragung zwischen den Modulen erforderlich sind und eine kostengünstige, kompakte Bauweise erreicht wird.

Gemäß Figur 3, die ein zweites erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel eines Beleuchtungssystems 1 zeigt, kann das Beleuchtungssystem 1 auch mehr als drei Leuchtdioden 24 aufweisen. Das dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem vorherbeschriebenen Ausführungsbeispiel im Wesentlichen dadurch, dass der Grundkörper 16 der Module 2, 4, 6, 8, 10 jeweils eine größere Höhe und Breite aufweist und das Lichtquellenmodul 2 sieben symmetrisch angeordnete Leuchtdioden 24 (siehe Figur 2) vom Typ OSTAR[®] aufweist. Eine der Leuchtdioden 24 ist mittig in dem Lichtquellenmodul 2 angeordnet und von sechs weiteren Leuchtdioden 24 etwa ringförmig umgeben, wobei das Optikmodul 4 auf der Außenfläche 44 der Abdeckscheibe 38 jeweils eine den Leuchtdioden 24 zugeordnete Fresnelinse 42 zur Lichtlenkung der von den Leuchtdioden 24 emittierten Strahlung aufweist.

Das in Figur 4 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 im Wesentlichen dadurch, dass das Lichtquellenmodul 2 vier symmetrisch in einer 2x2-Matrix

angeordnete Leuchtdioden 24 vom Typ OSTAR[®] aufweist. Bei diesem Ausführungsbeispiel hat das Optikmodul 4 lediglich eine mit dem Lichtquellenmodul 2 stirnseitig über in Eckbereichen 60 vorgesehene Befestigungselemente 62
5 verbundene transparente Abdeckscheibe 38, wobei auf der Außenfläche 44 der Abdeckscheibe 38 jeweils eine den Leuchtdioden 24 zugeordnete Fresnelinse 42 zur Lichtlenkung angeordnet ist.

Gemäß Figur 5, die eine erfindungsgemäße
10 Beleuchtungsanordnung 64 der in Figur 4 dargestellten Beleuchtungssysteme 1 zeigt, weist diese zur Bildung einer Flächenbeleuchtung vier Beleuchtungssysteme 1 auf, wobei zwei der Beleuchtungssysteme 1 nebeneinander und zwei weitere Beleuchtungssysteme 1 ebenfalls
15 nebeneinander auf diesen angeordnet sind (2x2-Matrix), so dass die Beleuchtungssysteme 1 eine gemeinsame Leuchtfläche 118 ausbilden.

Wie Figur 6 zu entnehmen ist, die ein weiteres erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel eines
20 Beleuchtungssystems 1 zeigt, können die Grundkörper 16 der Module 2, 4, 6, 8, 10 mit einer gegenüber der Höhe vergrößerten Breite ausgeführt sein. Bei der dargestellten Variante ist das Lichtquellenmodul 2 mit vier gemäß einer 4x1-Matrix nebeneinander angeordneten
25 Leuchtdioden 24 vom Typ OSTAR[®] versehen, wobei das Optikmodul 4 lediglich eine mit dem Lichtquellenmodul 2 stirnseitig über in Eckbereichen 60 vorgesehene Befestigungselemente 62 verbundene transparente Abdeckscheibe 38 hat, auf deren Außenfläche 44 jeweils
30 eine den Leuchtdioden 24 zugeordnete Fresnelinse 42 angeordnet ist.

- 17 -

Wie insbesondere Figur 7 zu entnehmen ist, können die Grundkörper 16 der Module 2, 4, 6, 8, 10 auch mit im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt mit identischen Montageabmessungen ausgeführt sein. Dadurch kann das Beleuchtungssystem 1 besonders vorteilhaft als Ersatz für herkömmliche Lampen, beispielsweise Halogenreflektorlampen vom Typ HALOSPOT® eingesetzt werden. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Lichtquellenmodul 2 mit einer mittig angeordneten Leuchtdioden 24 vom Typ OSTAR® versehen, die mit dem Lichtquellenmodul 2 verschraubt ist. Das vor dem Lichtquellenmodul 2 angeordnete Optikmodul 4 weist eine Abdeckscheibe 38 auf und ist mit einer im Lichtpfad der Leuchtdiode 24 angeordneten Fresnellinse 42 ausgeführt. An das Lichtquellenmodul 2 ist an dem vom Optikmodul 4 entfernten Endabschnitt koaxial ein mit umlaufenden Kühlrippen 50 versehenes Leistungsmodul 6 bündig angeschlossen.

In Figur 8 ist ein als LED-Lampe ausgebildetes Beleuchtungssystem 1 dargestellt, das ein im Wesentlichen rechteckiges Lichtquellenmodul 2 mit drei etwa in Dreiecksform angeordneten Leuchtdioden 24 vom Typ OSTAR® aufweist, in das ein aus einer Blende 36 bestehendes Optikmodul 4 eingesetzt ist, so dass eine Stirnfläche 66 der Blende 36 bündig mit einer Stirnfläche 68 des Grundkörpers 16 des Lichtquellenmoduls 2 verläuft. Die Blende 36 ist aus lichtundurchlässigem Material ausgebildet und weist jeweils eine den Leuchtdioden 24 des Lichtquellenmoduls 2 zugeordnete Ausnehmung 40 mit kreisförmigem Querschnitt auf, so dass der Innenraum des Lichtquellenmoduls 2 blickdicht abgedeckt ist und lediglich die Lichtaustrittsflächen freibleiben.

- 18 -

In Figur 9 ist ein als LED-Lampe ausgebildetes Beleuchtungssystem 1 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel dargestellt, das sich von dem vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel im Wesentlichen dadurch unterscheidet, dass das Lichtquellenmodul 2 und Optikmodul 4 einen etwa kreisförmigen Querschnitt aufweist, so dass ein zylinderförmiger Lampenkörper 18 ausgebildet ist. Dadurch kann das Beleuchtungssystem 1 besonders vorteilhaft als Ersatz für herkömmliche Lampen, beispielsweise Halogenreflektorlampen vom Typ HALOSPOT®, eingesetzt werden.

Gemäß Figur 10, die ein Ausführungsbeispiel eines als schwenkbarer Strahler ausgebildetes Beleuchtungssystems 1 zeigt, sind bei diesem mit einem in Figur 2 näher erläuterten Lichtquellenmodul 2 und einem Optikmodul 4 versehenen Beleuchtungssystem 1 zwei einander gegenüberliegende Seitenwände 70, 72 des Lichtquellenmoduls 2 jeweils mit einer Aufnahme 74 für eine Schwenkachse ausbildende Endabschnitte 78, 80 eines Haltegestells 82 versehen. Das Haltegestell 82 besteht aus einem zylinderförmigen Rundmaterial, das derart gebogen ist, dass ein etwa U-förmiger Stützabschnitt 84 ausgebildet ist, der in zwei abgewinkelte Schenkel 86, 88 übergeht, deren Endabschnitte 78, 80 die Schwenkachse des Beleuchtungssystems 1 ausbilden.

Neben der koaxialen Anordnung der Module 2, 4, 6, 8, 10 ist es gemäß Figur 11, die eine alternativen Ausführung eines Beleuchtungssystems 1 zeigt, möglich, die Module 2, 4; 6 im Wesentlichen planar in einer gemeinsamen Ebene anzuordnen. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein mit einem aufgesetzten Optikmodul 4 versehenes Lichtquellenmodul 2 um eine

Querachse 90 verschwenkbar in einer Ausnehmung 92 eines Rahmenteils 94 und über dieses um eine Hochachse 96 verschwenkbar in einem etwa achtförmigen Halterahmen 98 aufgenommen, der über eine mittig an dem Halterahmen 98 angreifende Haltestange 100 drehbar an einem auf einer nicht dargestellten Schiene axial verschiebbar gelagerten Schienenläufer 102 fixiert ist, der über ein Feststellelement 104 auf der Schiene feststellbar ist. In der zweiten Ausnehmung 106 des achtförmigen Halterahmens 98 ist ein mit umlaufenden Kühlrippen 50 versehenes Leistungsmodul 6 mit radialem Spiel befestigt.

Wie Figur 12 zu entnehmen ist, die ein verschwenkbares Beleuchtungssystem 1 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel zeigt, ist dieses um seine Querachse 90 verschwenkbar in einem Rahmen 108 angeordnet, dessen Querschnitt im Wesentlichen dem um ein radiales Spiel verringertem Querschnitt der Module 2, 4 entspricht. Der Rahmen 108 ist über eine mittig an diesem befestigte Haltestange 100 drehbar an einem auf einer nicht dargestellten Schiene axial verschiebbar gelagerten Schienenläufer 102 fixiert. Der Schienenläufer 102 ist über ein Feststellelement 104 feststellbar, so dass das Beleuchtungssystem 1 entlang der Schiene verschiebbar, mittels der Haltestange 100 drehbar und durch den verschwenkbar gelagerten Rahmen 108 verstellbar ist, so dass unterschiedlichste Beleuchtungsaufgaben gelöst werden können.

Die Figur 13 und 14 zeigen jeweils ein Ausführungsbeispiel einer Beleuchtungsanordnung 110 mit vier kardanisch aufgehängten Beleuchtungssystemen 1, wobei die Beleuchtungssysteme 1 jeweils um ihre Querachse 90 verschwenkbar in einem Rahmen 112 angeordnet und über

diesen verschwenkbar in jeweils einer Ausnehmung 114 eines Halterrahmens 116 aufgenommen sind, so dass die Module 2, 4 nach der Befestigung des Halterrahmens 116, beispielsweise an einer Decke, dem Boden, der Wand oder einem Möbelstück, kardanisch schwenkbar sind. Gemäß Figur 13, die eine insbesondere für die Wandmontage geeignete Beleuchtungsanordnung 110 zeigt, hat der Halterrahmen 116 bei diesem Ausführungsbeispiel einen etwa quadratischen Querschnitt, wobei die zur Aufnahme der Rahmen 112 vorgesehenen Ausnehmungen bei diesem Ausführungsbeispiel neben- und übereinander angeordnet sind, so dass die verstellbaren Beleuchtungssysteme 1 eine etwa quadratische Leuchtfläche 118 ausbilden. Bei dem in Figur 14 gezeigten, insbesondere für eine Steh- oder Pendelleuchte geeigneten Ausführungsbeispiel, ist der Halterrahmen 116 rechteckig mit einer gegenüber der Breite größeren Länge ausgebildet, wobei die Ausnehmungen 114 des Halterrahmens 116 nebeneinander angeordnet sind, so dass die Beleuchtungssysteme 1 eine etwa rechteckige Leuchtfläche 118 ausbilden.

Figur 15 und Figur 16 zeigen ein modulares Beleuchtungssystem 1 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel, bei dem die Module 2, 4, 10 koaxial, auswechselbar in einem gemeinsamen Gehäuse 14 angeordnet sind. Wie Figur 16 zu entnehmen ist, die eine schematische Darstellung des modularen Beleuchtungssystems 1 aus Figur 15 zeigt, sind bei diesem Ausführungsbeispiel drei mit jeweils einer Linse 122 versehene Leuchtdioden 24 vom Typ OSTAR® etwa dreieckförmig auf eine Stirnfläche 124 eines rückseitig mit Kühlrippen 126 versehenen Lichtquellenmoduls 2 aufgebracht. An das Lichtquellenmodul 2 mit quadratischem

- 21 -

Querschnitt schließt sich ein als Axiallüfter 128 ausgeführtes Kühlmodul 10 an. Im Parallelabstand zu der Stirnfläche 124 des Lichtquellenmoduls 2 ist ein Optikmodul 4 bestehend aus einer transluzenten Abdeckscheibe 130 befestigt, die einen Berührschutz für die Leuchtdioden 24 ausbildet und durch einen Streueffekt eine Vergleichmäßigung und Entblendung der Lichtabstrahlung bewirkt. Die Module 2, 4, 10 sind in den Eckbereichen von jeweils einer Schraube 120 durchsetzt, die mit Abstandshülsen 134 zur Beabstandung der Abdeckscheibe 130 vom Lichtquellenmodul 4 versehen und mit einem rückseitigen Haltering 136 verschraubt sind. In den Haltering 136 ist zur Kühlluftzuführung im Bereich des Lüfters 128 eine etwa kreisförmige Ausnehmung 138 eingebracht. Über den Haltering 136 sind die Module 2, 4, 10 in das gemeinsame Gehäuse 14 aus elektrisch isolierendem Kunststoff eingesetzt und über durch die Gehäusewandung in Seitenflächen 140 des Halterings 136 eingeschraubte Madenschrauben 142 in dem Gehäuse 12 fixiert. Das Beleuchtungssystem 1 ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel über in zwei einander gegenüberliegende Seitenwände 144, 146 des Gehäuses 12 und in Schenkel 148, 150 eines etwa U-förmigen Rahmenteils 152 eingreifende Schwenkelemente 154 verschwenkbar in dem Rahmenteil 152 gelagert. Dieses ist drehbar über einen Befestigungsbolzen 156, beispielsweise an einem Schienenläufer 102 oder dergleichen befestigbar. Die Leistungsversorgung und Steuerung der Module 2, 10 erfolgt bei diesem Ausführungsbeispiel über eine Leitung 158, die durch den als Hohlbolzen ausgeführten Befestigungsbolzen 156 geführt ist.

Das erfindungsgemäße Beleuchtungssystem 1 und die Beleuchtungsanordnung 64, 110 sind nicht auf die dargestellten Kombinationen der Module 2, 4, 6, 8, 10 beschränkt, vielmehr können die Beleuchtungssysteme 1 unterschiedlichste Modulkombinationen aufweisen. Die dargestellten Modulausbildungen sind wie bereits eingangs erläutert lediglich beispielhaft gewählt und aufgrund des modularen Charakters des erfindungsgemäßen Beleuchtungssystems 1 und der Beleuchtungsanordnung 64, 110 beliebig variierbar.

Offenbart ist ein modulares Beleuchtungssystem 1 mit zumindest einem Lichtquellenmodul 2 und mindestens einem der folgenden Module: Optikmodul 4, Leistungsmodul 6, Steuerungsmodul 8 und/oder Kühlmodul 10, wobei die Module 2, 4, 6, 8, 10 zumindest abschnittsweise eine gemeinsame Außenumfangsfläche 12 ausbilden oder auswechselbar in ein gemeinsames Gehäuse 14 eingesetzt sind. Des Weiteren offenbart ist eine Beleuchtungsanordnung 64, 110 derartiger Beleuchtungssysteme.

Ansprüche

1. Modulares Beleuchtungssystem mit zumindest einem Lichtquellenmodul (2) und mindestens einem der folgenden Module: Optikmodul (4), Leistungsmodul (6), Steuerungsmodul (8) und/oder Kühlmodul (10), dadurch
5 gekennzeichnet, dass die Module (2, 4, 6, 8, 10) zumindest abschnittsweise eine gemeinsame Außenumfangsfläche (12) ausbilden oder auswechselbar in ein gemeinsames Gehäuse (14) eingesetzt sind.

2. Beleuchtungssystem nach Anspruch 1, wobei die
10 Module (2, 4, 6, 8, 10) etwa koaxial angeordnet und in einer solchen Weise ausgebildet sind, dass Seitenflächen (20) benachbarter Module (2, 4, 6, 8, 10) im Wesentlichen bündig verlaufen.

3. Beleuchtungssystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei
15 sich die Module (2, 4, 6, 8, 10) zu einem etwa würfel- oder quaderförmigen Körper (18) ergänzen.

4. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Module (2, 4, 6, 8, 10) kraft- und/oder formschlüssig miteinander lösbar verbunden sind.

20 5. Beleuchtungssystem nach Anspruch 1, wobei die Module (2, 4, 6, 8, 10) im Wesentlichen in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind.

6. Beleuchtungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Module (2, 4, 6, 8, 10) einen etwa
25 rechteckigen Grundkörper (16) mit im Wesentlichen identischen Montageabmessungen aufweisen.

7. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Module (2, 4, 6, 8, 10) einen etwa kreisförmigen Grundkörper (16) mit im Wesentlichen identischen Montageabmessungen aufweisen.

5 8. Beleuchtungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eine Vorderwandung (54) und/oder Rückwandung (56) der Module (2, 6, 8, 10) mit Kontaktelementen versehen ist, die zur Leistungs- und/oder Signalübertragung mit Kontaktelementen
10 benachbarter Module (2, 6, 8, 10) in Verbindung stehen.

9. Beleuchtungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Module (2, 6, 8, 10) mit zumindest einer mit Kühlrippen (50, 126) versehenen Kühlfläche (46) versehen sind.

15 10. Beleuchtungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Lichtquellenmodul (2) zumindest einen Innenraum (22) zur Aufnahme mindestens einer Lichtquelle (24) aufweist.

20 11. Beleuchtungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Lichtquellenmodul (2) zumindest eine Leuchtdiode (24), insbesondere eine OSTAR[®]- oder DRAGON[®]-Leuchtdiodenanordnung hat.

25 12. Beleuchtungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Optikmodul (4) zumindest eine Blende (36) und/oder eine Abdeckscheibe (38) aufweist.

13. Beleuchtungssystem nach Anspruch 12, wobei die Blende (36) aus lichtundurchlässigem Material besteht und jeweils eine den Lichtquellen (24) des Lichtquellenmoduls (2) zugeordnete Ausnehmung (40) aufweist.

14. Beleuchtungssystem nach Anspruch 12 oder 13, wobei die Abdeckscheibe (38) zumindest eine Linse (42), insbesondere eine Fresnellinse, zur Lichtlenkung des von der Lichtquelle (24) emittierten Lichts aufweist.

5 15. Beleuchtungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kühlmodul (10) aktive und/oder passive Kühlelemente aufweist.

16. Beleuchtungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Leistungsmodul (6) zumindest ein
10 elektronisches Betriebsgerät für die Lichtquelle (24), insbesondere ein OPTOTRONIC®-Betriebsgerät für eine Leuchtdiodenanordnung, aufweist.

17. Beleuchtungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Steuerungsmodul (8) zumindest ein
15 digitales Steuergerät aufweist.

18. Beleuchtungssystem nach Anspruch 17, wobei das Steuerungsmodul (8) zumindest einen Signalempfänger, insbesondere einen optisch oder per Funkverbindung ansteuerbaren Signalempfänger aufweist.

20 19. Beleuchtungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwei einander gegenüberliegende Seitenwände (70, 72) eines Moduls (2) jeweils eine Aufnahme (74) für eine Schwenkachse ausbildende Endabschnitte (78, 80) eines Haltegestells (82) hat.

25 20. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei zumindest ein Modul (2, 4) verschwenkbar in einem Rahmenteil (112) angeordnet und über dieses verschwenkbar in einem Halterahmen (116) aufgenommen ist, so dass die Module (2, 4) kardanischeschwenkbar sind.

21. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei zumindest ein Modul (2, 4) verschwenkbar in einem Rahmen (94, 108) angeordnet ist, der über eine Haltestange (100) drehbar an einem auf einer Schiene 5 verschiebbar gelagerten Schienenläufer (102) fixiert ist.

22. Beleuchtungsanordnung (64, 110) zur Bildung einer Flächenbeleuchtung mit einer Vielzahl von Beleuchtungssystemen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

10 23. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 22, wobei die Beleuchtungsanordnung (64, 110) zwei oder mehrere Beleuchtungssysteme (1) aufweist, die neben- und/oder übereinander angeordnet sind und zumindest abschnittsweise eine gemeinsame Leuchtfläche (118) 15 ausbilden.

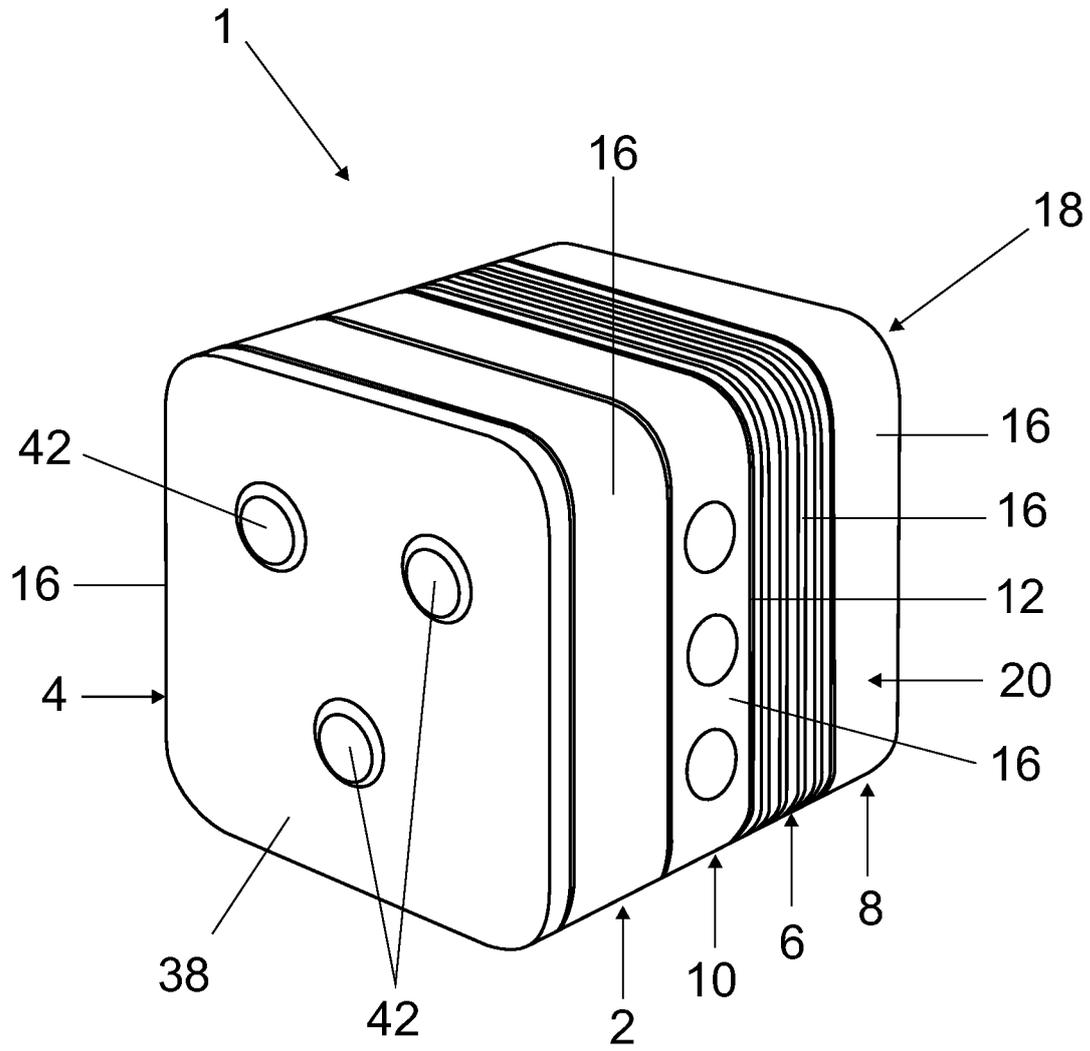
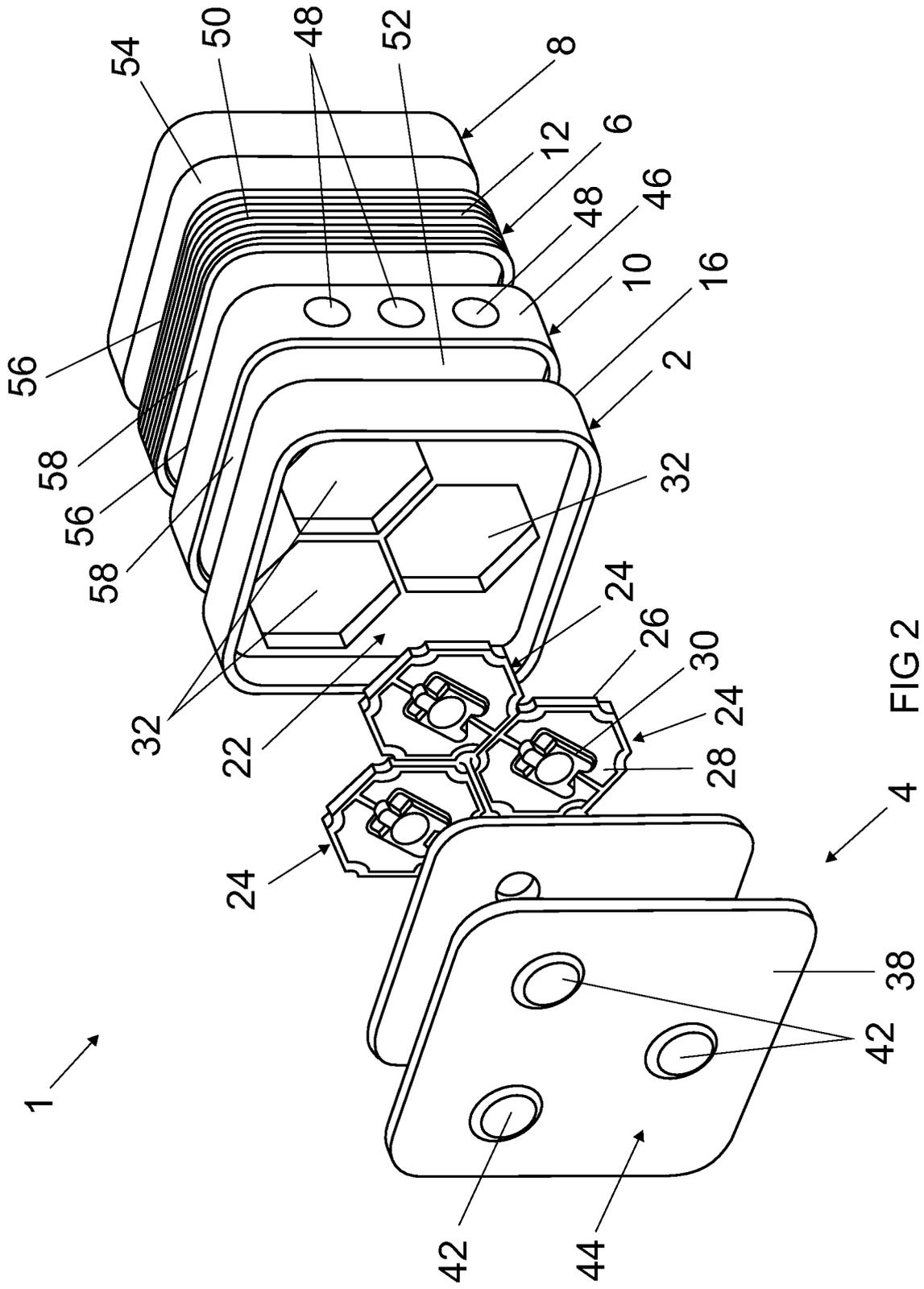


FIG 1



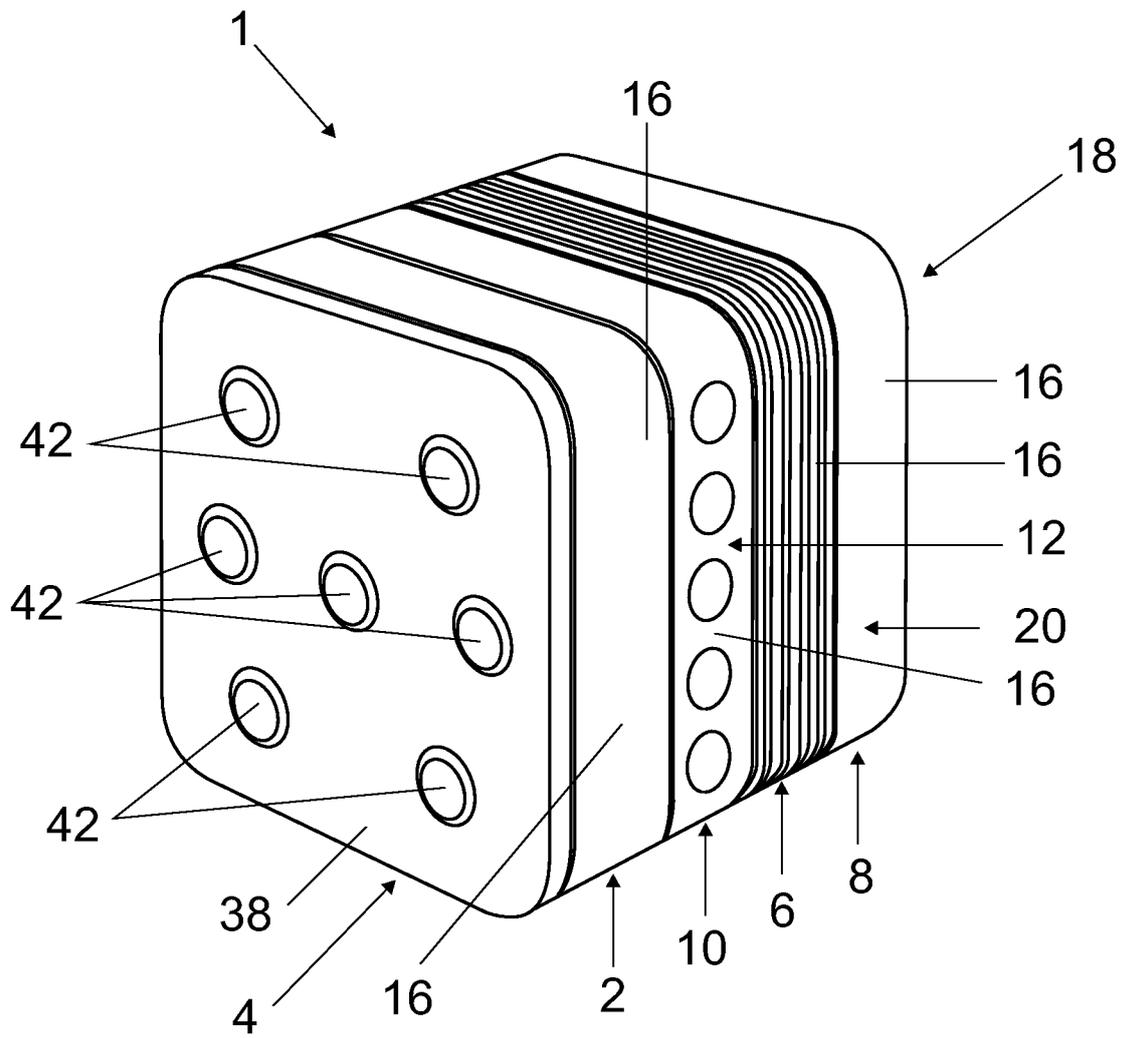


FIG 3

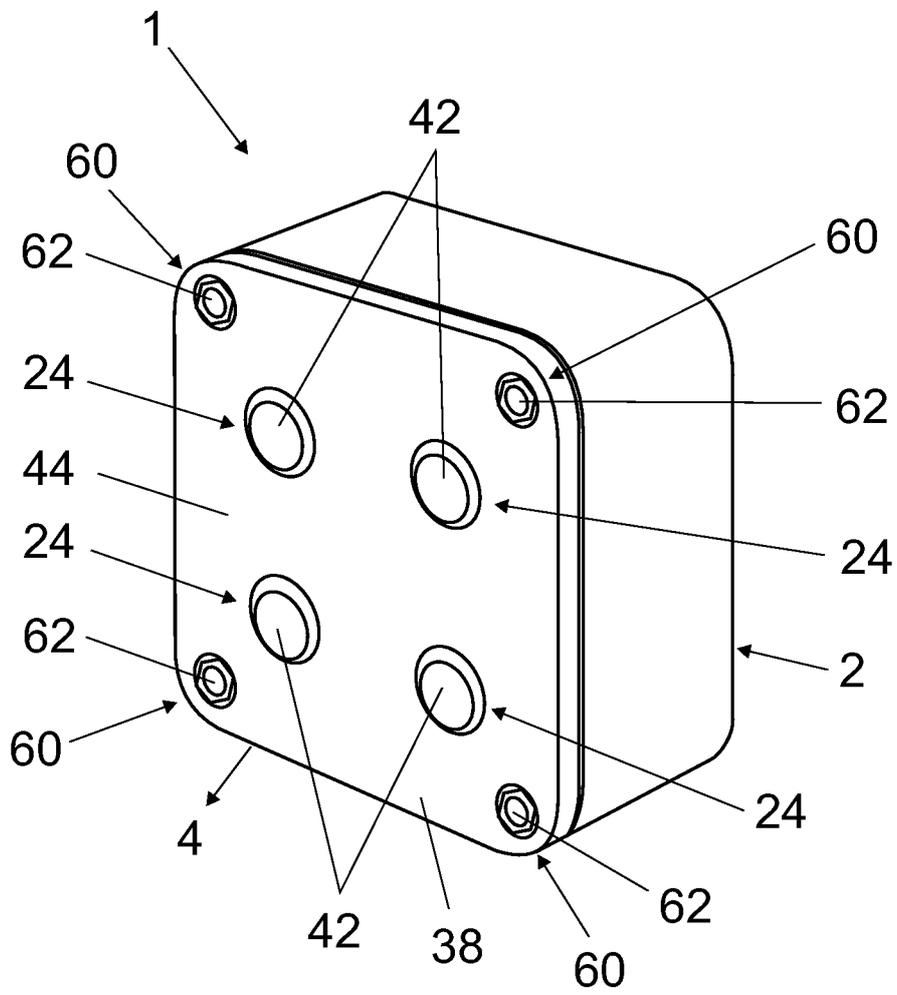


FIG 4

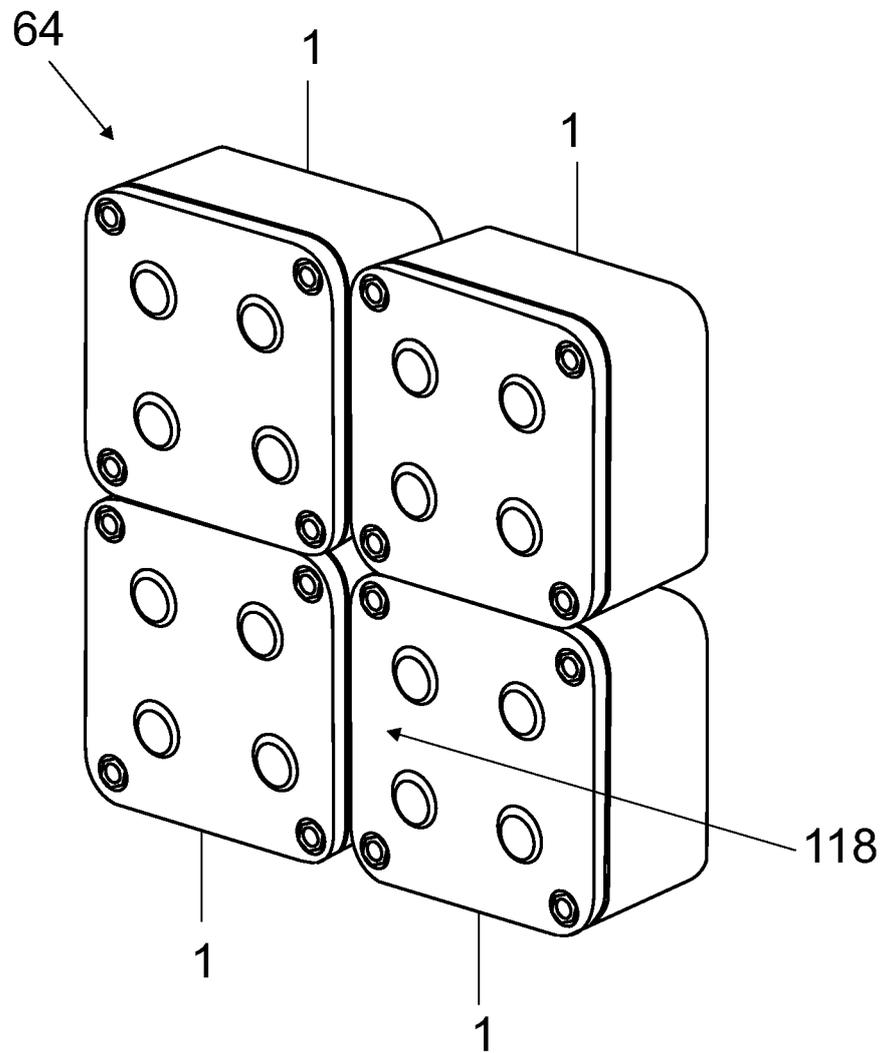


FIG 5

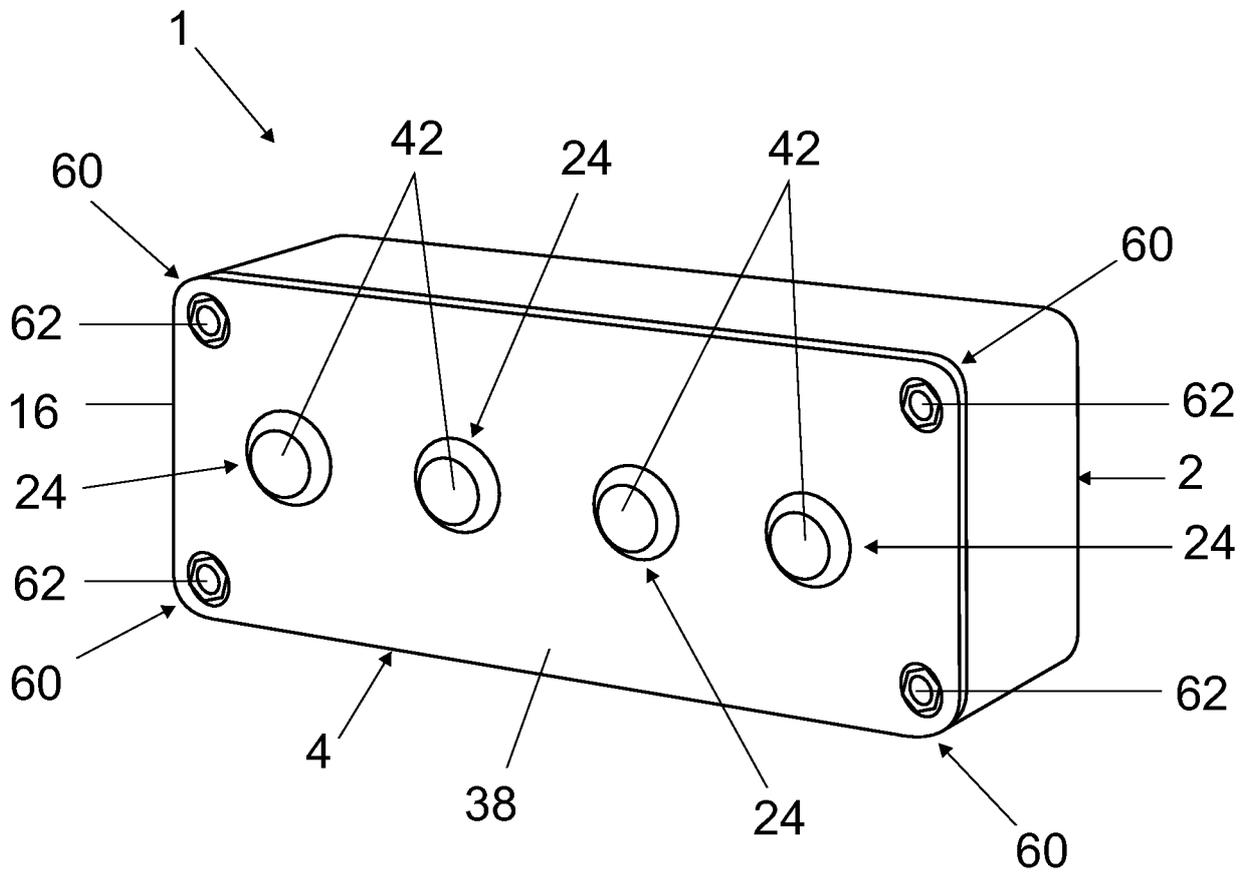


FIG 6

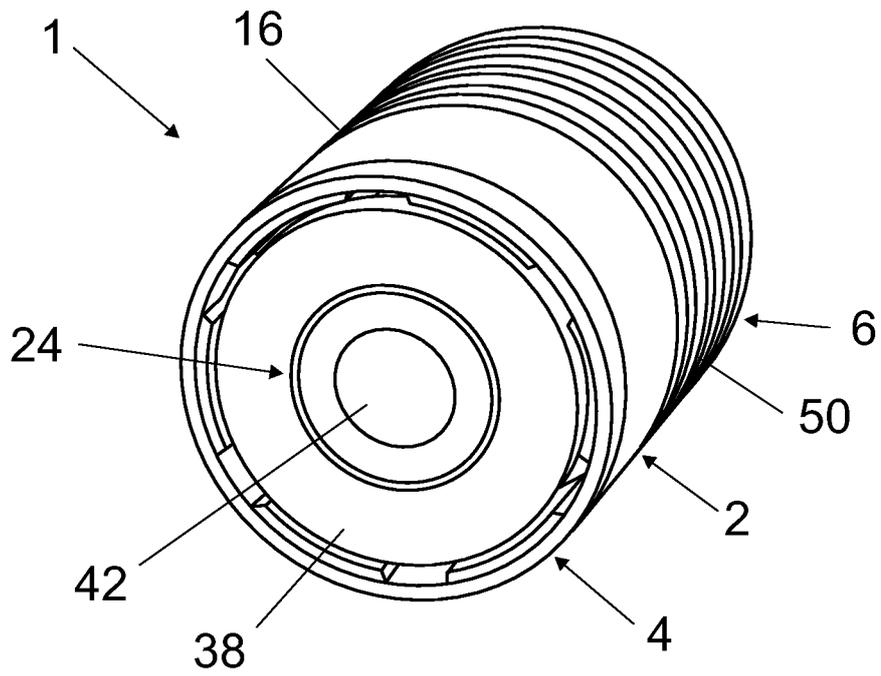


FIG 7

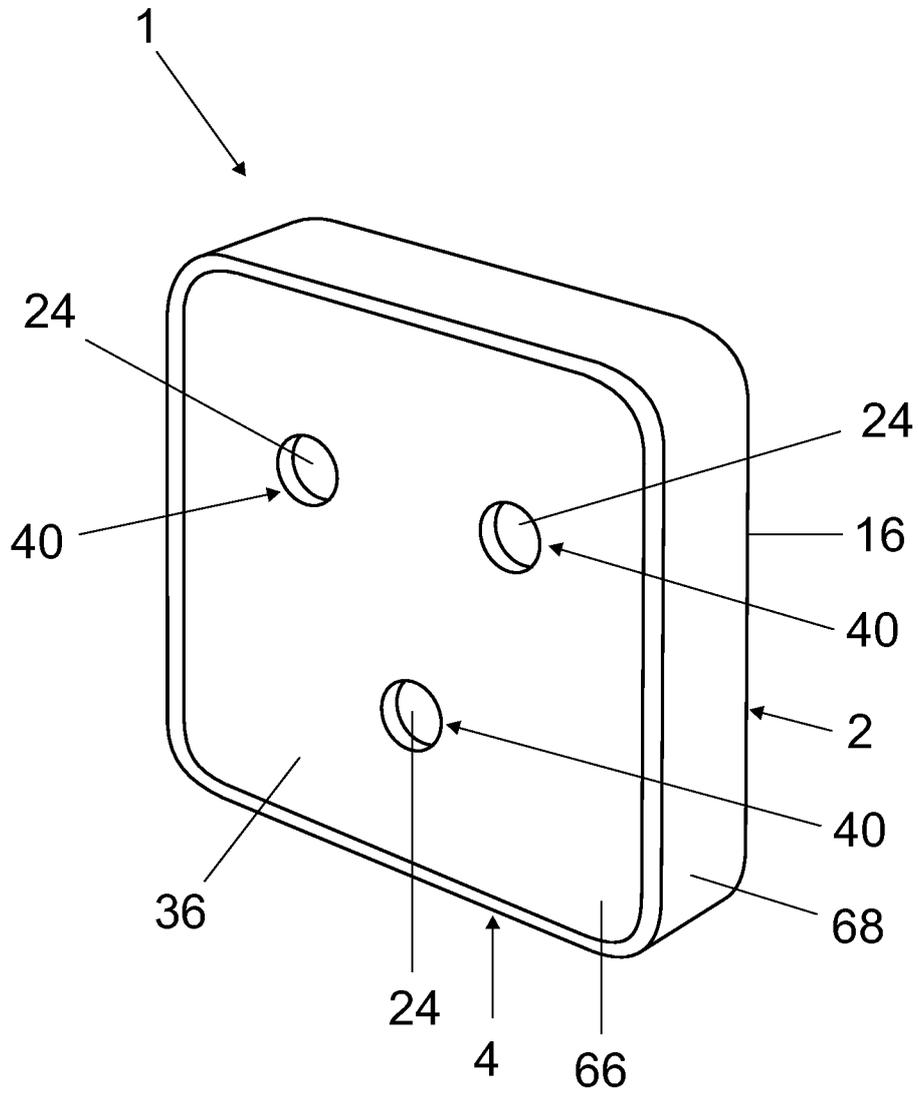


FIG 8

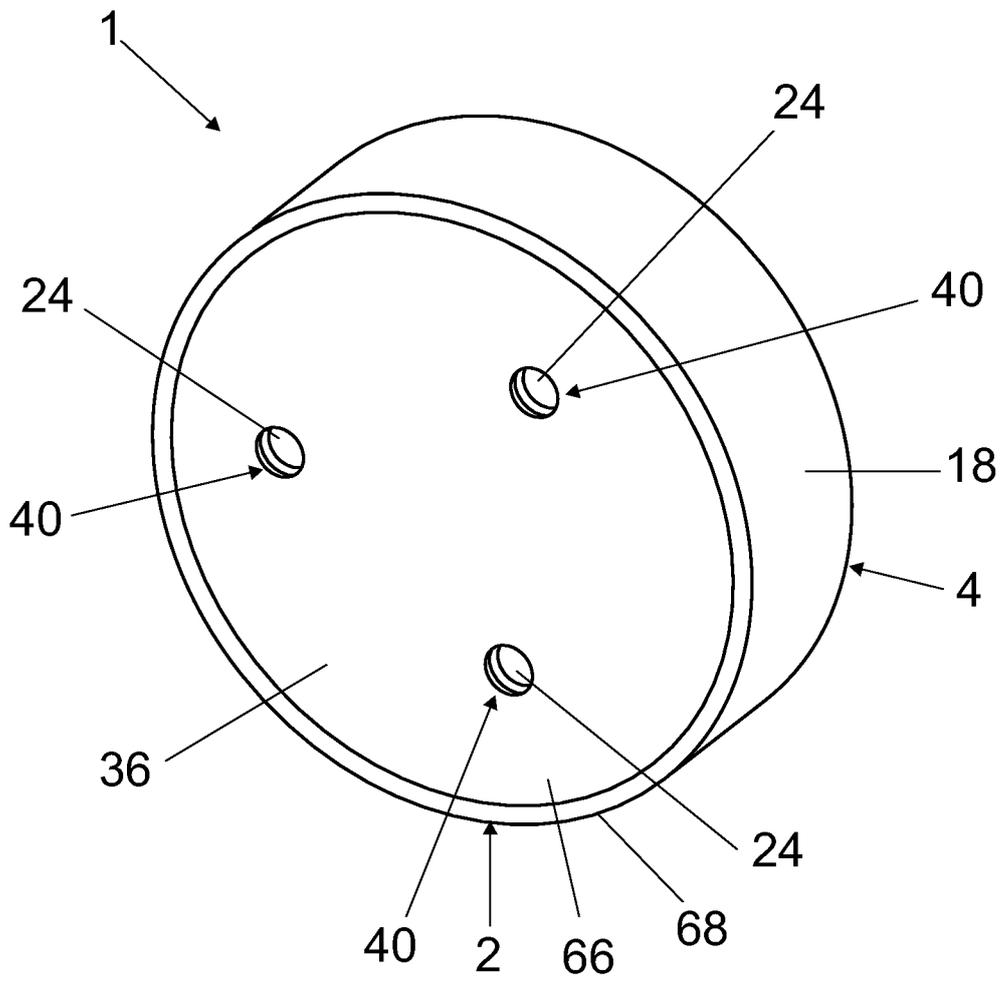


FIG 9

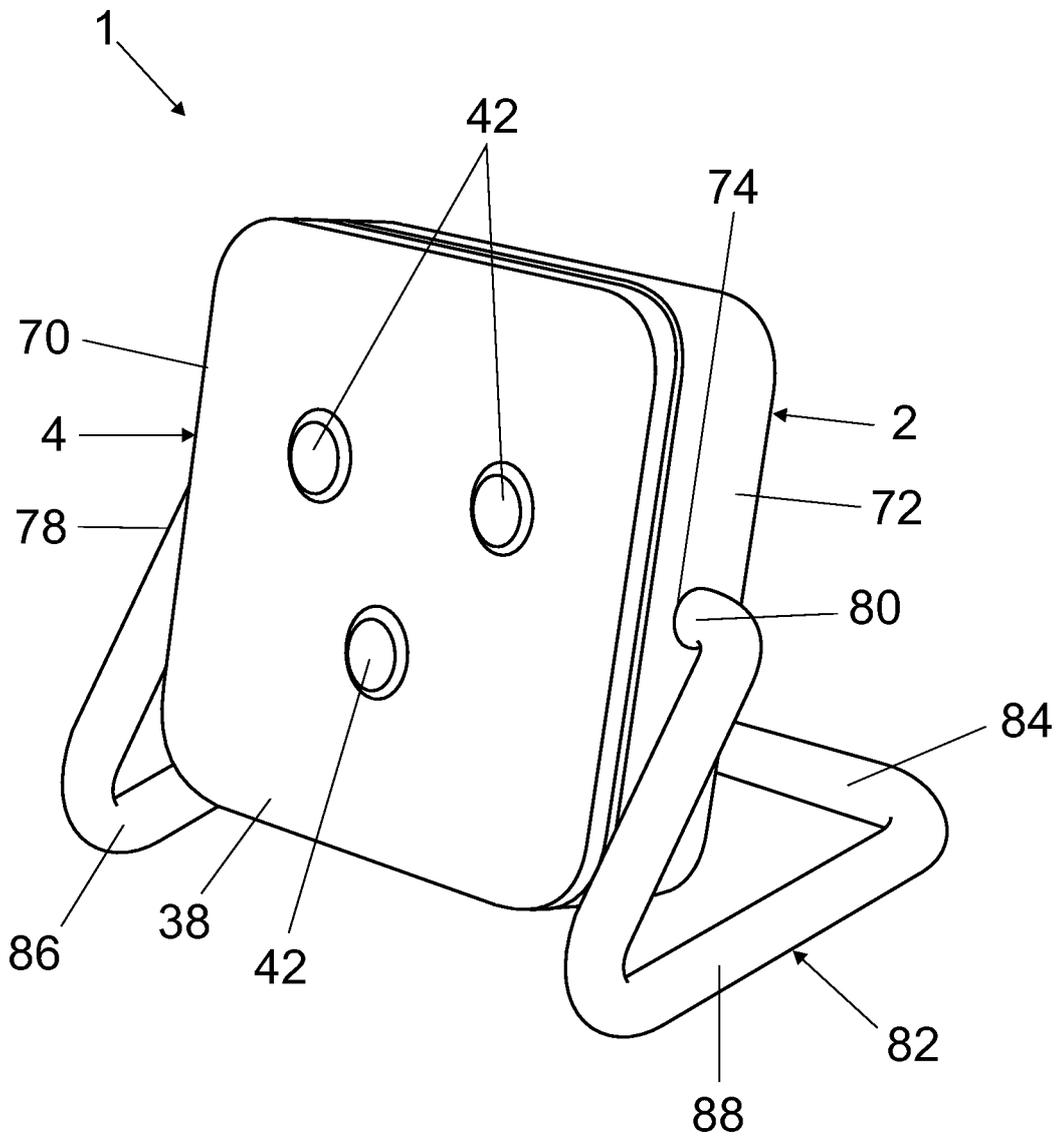


FIG 10

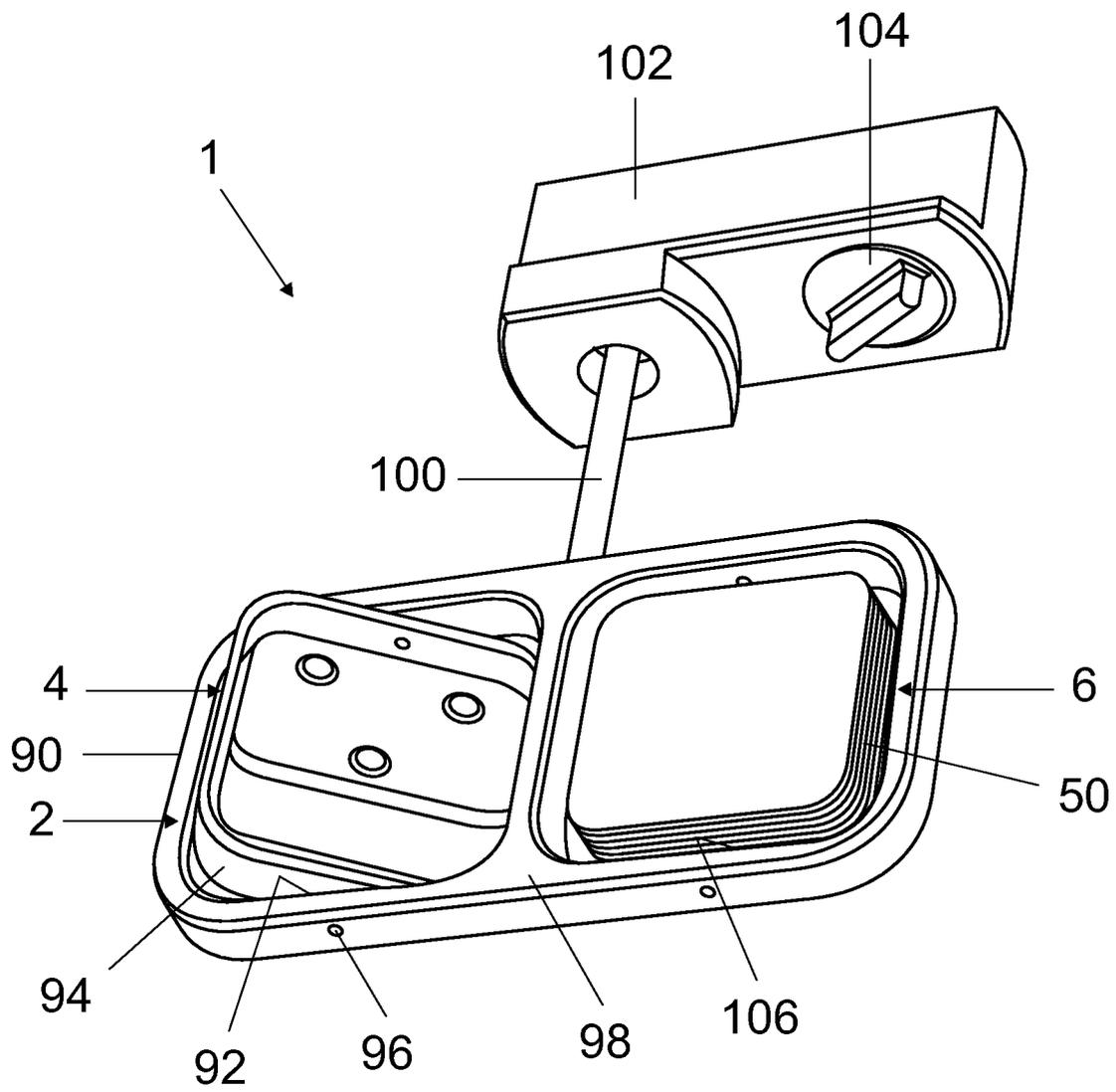


FIG 11

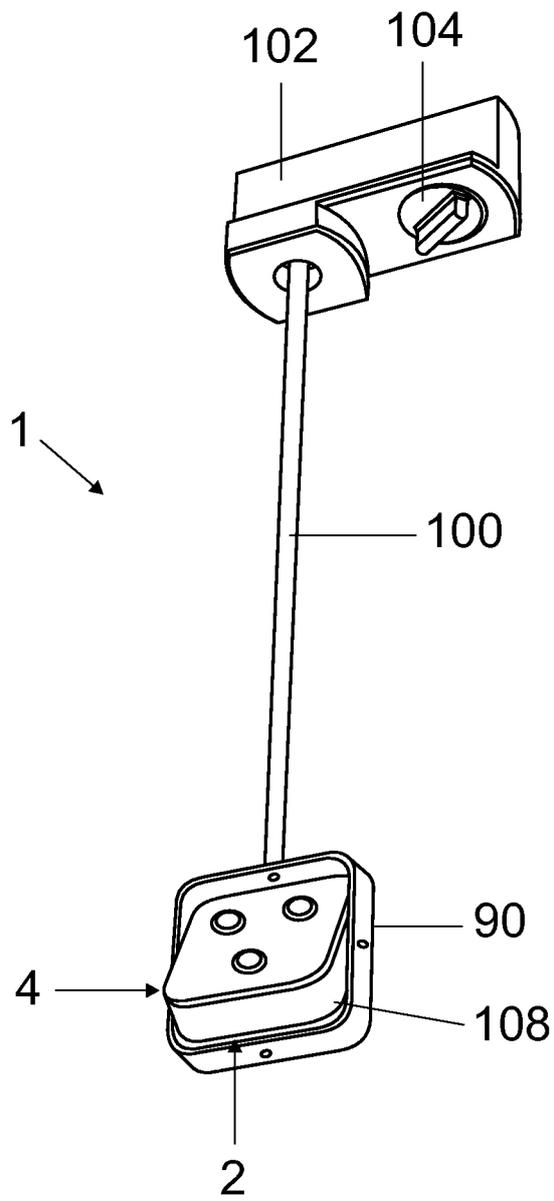


FIG 12

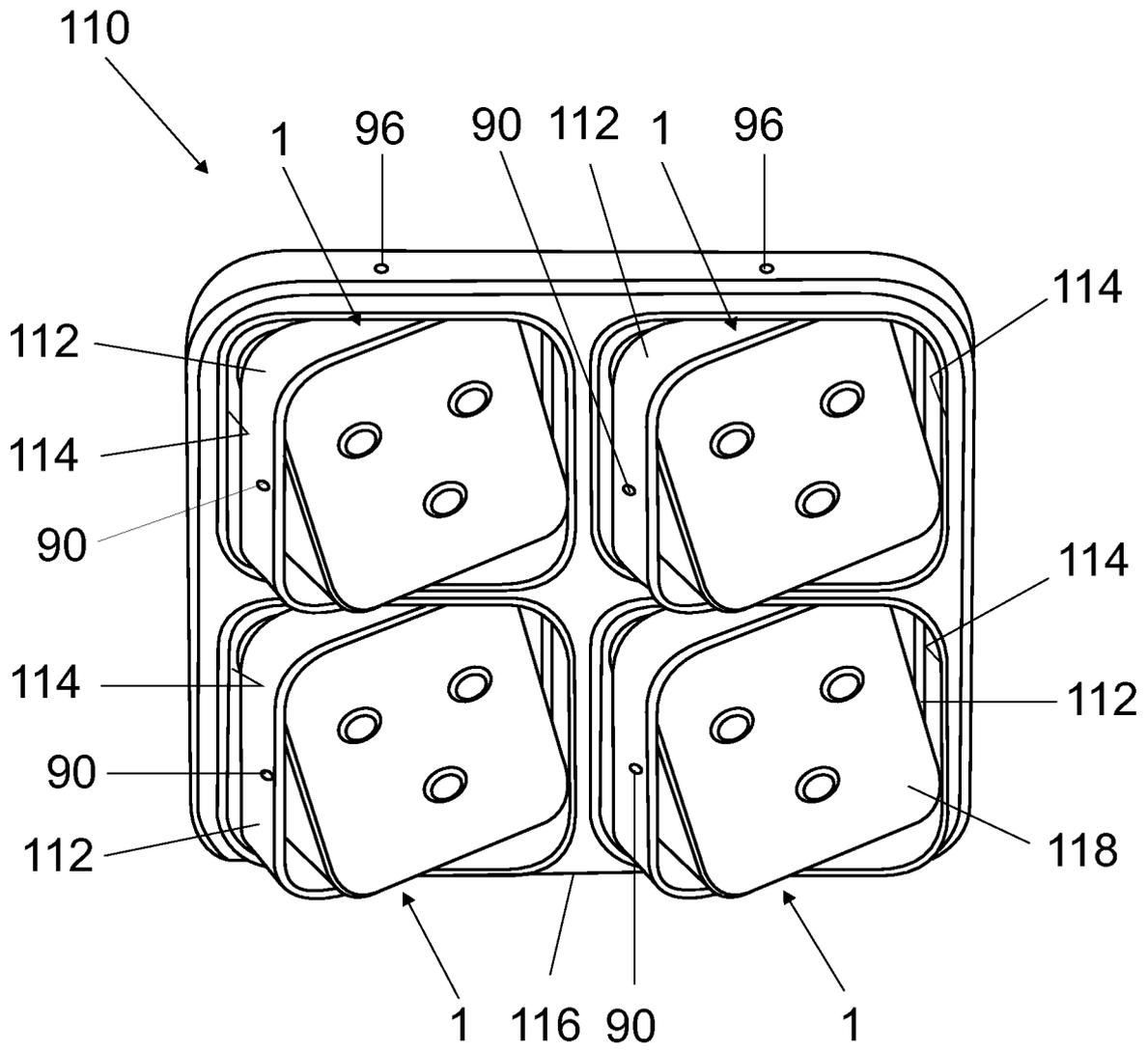


FIG 13

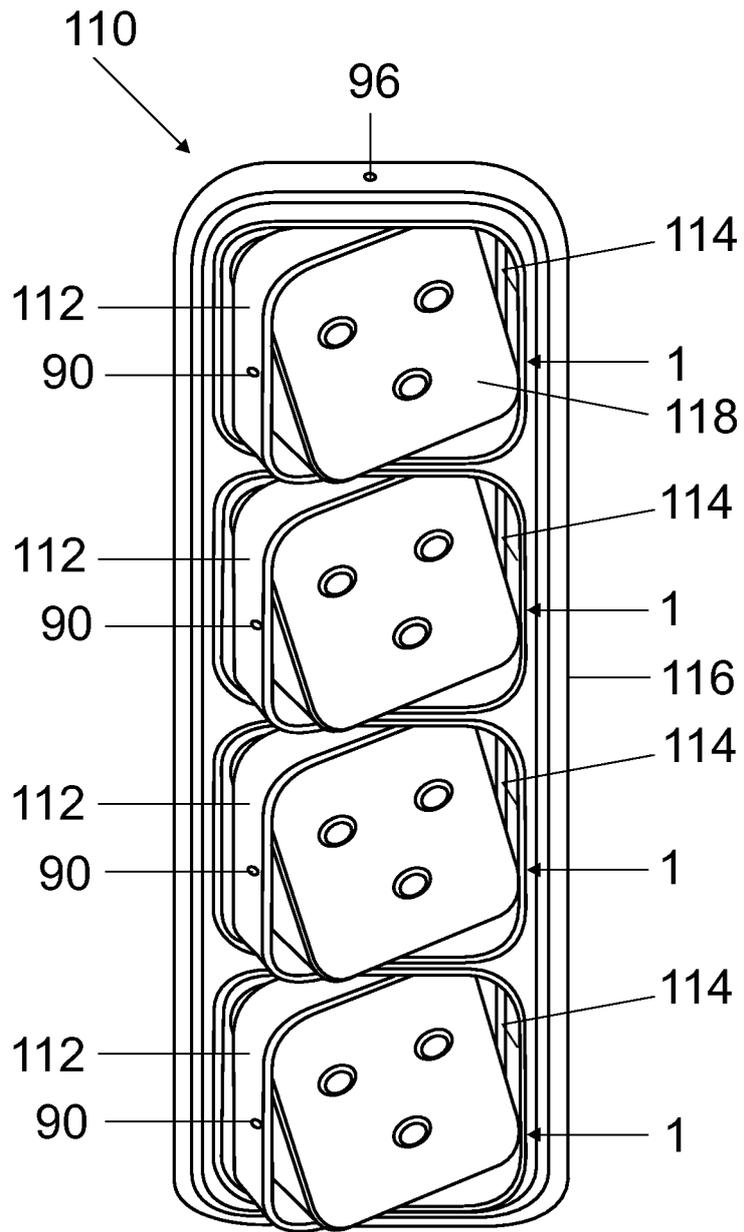


FIG 14

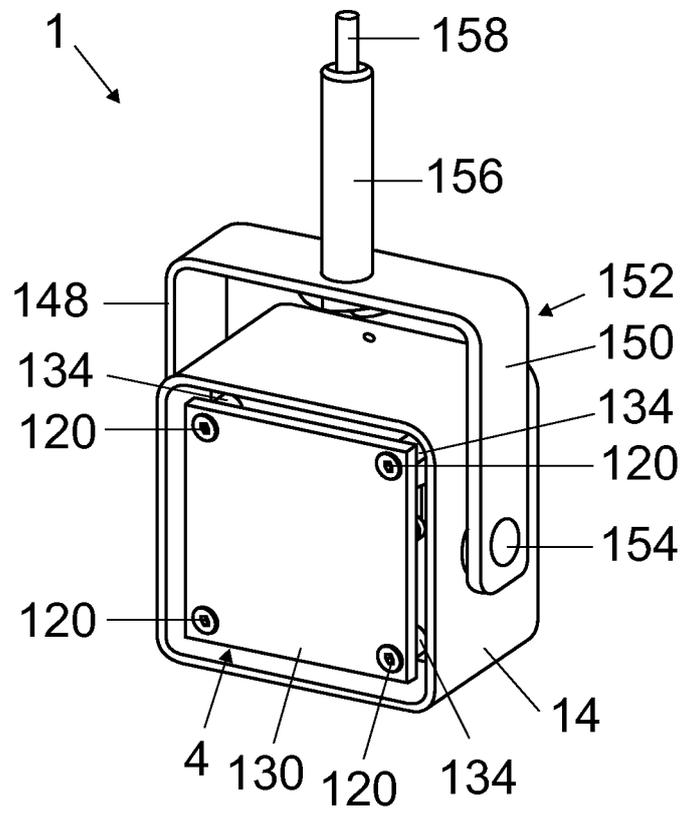


FIG 15

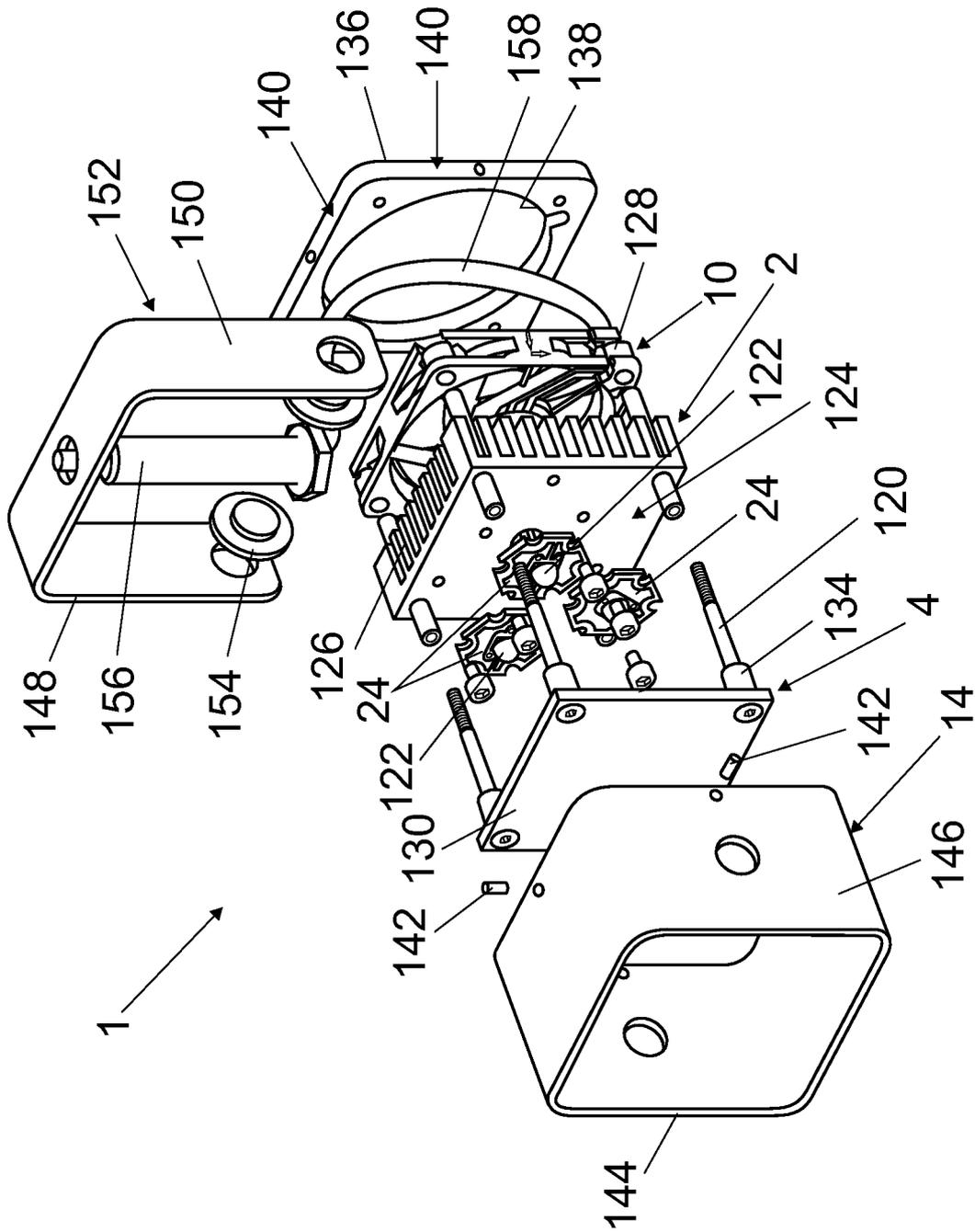


FIG 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/053555

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F21K7/00 F21S8/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 F21K F21S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/090191 A1 (MUELLER GEORGE G [US] ET AL) 13 May 2004 (2004-05-13) page 4, paragraph 38 - page 5, paragraph 40 figures 3,6,8	1,2,4,7, 8,10-12, 14-16
A		3,6,17, 22,23
X	US 2003/133292 A1 (MUELLER GEORGE G [US] ET AL) 17 July 2003 (2003-07-17) page 7, paragraph 100 - paragraph 102 page 11, paragraph 131 figures 4,11	1,2,4,7, 8,10, 19-21
A		3,11,12, 16,17, 22,23
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 June 2007

Date of mailing of the international search report

26/06/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lange, Christian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/053555

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	DE 203 11 557 U1 (NEUHORST PAUL HEINRICH [DE]) 16 October 2003 (2003-10-16) page 5, paragraph 5 - page 6, paragraph 4 figures 1-6	1-3, 6, 9-12, 14, 15, 22, 23
X A	----- US 2004/066142 A1 (STIMAC TOMISLAV J [US] ET AL) 8 April 2004 (2004-04-08) page 3, paragraphs 28, 30, 31 figure 1	4, 5, 8, 16 1, 2, 4, 7, 9, 11, 12, 14-16
X A	----- JP 2005 267875 A (NISSEI IND) 29 September 2005 (2005-09-29) abstract figures 1-4, 6	3, 10, 22, 23 1, 2, 10, 11, 15
X A	----- US 2004/129946 A1 (NAGAI HIDEO [JP] ET AL) 8 July 2004 (2004-07-08) page 2, paragraph 41 - page 3, paragraph 43 page 6, paragraphs 99, 100 figures 1A, 1B, 6, 10A	1, 5, 11 12, 13, 22, 23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/053555

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004090191 A1	13-05-2004	US 2004178751 A1	16-09-2004
US 2003133292 A1	17-07-2003	NONE	
DE 20311557 U1	16-10-2003	AU 2003296530 A1 WO 2005015077 A1 EP 1649209 A1	25-02-2005 17-02-2005 26-04-2006
US 2004066142 A1	08-04-2004	AU 2003272439 A1 CN 1689376 A EP 1547447 A1 JP 2006502551 T WO 2004034748 A1	04-05-2004 26-10-2005 29-06-2005 19-01-2006 22-04-2004
JP 2005267875 A	29-09-2005	NONE	
US 2004129946 A1	08-07-2004	JP 2004140185 A	13-05-2004

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F21K7/00 F21S8/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTER GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F21K F21S		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/090191 A1 (MUELLER GEORGE G [US] ET AL) 13. Mai 2004 (2004-05-13) Seite 4, Absatz 38 - Seite 5, Absatz 40 Abbildungen 3,6,8	1,2,4,7, 8,10-12, 14-16
A		3,6,17, 22,23
X	US 2003/133292 A1 (MUELLER GEORGE G [US] ET AL) 17. Juli 2003 (2003-07-17) Seite 7, Absatz 100 - Absatz 102 Seite 11, Absatz 131 Abbildungen 4,11	1,2,4,7, 8,10, 19-21
A		3,11,12, 16,17, 22,23
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 19. Juni 2007		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 26/06/2007
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Lange, Christian

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	DE 203 11 557 U1 (NEUHORST PAUL HEINRICH [DE]) 16. Oktober 2003 (2003-10-16) Seite 5, Absatz 5 - Seite 6, Absatz 4 Abbildungen 1-6	1-3,6, 9-12,14, 15,22,23
X A	----- US 2004/066142 A1 (STIMAC TOMISLAV J [US] ET AL) 8. April 2004 (2004-04-08) Seite 3, Absätze 28,30,31 Abbildung 1	4,5,8,16 1,2,4,7, 9,11,12, 14-16 3,10,22, 23
X A	----- JP 2005 267875 A (NISSEI IND) 29. September 2005 (2005-09-29) Zusammenfassung Abbildungen 1-4,6	1,2,10, 11,15
X A	----- US 2004/129946 A1 (NAGAI HIDEO [JP] ET AL) 8. Juli 2004 (2004-07-08) Seite 2, Absatz 41 - Seite 3, Absatz 43 Seite 6, Absätze 99,100 Abbildungen 1A,1B,6,10A	1,5,11 12,13, 22,23

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/053555

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004090191	A1	13-05-2004	US 2004178751 A1	16-09-2004
US 2003133292	A1	17-07-2003	KEINE	
DE 20311557	U1	16-10-2003	AU 2003296530 A1	25-02-2005
			WO 2005015077 A1	17-02-2005
			EP 1649209 A1	26-04-2006
US 2004066142	A1	08-04-2004	AU 2003272439 A1	04-05-2004
			CN 1689376 A	26-10-2005
			EP 1547447 A1	29-06-2005
			JP 2006502551 T	19-01-2006
			WO 2004034748 A1	22-04-2004
JP 2005267875	A	29-09-2005	KEINE	
US 2004129946	A1	08-07-2004	JP 2004140185 A	13-05-2004