(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
9. September 2016 (09.09.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/139052 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 23/34 (2006.01) *H01L 23/42* (2006.01)
H01L 23/367 (2006.01) *H01L 23/433* (2006.01)
H01G 9/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/053093

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Februar 2016 (15.02.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 203 791.6 3. März 2015 (03.03.2015) DE

(71) Anmelder: **EBM-PAPST MULFINGEN GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Bachmühle 2, 74673 Mulfingen (DE).

(72) Erfinder: **SCHMITT, Martin**; Sützelstr. 1, 97922 Lauda-Königshofen-Unterbalbach (DE). **KAMMLEITER, Steffen**; Schubertstrasse 6, 97959 Assamstadt (DE). **HERTRICH, Alexander**; Hohebacherstraße 36, 74677 Dörzbach (DE).

(74) Anwalt: **JOSTARNDT PATENTANWALTS-AG**; Brüsseler Ring 51, 52074 Aachen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MULTI-FUNCTIONAL HOUSING FOR ELECTRONIC COMPONENTS

(54) Bezeichnung : MULTIFUNKTIONSGEHÄUSE FÜR ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE

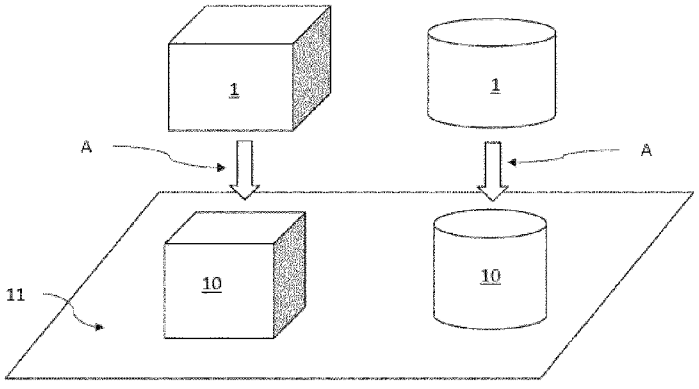


FIG.1

(57) Abstract: The invention relates to a multi-functional housing (1) for electronic components (10) for carrying out at least one first and a second function, to an electronic component (10) having a multi-functional housing (1) of this type, to an electronic circuit (11) having a component (10) equipped in this way, and to an electronics housing (13) comprising a component (10) equipped in this way. The multi-functional housing (1) comprises a heat-conducting open casing (2) having an open side (21), wherein the casing (2) is adapted to an outer shape of the electronic component (10) for the creation of a detachable connection (A) with the electronic component (10), wherein, after the creation of the connection (A), the casing (2) is provided for the thermal coupling of the electronic component (10) to the casing (2) and the cooling of the electronic component (10) as a first function, and is designed to be suitable for the retaining of fluid on a surface of the component as a second function. The housing (1) permits electrical components (10) in an electronic circuit (11) to be equipped in such a way that a secure electronic circuit (11) can be achieved having a longer life and as low as possible a number of components.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/139052 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Die Erfindung betrifft ein Multifunktionsgehäuse (1) für elektronische Bauelemente (10) zur Ausführung zumindest einer ersten und einer zweiten Funktion, auf ein elektronisches Bauelement (10) mit einem solchen Multifunktionsgehäuse (1), auf eine elektronische Schaltung (11) mit einem derart ausgerüsteten Bauelement (10) und auf ein Elektronikgehäuse (13) umfassend ein solches ausgerüstetes Bauelement (10). Das Multifunktionsgehäuse (1) umfasst eine wärmeleitfähige offene Hülse (2) mit einer offenen Seite (21), wobei die Hülse (2) auf eine äußere Form des elektronischen Bauelements (2) zur Herstellung einer lösbaren Verbindung (A) mit dem elektronischen Bauelement (2) angepasst ist, wobei die Hülse (2) nach Herstellung der Verbindung (A) zur thermischen Ankopplung des elektronischen Bauelements (10) an die Hülse (2) und Entwärmung des elektronischen Bauelements (10) als erste Funktion vorgesehen ist und zur Rückhaltung von Flüssigkeit an einer Oberfläche des Bauelements als zweite Funktion geeignet ausgestaltet ist. Das Gehäuse (1) ermöglicht, elektrische Bauelemente (10) in einer elektronischen Schaltung (11) so auszurüsten, dass eine sichere elektronische Schaltung (11) mit langer Lebensdauer und einer möglichst geringen Anzahl an Komponenten erreicht werden kann.

Multifunktionsgehäuse für elektronische Bauelemente

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Multifunktionsgehäuse für elektronische Bauelemente zur Ausführung zumindest einer ersten und einer zweiten Funktion, auf ein elektronisches Bauelement mit einem solchen Multifunktionsgehäuse, auf eine elektronische Schaltung mit einem derart ausgerüsteten Bauelement und auf ein Elektronikgehäuse umfassend ein solches ausgerüstetes Bauelement.

Hintergrund der Erfindung

Kondensatoren werden in nahezu allen elektrischen und elektronischen Geräten verwendet. Elektrolytkondensatoren zeichnen sich dabei durch ihre große Kapazität aus. Dabei werden Aluminium-Elektrolytkondensatoren oder Folienkondensatoren in elektronischen Schaltungen häufig als Energiespeicher eingesetzt.

Unglücklicherweise unterliegen diese Kondensatoren während des Betriebs einem Verschleiß oder Abnutzung, der zur Alterung des Kondensators und am Ende seiner Lebensdauer zum Ausfall der Elektronik, in der der Kondensator verwendet wird, führt. Es wäre daher wünschenswert, wenn Kondensatoren mit längerer Lebensdauer zur Verfügung stehen würden. Die Geschwindigkeit der Alterung ist von mehreren Faktoren abhängig, unter anderem von der Umgebungstemperatur und der Strombelastung der Kondensatoren während des Betriebs. Dokument DE 10 2014 106 395 A1 offenbart einen Kondensator mit besserer Wärmeabfuhr umfassend ein Kondensatorgehäuse und mehrere auf einer Stromsammelschiene des Kondensators angeordnete Kondensatorelemente innerhalb des Kondensatorgehäuses, wobei zwischen der Stromschiene und dem Kondensatorgehäuse eine wärmeleitende Schicht angeordnet ist, um Wärme von den Kondensatorelementen zum Kondensatorgehäuse wegzuführen. Um die

Lebensdauer von elektronischen Schaltungen zu verbessern, müssten alle Kondensatoren durch solchen Kondensatoren mit besserer Wärmeabfuhr ausgetauscht werden, was einen sehr großen Arbeitsaufwand bedeutet.

Neben der Lebensdauerproblematik durch schlechte Wärmeabfuhr kann bei einem Elektrolytkondensator der darin enthaltene Elektrolyt im Falle eines Austritts zusätzlich Schäden an der Elektronik verursachen. Bei massivem Austreten von Elektrolyt aus dem Elektrolytkondensator können niederohmige Verbindungen zwischen den Leiterbahnen einer Platine, auf der der Elektrolytkondensator angeordnet ist, oder zwischen der Leiterbahnen und dem Gehäuse des Geräts, in dem die Platine angeordnet ist, gebildet werden, die einen Kurzschluss und damit eine Schädigung oder Zerstörung der Schaltung verursachen können. Außerdem kann eine niederohmige Verbindung zwischen Leiterbahnen und dem Gehäuse aus sicherheitstechnischen Gründen nicht toleriert werden. Ein Austreten von Elektrolyt kann immer dann auftreten, wenn der Innendruck des Elektrolytkondensators zu groß wird. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn es zu Lichtbogenüberschlägen zwischen den Kondensatorfolien infolge zu hohen außen angelegten elektrischen Spannungen kommt oder wenn die interne Verlustleistung so groß ist, dass der Elektrolyt seinen Siedepunkt erreicht.

Die bisher einzige ergriffene Maßnahme gegen das Austreten von Elektrolyt ist das Parallelschalten eines spannungsabhängigen Widerstands (Varistor) zum Elektrolytkondensator zur Vermeidung von zu hohen Spannungen. Dieses passive Bauteil wirkt zwar spannungsbegrenzend und verhindert ein Auftreten von sehr hohen Spannungen am Kondensator, erhöht aber die Anzahl an Bauelementen einer elektronischen Schaltung, was nicht wünschenswert ist. Außerdem verhindert diese Maßnahme nicht, die Aufheizung des Elektrolyts aus anderen Gründen wie beispielsweise durch eine zu hohe interne Verlustleistung. Es wäre wünschenswert, eine elektronische Schaltung mit einer möglichst geringen Anzahl an dafür benötigten Komponenten realisieren zu können, die das elektronische Bauteil in jedem Fall kühlen kann.

Zusammenfassung der Erfindung

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, elektrische Bauelemente in einer elektronischen Schaltung so ausrüsten zu können, dass eine sichere und leistungsfähige elektronische Schaltung mit langer Lebensdauer und einer möglichst geringen Anzahl an Komponenten erreicht werden kann.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Multifunktionsgehäuse für elektronische Bauelemente zur Ausführung zumindest einer ersten und einer zweiten Funktion umfassend eine wärmeleitfähige offene Hülse mit einer offenen Seite, wobei die Hülse auf eine äußere Form des elektronischen Bauelements zur Herstellung einer lösbaren Verbindung mit dem elektronischen Bauelement angepasst ist, wobei die Hülse nach Herstellung der Verbindung zur thermischen Ankopplung des elektronischen Bauelements an die Hülse und Entwärmung des elektronischen Bauelements als erste Funktion vorgesehen ist und zur Rückhaltung von Flüssigkeit an einer Oberfläche des Bauelements als zweite Funktion geeignet ausgestaltet ist. Durch das erfindungsgemäße Multifunktionsgehäuse kann die Wärme von einem elektronischen Bauelement alleine schon durch die durch das Multifunktionsgehäuse vergrößerte Oberfläche besser abgeführt werden und das elektronische Bauelement somit entwärmt werden. Die Hülse kann aus jedem wärmeleitfähigen Material bestehen, das eine größere Wärmeleitfähigkeit als die eigentliche Bauelementhülle besitzt. Vorzugsweise besteht die Hülse aus einem Metall, beispielsweise Aluminium oder Kupfer, oder aus einem wärmeleitfähigen Kunststoffmaterial. Die Hülse ist bis auf deren offene Seite geschlossen, besitzt somit einen der offenen Seite gegenüberliegenden Boden. Die Form der den Boden umlaufenden Seitenwände und die Form des Bodens sind auf die Form des jeweiligen elektronischen Bauelements, mit dem das erfindungsgemäße Multifunktionsgehäuse verbunden werden soll, angepasst. Die Verbindung ist dabei reversibel, also lösbar, ausgestaltet. Beispielsweise kann die lösbare Verbindung mittels Aufstecken auf das elektronische Bauteil hergestellt werden. Bei zylinderförmigen Bauelementen besitzt das Multifunktionsgehäuse eine entsprechende Zylinderform mit einer offenen und einer geschlossenen Zylinderfläche, deren innerer Durchmesser auf den äußeren Durchmesser des zylinderförmigen Bauelements angepasst ist. Je

nach den verwendeten Materialien für die Hülse kann der Innendurchmesser des Multifunktionsgehäuses im Rahmen der Elastizität des Multifunktionsgehäuses auch leicht kleiner sein als der Durchmesser des zylinderförmigen Bauelements, so dass ein fester Sitz des Multifunktionsgehäuses unabhängig von der späteren Orientierung des elektronischen Bauelements in einem elektronischen Gerät gewährleistet ist. Für anders geformte elektronische Bauelemente, beispielsweise rechteckige Bauelemente, ist die Form der Multifunktionsgehäuse entsprechend anders, beispielsweise rechteckig mit einer offenen Fläche, ausgestaltet. Ansonsten gilt das voranstehende entsprechend.

Das Multifunktionsgehäuse kann zur Erzielung einer positiven Wirkung aufgrund seiner ersten Funktion für jedes elektronische Bauelement verwendet werden, dessen zusätzliche Kühlung einen lebensverlängernden Effekt auf das Bauelement ausübt. Die zusätzliche Kühlung umfasst einerseits die Entwärmung des elektronischen Bauelements von seiner inneren Temperatur und andererseits die Abschirmung des elektronischen Bauelements vor einer eventuellen hohen Umgebungstemperatur. Das erfindungsgemäße Multifunktionsgehäuse ist insbesondere für die Verlängerung der Lebensdauer von Kondensatoren geeignet. Die thermisch bedingte Lebensdauer eines Kondensators unterliegt einer exponentiellen Arrhenius-Abhängigkeit

$$L_x = L_0 * 2^{\Delta T/10}$$

Mit $\Delta T = T_0 - T_x$ und L_0 als Lebensdauer bei einer Referenztemperatur T_0 und L_x als Lebensdauer bei einer erhöhten Temperatur T_x. Wird die Bechertemperatur eines Kondensators im Betrieb lediglich um 10K abgesenkt, kann die Lebensdauer dieses Kondensators verdoppelt werden. Mit dem erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuse lässt sich beispielsweise die Kerntemperatur eines Elektrolytkondensators beispielsweise um 7K absenken, was zu einer Lebensdauerverlängerung des Elektrolytkondensators um einen Faktor 1,6 führt. Somit braucht die elektronische Schaltung beziehungsweise das elektronische Gerät nicht mit speziell auf diese Bauelemente ausgelegten Komponenten (z.B. besonderen Lüftern) versehen werden. Eine verlängerte Lebensdauer der Bauelemente einer Schaltung führt zudem zu deren erhöhten Betriebssicherheit. Sollte die Lebensdauer ohne Multifunktionsgehäuse für die Schaltungszwecke bereits ausreichend sein, so ermöglicht ein

Multifunktionsgehäuse beispielsweise auch, die Schaltung bei entsprechend höherer Leistung ohne Verlust an Lebensdauer beim entsprechenden Bauelement zu betreiben und damit eine leistungsfähigere Schaltung zur Verfügung zu haben. Bei sehr hohen Umgebungs- oder Betriebstemperaturen kann es dazu kommen, dass der Elektrolyt eine Siedetemperatur von 105°C erreichen. Durch die Siedetemperatur kann Elektrolyt massiv aus dem Elektrolytkondensator austreten, wodurch die elektronische Schaltung aufgrund niederohmiger Leiterbrücken durch den Elektrolyt geschädigt oder gar zerstört werden kann. Durch das erfindungsgemäße Multifunktionsgehäuse kann der Elektrolytkondensator effektiv entwärmt und das Risiko des Erreichens der Siedetemperatur des Elektrolyts deutlich vermindert werden.

Das Multifunktionsgehäuse kann zur Erzielung einer positiven Wirkung aufgrund seiner zweiten Funktion für jedes elektronische Bauelement verwendet werden, wo Flüssigkeiten von der Oberfläche des elektronischen Bauelement aufzunehmen sind, damit diese keine niederohmigen Verbindungen zwischen den Leiterbahnen der elektronischen Schaltung, auf der sich das elektronische Bauelement befindet, oder zur Gehäusewand um die Schaltung herum verursachen können. Solche Flüssigkeiten auf den Bauelementen können beispielsweise von außerhalb des Bauelements stammen, beispielsweise Feuchtigkeit. Solche Flüssigkeiten können allerdings auch im Falle von Elektrolytkondensatoren aus dem jeweiligen Kondensator austreten. Ein Austreten von Elektrolytflüssigkeit aus einem Elektrolytkondensator geschieht beispielsweise in Folge von zu hoher an den Elektrolytkondensator angelegter Spannung oder aufgrund eines siedenden Elektrolyts im Kondensator. Das Multifunktionsgehäuse kann dabei auf geeignete Weise zur Ausführung seiner zweiten Funktion ausgestaltet sein. Hierbei kann es das elektronische Bauteil beispielsweise flüssigkeitsdicht abschließen, fest umschließen, selbst saugfähig oder flüssigkeitsbindend ausgestaltet sein.

Somit ermöglicht das erfindungsgemäße Multifunktionsgehäuse, elektrische Bauelemente in einer elektronischen Schaltung so auszurüsten, dass eine sichere und leistungsfähige elektronische Schaltung mit langer Lebensdauer und einer möglichst geringen Anzahl an Komponenten erreicht wird.

In einer Ausführungsform ist eine Wärmeleitfolie auf der dem Bauelement zugewandten Innenseite der Hülse angeordnet. Dadurch kann die thermische Ankopplung des elektronischen Bauelements an die Hülse und damit die Ausführung des zweiten Funktion weiter verbessert werden. Beispielsweise kann die Wärmeleitfolie aus einem Gewebematerial, einem Vlies, einem Kunststoff oder einem Schaumstoffmaterial hergestellt sein.

In einer Ausführungsform umfasst die Wärmeleitfolie ein elektrisch isolierendes Material zur galvanischen Trennung des elektronischen Bauelements von der Hülse als weitere Funktion des Multifunktionsgehäuses, beispielsweise als eine dritte Funktion. Damit verhindert die Wärmeleitfolie, dass eine niederohmige leitfähige Verbindung zwischen dem elektronischen Bauelement und der äußeren Oberfläche der mit dem Bauelement verbundenen Hülse auftreten kann, um eine Bedienungs- und Anlagensicherheit für elektronische Schaltungen bei Verwendung der Multifunktionsgehäuse für zumindest einige der in der Schaltung befindlichen elektronischen Bauelemente weiterhin zu gewährleisten. Die Wärmeleitfolie kann dabei aus jedem dafür geeigneten Material hergestellt sein, das elektrisch isolierend wirkt oder nur eine geringe elektrische Leitfähigkeit beziehungsweise einen hohen spezifischen Widerstand besitzt. Geeignete Materialien sind beispielsweise Materialien mit einem spezifischen Widerstand von mindestens $10^{10}\Omega$cm. Beispielsweise kann die Wärmeleitfolie aus einem Gewebematerial, einem Vlies, einem Kunststoff oder einem Schaumstoffmaterial hergestellt. In einer Ausführungsform kann als Material für die Wärmeleitfolie Tecacomp TC als wärmeleitfähiger und elektrisch isolierender Kunststoff verwendet werden.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Wärmeleitfolie zur Ausführung der zweiten Funktion ein saugfähiges Material. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die gesamte Wärmeleitfolie aus dem saugfähigen Material gefertigt. Dieses saugfähige Material ist dazu vorgesehen, Flüssigkeiten von der Oberfläche des elektronischen Bauelement aufzunehmen, damit diese keine niederohmigen Verbindungen zwischen den Leiterbahnen der elektronischen Schaltung, auf der sich das elektronische Bauelement befindet, oder zur Gehäusewand um die

Schaltung herum verursachen können. Solche Flüssigkeiten auf den Bauelementen können beispielsweise von außerhalb des Bauelements stammen, beispielsweise Feuchtigkeit. Solche Flüssigkeiten können allerdings auch im Falle von Elektrolytkondensatoren aus dem jeweiligen Kondensator austreten. Ein Austreten von Elektrolytflüssigkeit aus einem Elektrolytkondensator geschieht beispielsweise in Folge von zu hoher an den Elektrolytkondensator angelegter Spannung oder aufgrund eines siedenden Elektrolyts im Kondensator. Das Multifunktionsgehäuse mit einer zumindest teilweise saugfähigen Wärmeleitfolie ist in der Lage, den ausgetretenen Elektrolyt aufzufangen. Hierbei sollten die Dicke der Wärmeleitfolie und die bereitgestellte Aufnahmekapazität durch das saugfähige Material an die bekannte vorhandene Menge an Elektrolyt im den jeweiligen Elektrolytkondensator angepasst werden. Die Aufnahmekapazität des saugfähigen Materials skaliert mit der verwendeten Menge an saugfähigem Material. Gegebenenfalls kann die gesamte Wärmeleitfolie aus saugfähigem Material bestehen, so dass dessen Dicke die Aufnahmekapazität bestimmt. Hierbei muss die Dicke dann an die bekannte vorhandene Menge an Elektrolyt in dem jeweiligen Elektrolytkondensator angepasst werden. Da Elektrolytkondensatoren in der Regel eine Sollbruchstelle an deren Oberseite (von der Platine wegweisende Seite) oder an der Seite des Kondensatorgehäuses besitzen, braucht das Multifunktionsgehäuse den Elektrolytkondensator auf dessen Unterseite (zur Platine hinweisende Seite bzw. die Seite mit den Anschlusskontakten) nicht umschließen, um dennoch ein sicheres Auffangen von ausgetretenen Elektrolyt zu gewährleisten. Somit ermöglicht das Multifunktionsgehäuse mit saugfähigem Material in der Wärmeleitfolie mit Ausübung seiner zweiten Funktion, dass Elektrolytkondensatoren als elektrische Bauelemente in einer elektronischen Schaltung so ausgerüstet werden können, dass eine sichere elektronische Schaltung mit langer Lebensdauer und einer möglichst geringen Anzahl an Komponenten selbst bei Austritt von Elektrolyt aus dem Elektrolytkondensator erreicht wird. Als saugfähiges Material kann beispielsweise ein Inlay oder Vlies verwendet werden

In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Wärmeleitfolie zusätzlich ein Bindemittel. Das Bindemittel dient beispielsweise dem Binden von Feuchtigkeit oder Elektrolyt und verbessert die Rückhaltefähigkeit von unerwünschten

Flüssigkeiten außerhalb der elektronischen Bauelemente und damit die Effektivität bei Ausübung der zweiten Funktion des Multifunktionsgehäuses. Das Bindemittel kann beispielsweise in Pulverform dem saugfähigen Material der Wärmeleitfolie beigefügt werden. Geeignete Bindemittel für diese Zwecke sind dem Fachmann bekannt.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das saugfähige Material ein Nylongewebe. Der Kapillareffekt dieses Materials ist anisotrop und daher in Faserrichtung größer als quer dazu. Dadurch kann das sich zwischen den Fasern beispielsweise befindlich Elektrolyt besonders sicher in dem Multifunktionsgehäuse gehalten werden. Zwischen den Fasern besteht genügend Raum, um im Defektfall ausgetretenes Elektrolyt einlagern zu können. Außerdem ist die Kapillarwirkung deutlich stärker als die auf die aufgefangene Flüssigkeit (z.B. Elektrolyt) wirkende Gravitationskraft, so dass die Rückhaltewirkung unabhängig von der Ausrichtung des elektronischen Bauelements relativ zur Erdoberfläche stets zuverlässig und im ausreichenden Maße wirkt. Als Ausführungsform wird als saugfähiges Material ein entsprechender Nylonschlauch auf der Innenseite der Hülse angeordnet, vorzugsweise bedeckt der Schlauch auch den Boden der Hülse. Der Schlauch ist grundsätzlich dabei in beide Richtungen luftdurchlässig, so dass selbst bei einer Explosion des elektronischen Bauelements, hier ein Elektrolytkondensator, der notwendige Druckausgleich gegeben ist, damit die Umgebung um den Elektrolytkondensator herum keine Explosionsschäden erleiden muss. Die Verwendung des Nylongewebes insbesondere mit einem Faserwinkel von 45° verbessert zusätzlich die Rückhaltefähigkeit von unerwünschten Flüssigkeiten außerhalb der elektronischen Bauelements.

In einer weiteren Ausführungsform ist das elektronische Bauelement ein Elektrolytkondensator mit einer Sollbruchstelle und das saugfähige Material ist in der Hülse so angeordnet, dass es nach dem Verbinden mit dem Elektrolytkondensator lediglich den Bereich um die Sollbruchstelle des Elektrolytkondensators abdeckt. Hierbei wird mit geringerem Materialeinsatz an saugfähigem Material der gleiche zuverlässige und ausreichende Rückhalteeffekt gegenüber austretenden Elektrolyt erreicht wie bereits voranstehend beschrieben.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Multifunktionsgehäuse des Weiteren einen die offene Seite der Hülse umlaufenden Ring aus saugfähigem Material zur Ausübung der zweiten Funktion. Sollte das saugfähige Material an anderen Stellen der Innenseite der Hülse in seiner Aufnahmekapazität nicht ausreichen oder kein sonstiges saugfähiges Material in der Wärmeleitfolie enthalten sein, stellt der saugfähige Ring ebenfalls eine zuverlässige und ausreichende Rückhaltewirkung für die unerwünschte Flüssigkeit auf den elektronischen Bauelement zur Verfügung.

In einer weitere Ausführungsform umfasst das Multifunktionsgehäuse einen an der Innenseite der Hülse angeordneten und die offene Seite der Hülse umlaufenden Dichtring zur Ausübung der zweiten Funktion, dessen Form auf das elektronische Bauelement so angepasst ist, dass ein fester Sitz des Multifunktionsgehäuses auf dem elektronischen Bauelement gewährleistet ist. Sollte das saugfähige Material an der Innenseite der Hülse in seiner Aufnahmekapazität nicht ausreichen oder kein saugfähiges Material in der Wärmeleitfolie enthalten sein, stellt der Dichtring ebenfalls eine zuverlässige und ausreichende Rückhaltewirkung für die unerwünschte Flüssigkeit auf dem elektronischen Bauelement zur Verfügung. In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Dichtring ein O-Ring oder ein Ring mit einer durch das Verbinden beweglichen Dichtlippe. Durch derart ausgestaltete Dichtringe wird die Dichtung besonders zuverlässig erreicht und ein fester Sitz auf dem elektronischen Bauelement besonders gut gewährleistet.

In einer Ausführungsform ist am Boden der Hülse auf der dem elektronischen Bauelement zugewandten Seite des Bodens eine Feder zur Ausübung einer Federwirkung auf das elektronische Bauelement angeordnet. Durch die Feder können mögliche geometrische Fertigungstoleranzen der entsprechenden Bauelemente beim Verbinden, beispielsweise mittels Aufstecken, ausgeglichen werden, so dass dasselbe erfindungsgemäße Multifunktionsgehäuse das elektronische Bauelement abgesehen von der offenen Seite des Multifunktionsgehäuse vollständig überdecken kann, selbst wenn beispielsweise die Länge des elektronischen Bauelements variiert. Diese Längendifferenzen

können durch die mehr oder wenige stark zusammengedrückte Feder als weitere Funktion des Multifunktionsgehäuses, beispielsweise als eine vierte Funktion, ausgeglichen werden. Bei einer gewünschten thermischen Ankopplung des elektronischen Bauelements beispielsweise an einem Kühlkörper oder eine Gehäusewand über ein entsprechendes Kontaktelement bestimmt die Dicke des Kontaktelements die Effektivität der Kühlwirkung durch den Kühlkörper. Aufgrund der vorgeschriebenen Mindestlücke beispielsweise zwischen Kondensatoren und Gehäusewand von mehreren Millimetern und den üblichen Fertigungstoleranzen bei Kondensatoren von ebenfalls einigen wenigen Millimetern müssen ohne ein Multifunktionsgehäuse mit Feder die Kontaktelemente mit einer großen Dicke verwendet werden, um einen sicheren Kontakt zum Kondensator herstellen zu können, was die Effektivität der Kühlwirkung zum Kühlkörper stark reduziert. Das Multifunktionsgehäuse mit Feder stellt dagegen unabhängig von den Fertigungstoleranzen der Kondensatoren einen sicheren Wärmekontakt vom Kondensator über das Multifunktionsgehäuse zum Kontaktelement her, wobei das Kontaktelement hier mit der optimalen geringen Dicke bei gleichzeitiger Gewährleistung des vorgeschriebenen Mindestabstands zwischen Kondensator und Gehäusewand verwendet werden kann. Damit lässt sich beispielsweise ein Kondensator besonders effektiv entwärmen und seine Lebensdauer dadurch stark erhöhen, was einer besonders effektiven Ausführung der ersten Funktion des Multifunktionsgehäuses entspricht. Das gleiche gilt auch für andere Bauelemente, die effektiv entwärmt werden müssen. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Feder eine Blattfeder als besonders einfache Realisierung einer Feder oder eine Tellerfeder mit besonders gutem Wärmeübertrag zum Boden des Multifunktionsgehäuses. Die Feder sollte dabei aus einen elektrisch nicht leitenden Material gefertigt sein.

In einer Ausführungsform ist die Hülse eine Metallhülse. Metalle besitzen besonders hohe Wärmeleitfähigkeiten und eignen sich somit besonders zur Entwärmung von elektronischen Bauelementen. Im Fall von Elektrolytkondensatoren als elektronische Bauelemente besitzen diese Metallhülsen ein oder mehrere Entgasungsöffnungen, um im Falle einer Explosion des Elektrolytkondensators den dabei entstehenden Gasdruck zum

Explosionsschutz als weitere Funktion des Multifunktionsgehäuses, beispielsweise als fünfte Funktion, entweichen lassen zu können.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Multifunktionsgehäuse an der offenen Seite der Hülse als Metallhülse eine oder mehrere mit der Hülse verbundenen Metalllitzen, die zumindest teilweise die Wärmeleitfolie an der offenen Seite der Hülse überdecken. Somit wird zusätzlich die Fläche der Metalllitzen zur Wärmeabstrahlung und damit zur Entwärmung des elektronischen Bauelements verwendet, was die Entwärmung und damit die Wirkung der ersten Funktion weiter verbessert. Sofern die Wärmeleitfolie für eine galvanische Trennung von Bauelement und Hülse vorgesehen ist, sind die Längen der Metalllitzen dabei so bemessen, dass diese das elektronische Bauelement nicht berühren, um nicht die galvanische Trennung aufzuheben. Hier ist die Länge der Metalllitzen dann kleiner als die Dicke der Wärmeleitfolie.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Hülse an ihrer Außenseite ein oder mehrere biegbare Metallstreifen, die nach dem Verbinden mit dem elektronischen Bauelement von diesem wegbiegbar ausgestaltet sind. Diese Metallstreifen vergrößern die Oberfläche der Hülse deutlich, wodurch die Wärmeabstrahlung des Multifunktionsgehäuses weiter verbessert wird. Somit wird zusätzlich die Fläche der Metallstreifen zur Wärmeabstrahlung und damit zur Entwärmung des elektronischen Bauelements verwendet, was die Entwärmung und somit die Wirkung der ersten Funktion weiter verbessert.

In einer anderen Ausführungsform besteht die Hülse aus einem Schaummaterial. Eine solche Hülse besitzt eine vorteilhafte Elastizität zur Erleichterung der Herstellung einer lösbaren Verbindung, beispielsweise durch Aufstecken, zwischen dem Multifunktionsgehäuse und dem elektronischen Bauelement als weitere Funktion des Multifunktionsgehäuses, beispielsweise als eine sechste Funktion. Die Elastizität kann einerseits geometrische Fertigungstoleranzen kompensieren und andererseits einen sicheren festen Sitz auf dem elektronischen Bauelement gewährleisten, was insbesondere im Falle von Elektrolytkondensatoren auch eine sichere Rückhaltewirkung auf austretendes Elektrolyt durch ein festes Anliegen des Multifunktionsgehäuses am

Elektrolytkondensator ermöglicht. Die Hülse aus Schaummaterial braucht für Elektrolytkondensatoren auch keine Entgasungsöffnungen zu besitzen, da die Elastizität des Schaummaterials ausreicht, um in Kombination mit der Wärmeleitfolie einen eventuellen Explosionsdruck standzuhalten und aufzunehmen. Ist das Multifunktionsgehäuse auf diese Weise einteilig hergestellt, so sollte das Schaummaterial eine hohe Zugfestigkeit aufweisen, sofern das Multifunktionsgehäuse zum lösbaren Verbinden mit Elektrolytkondensatoren vorgesehen ist.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Hülse einen oder mehrere in Richtung des Bodens verlaufende Schlitze. Hierdurch wird das Verbinden des Multifunktionsgehäuses mit den elektronischen Bauelementen, die in ihren Dimensionen leicht variieren können (beispielsweise aufgrund von Fertigungstoleranzen), erleichtert. Die durch die Schlitze bewirkte Elastizität der Hülse kann zudem den festen Sitz des Multifunktionsgehäuses auf dem elektronischen Bauelement als weitere Funktion des Multifunktionsgehäuses verbessern. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn das Material der Hülse selbst keine oder nur eine geringe Elastizität selber besitzt, beispielsweise wenn die Hülle aus Metall gefertigt ist.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Multifunktionsgehäuse des Weiteren einen Heizdraht zum Aufheizen des elektronischen Bauelements. Bauelemente besitzen einen spezifizierten Temperatureinsatzbereich. Sofern diese elektronischen Bauelemente in einer Umgebung verwendet werden sollen, in denen die Möglichkeit besteht, dass die Umgebungstemperatur die elektronischen Bauelemente unter ihre niedrigste spezifizierte Einsatztemperatur abkühlt, so können die Bauelemente durch den Heizdraht beheizt werden, so dass ihre beheizte Einsatztemperatur wieder im spezifizierten Temperaturbereich als weitere Funktion des Multifunktionsgehäuses, beispielsweise als eine siebte Funktion, liegt. Insbesondere bei Elektrolytkondensatoren geliert der Elektrolyt bei Temperaturen unterhalb von -25°C. Diese Temperaturen können im Winter durchaus in einer Vielzahl von Staaten erreicht werden, insbesondere in Staaten in arktischen Regionen oder jahreszeitunabhängig bei Anwendungen in größerer Höhe, beispielsweis im Gebirge. Somit ermöglicht das erfindungsgemäße

Multifunktionsgehäuse mit Heizdraht, elektrische Bauelemente in einer elektronischen Schaltung so auszurüsten, dass eine sicher funktionierende elektronische Schaltung mit langer Lebensdauer und einer nur geringen Anzahl an zusätzlichen Komponenten (hier ein Heizdraht und eine entsprechende Heizdrahtversorgung) erreicht wird. Der Heizdraht kann hierbei je nach Anwendung vom Fachmann geeignet betrieben werden.

Die Erfindung betrifft des Weiteren ein elektronisches Bauelement mit einem erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuse sowie eine elektronische Schaltung mit mindestens einem solchen erfindungsgemäßen elektronischen Bauelement.

Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Elektronikgehäuse umfassend mindestens ein erfindungsgemäß ausgerüstetes Bauelement und ein zwischen Elektronikgehäuse und Bauelement angeordnetes Kontaktelement zur Wärmeabfuhr über das Elektronikgehäuse, wobei das erfindungsgemäße Multifunktionsgehäuse am Boden der Hülse auf der dem elektronischen Bauelement zugewandten Seite des Bodens eine Feder zur Ausübung einer Federwirkung auf das elektronische Bauelement umfasst, wobei die Federwirkung der Feder einen hinreichend guten dauerhaften Wärmekontakt zu dem Kontaktelement bewirkt. Als hinreichend gut wird der Wärmekontakt dann bezeichnet, wenn das Kontaktelement bei der vorgegebenen Anordnung seine vorgesehene und zu erwartende Kühlwirkung auch erreicht. Durch die Feder können einerseits mögliche geometrische Fertigungstoleranzen der entsprechenden Bauelemente beim Verbinden, beispielsweise Aufstecken, ausgeglichen werden, so dass dasselbe erfindungsgemäße Multifunktionsgehäuse das elektronische Bauelement abgesehen von der offenen Seite des erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuses vollständig überdecken kann, selbst wenn beispielsweise die Länge des elektronischen Bauelements variiert. Diese Längendifferenzen können durch die mehr oder wenige stark zusammengedrückten Federn ausgeglichen werden. Bei der thermischen Ankopplung des elektronischen Bauelements beispielsweise an einem Kühlkörper oder eine Gehäusewand über ein entsprechendes Kontaktelement bestimmt die Dicke des Kontaktelements die Effektivität der Kühlwirkung durch den Kühlkörper. Aufgrund der vorgeschriebenen Lücke beispielsweise zwischen Kondensatoren

und Gehäusewand von mehreren Millimetern und den üblichen Fertigungstoleranzen bei Kondensatoren von ebenfalls einigen wenigen Millimetern müssen ohne ein erfindungsgemäßes Multifunktionsgehäuse mit Feder die Kontaktelemente mit einer großen Dicke verwendet werden, um einen sicheren Kontakt zum Kondensator herstellen zu können, was die Kühlwirkung zum Kühlkörper stark reduziert. Das erfindungsgemäße Multifunktionsgehäuse mit Feder stellt dagegen unabhängig von den Fertigungstoleranzen der Kondensatoren einen sicheren Wärmekontakt vom Kondensator über das erfindungsgemäß Multifunktionsgehäuse zum Kontaktelement her, wobei das Kontaktelement hier mit der optimalen geringen Dicke bei gleichzeitiger Gewährleistung des vorgeschriebenen Mindestabstands zwischen Kondensator und Gehäusewand verwendet werden kann.

Kurze Beschreibung der Abbildungen

Diese und andere Aspekte der Erfindung werden im Detail in den Abbildungen wie folgt gezeigt:

Fig.1: ein Ausführungsbeispiel einer elektronischen Schaltung mit unterschiedlichen elektronischen Bauelementen, mit denen die erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuse verbunden (hier aufgesteckt) werden;

Fig.2: zwei unterschiedliche Ausführungsbeispiele für das erfindungsgemäße Multifunktionsgehäuse in seitlichen Schnitt, wobei die Wärmeleitfolie (a) die komplette Innenseite und (b) im Wesentlichen nur den Boden der wärmeleitfähigen Hülse überdeckt;

Fig.3: ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuses verbunden mit einem elektronischen Bauelement (a) im seitlichen Schnitt und (b) in Draufsicht auf die offenen Seite des Multifunktionsgehäuses;

Fig.4: ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuses im seitlichen Schnitt mit Dichtring als (a) O-Ring und (b) als Ring mit Dichtlippe;

Fig.5: ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuses im seitlichen Schnitt mit einem umlaufenden Ring aus saugfähigen Material (a) nur auf der Innenseite der wärmeleitfähigen Hülse und (b) umgreifend um die Kante der wärmeleitfähigen Hülse zur offenen Seite;

Fig.6: ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuses verbunden mit einem elektronischen Bauelement in perspektivischer Ansicht mit seitlichen Metallstreifen;

Fig.7: ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuses verbunden mit einem elektronischen Bauelement und angekoppelt an die Wand eines Elektronikgehäuses.

.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Fig.1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer elektronischen Schaltung 11 (nur schematisch angedeutet) mit unterschiedlichen elektronischen Bauelementen 10 (hier ebenfalls nur als Quader und als Zylinder schematisch dargestellt), mit denen die erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuse 1 mit einer entsprechend auf die Form des jeweiligen elektronischen Bauelements 10 angepassten Form lösbar mittels Aufstecken A verbunden werden. Hiermit wird dargestellt, dass das erfindungsgemäße Multifunktionsgehäuse 1 auch mit elektronischen Bauelementen 10 in bereits bestehenden elektronischen Schaltungen 11 verbunden werden kann, so dass alle Schaltungen 11 nach Wunsch mit den erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuse 1 nachgerüstet werden können, ohne dass dafür die Schaltungen 11 und elektronischen Bauelemente 10 in irgendeiner Form modifiziert werden müssen. Somit lässt sich die lebensdauerverlängernde Wirkung durch Nachrüstung der Bauelemente 10 mit dem erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuse 1 nicht nur bei neuen Schaltungen 11 erzielen, sondern auch bei vorhandenen und gegebenenfalls schon längere Zeit benutzten Schaltungen 1, wobei das Maß der Lebensdauerverlängerung durch Entwärmung als erste Funktion des Multifunktionsgehäuses 1 von dem Zustand der nachträglich mit dem erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuse 1 ausgestatteten Bauelementen 10 abhängt.

Fig.2 zeigt zwei unterschiedliche Ausführungsbeispiele für das erfindungsgemäße Multifunktionsgehäuse in seitlichen Schnitt umfassend eine wärmeleitfähige offene Hülse 2 mit einer offenen Seite 21 und in dieser Ausführungsform zusätzlich eine Wärmeleitfolie 3, die auf der dem später darin befindlichen Bauelement zugewandten Innenseite 2i der Hülse 2 angeordnet ist. Die Wärmeleitfolie 3 ist nach Herstellung der lösbaren Verbindung mit dem elektronischen Bauelement 10 (siehe Fig.1) zur thermischen Ankopplung des elektronischen Bauelements 10 an die Hülse 2 vorgesehen. Ist die Wärmeleitfolie zusätzlich aus einem elektrisch nicht-leitenden Material. So kann sie zusätzlich für eine galvanische Trennung zwischen Bauelement 10 und Hülse 2 als weitere Funktion des Multifunktionsgehäuses verwendet werden. Hier erstreckt sich die Wärmeleitfolie in Fig.2a über die komplette Innenseite der Hülse 2 und kann je nach Materialwahl die Wärmeankopplung oder beide obige Funktionen entsprechend ausführen. In Fig.2b ist die Wärmeleitfolie 3 dagegen im Wesentlichen nur auf dem Boden 22 der Hülse 2 und an der weiteren Innenseite 2i als den Boden umlaufender Rand 3R angeordnet. Das elektronische Bauelement 10 wird wärmetechnisch hier nur im Bereich des Bodens 22 direkt an die Hülse 2 angekoppelt, was für bestimmte Anwendungen durchaus ausreichend sein kann. Die galvanische Trennung von Hülse 2 und Bauelement 10 kann einerseits durch die Wärmeleitfolie 3 dort gegeben sein, wo diese vorhanden ist, sofern das Material der Wärmeleitfolie 3 elektrisch isolierend ist. An den übrigen Flächen wird die galvanische Trennung durch einen Spalt zwischen Hülse 2 und elektronischem Bauelement 10 erreicht, der durch die Form der Wärmeleitfolie 3 über deren Rand 3R definiert ist. Das in Fig.2a, b gezeigte Multifunktionsgehäuse kann in anderen Ausführungsformen auch ohne Wärmeleitfolie 3 ausgebildet sein. Die Mittel zur Ausübung der zweiten Funktion sind aus Gründen der Übersichtlichkeit hier nicht in Detail dargestellt.

Fig.3 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuses 1 lösbar verbunden mit einem elektronischen Bauelement 10 in Fig.3a im seitlichen Schnitt, wobei die Wärmeleitfolie 3 ein saugfähiges Material 31 umfasst. In dieser Ausführungsform ist die gesamte Wärmeleitfolie 3 als saugfähiges Material 31 (grau dargestellt) ausgebildet, um ungewünschte

Flüssigkeiten von der Oberfläche des elektronischen Bauelements 10 als zweite Funktion des Multifunktionsgehäuses 1 sicher aufzunehmen, so dass diese Flüssigkeiten das erfindungsgemäße Multifunktionsgehäuse 1 nicht mehr verlassen. Im Falle eines Elektrolytkondensators als Bauelement 10 stellt der Elektrolyt eine solche ungewünschten Flüssigkeiten dar, die aufgrund zu hoher Spannungen an den Kontaktbeinen 101 oder aufgrund eines siedenden Elektrolyts aus dem Elektrolytkondensator 10 austreten können. Der Elektrolytkondensator 10 wird von dem erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuse 1 bis auf dessen Unterseite fest umschlossen, wo in der Regel auch kein Elektrolyt austritt. Somit steht die gesamte Wärmeleitfolie 3 als saugfähiges Material 31 zur Verfügung und kann ausgetretenes Elektrolyt sicher aufnehmen und speichern. Die Wärmeleitfolie 3 kann zusätzlich ein Bindemittel .zum Abbinden des Elektrolyts zur Erhöhung der Austrittssicherheit aus dem erfindungsgemäßen Gefäß 1 umfassen. In einer Ausführungsform ist das saugfähige Material 31 dabei ein Nylongewebe. In einer hier nicht gezeigten Ausführungsform kann das saugfähige Material 31 in der wärmeleitfähigen Hülse 2 auch nur so angeordnet sein, dass es nach dem Verbindung (z.B. Aufstecken) lediglich den Bereich um eine vorgefertigte Sollbruchstelle des Elektrolytkondensators 10 abdeckt. Fig.3b zeigt eine Draufsicht auf die offenen Seite des Multifunktionsgehäuses 1, wo an der offenen Seite 21 der wärmeleitfähigen Hülse 2 vier mit der wärmeleitfähigen Hülse 2 verbundenen Metalllitzen 7 symmetrisch angeordnet sind, die die Wärmeleitfolie 3 an der offenen Seite 21 der wärmeleitfähigen Hülse 2 überdecken, wobei die Länge 7L der Metalllitzen 7 kleiner als die Dicke 3D der Wärmeleitfolie 3 ist, damit die Metalllitzen nicht in direkten Kontakt mit dem elektronischen Bauelement 10 kommen. Die Hülse 2 ist hier vorzugsweise ebenfalls aus Metall, damit die Metalllitzen 7 eine bessere Wärmeableitung an die wärmeleitfähige Hülse 2 bewerkstelligen können. Für eine bessere Verbindbarkeit mittels Aufstecken mit den elektronischen Bauelementen 10 umfasst die wärmeleitfähige Hülse 2 in diesem Ausführungsbeispiel zwei in Richtung des Bodens 22 und damit in Aufsteckrichtung A verlaufende Schlitze 23, die in Fig.3b als Aussparungen in der schwarz dargestellte wärmeleitfähigen Hülse 2 dargestellt sind.

Fig.4 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen

Multifunktionsgehäuses 1 im seitlichen Schnitt mit Dichtring 6, dessen Form auf das elektronische Bauelement 10 so angepasst ist, dass ein fester Sitz des Multifunktionsgehäuses 1 auf dem elektronischen Bauelement 10 als weitere Funktion des Multifunktionsgehäuses 1 gewährleistet ist. Hierbei kann der Dichtring 6 je nach Ausführungsform wie in Fig.4a gezeigt als O-Ring 61 oder wie in Fig.4b gezeigt als Ring 62 mit Dichtlippe ausgeführt sein. Durch die Dichtwirkung des Dichtrings 6 werden in diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls Flüssigkeiten oder austretender Elektrolyt durch das erfindungsgemäße Multifunktionsgehäuse 1 sicher zurückgehalten.

In den Ausführungsbeispielen in Fig. 4 sind jeweils am Boden 22 der wärmeleitfähigen Hülse 2 auf der dem elektronischen Bauelement 10 zugewandten Seite des Bodens 22 eine Feder 4 zur Ausübung einer Federwirkung F auf das elektronische Bauelement 10 angeordnet, vorzugsweise ist die Feder 4 eine Blattfeder oder wie hier gezeigt eine Tellerfeder. Diese Feder 4 kann beispielsweise Fertigungstoleranzen in der Länge des elektronischen Bauelement 10 als weitere Funktion des Multifunktionsgehäuses 1 ausgleichen (wie im Vergleich der Figuren 4a und 4b dargestellt ist), ohne dass dafür unterschiedliche Multifunktionsgehäuse 1 verwendet werden müssen und das gleiche Multifunktionsgehäuse 1 weiterhin in der Lange ist, das elektronische Bauelement 10 bis auf dessen Unterseite vollständig zu umschließen. Die Feder kann allerdings auch in anderen Ausführungsbeispielen, beispielsweise die Ausführungsbespiele der Figuren 2 und 3, vorhanden sein, die keinen Dichtring 6 umfassen. In Falle einer Metallhülse 2 sind in den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 4a und 4b im Bereich des Bodens 22 Entgasungsöffnungen 24 angeordnet, um im Explosionsfall eines Elektrolytkondensators als das elektronische Bauelement 10 den Explosionsdruck ablassen zu können, so dass dieser das erfindungsgemäße Multifunktionsgehäuse 1 nicht zerstören kann. Somit stellt das Multifunktionsgehäuse als weitere Funktion einen Explosionsschutz dar. Die Anzahl der Entgasungsöffnungen 24, deren Form und Position kann der Fachmann an die jeweilige Anwendung anpassen.

Fig.5 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuses 1 im seitlichen Schnitt mit einem umlaufenden Ring 5

(schwarz dargestellt) aus saugfähigem Material, der in Fig.5a nur auf der Innenseite der Hülse 2 und in Fig. 5b umgreifend um die Kante der wärmeleitfähigen Hülse zur offenen Seite angeordnet ist. Das saugfähige Material des Rings 5 kann beispielsweise Schaumstoff, Vlies, Moosgummi oder ein anderes geeignetes Material sein. Für die weiteren in Fig.5 dargestellten Merkmale sein auf Fig.4 verwiesen.

Fig.6 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuses 1 lösbar verbunden mit einem elektronischen Bauelement 10 in perspektivischer Ansicht mit vier paarweise gegenüber angeordneten seitlichen Metallstreifen 25, die nach dem Verbinden A mit dem elektronischen Bauelement 10 von diesem in der dargestellten Weise weggebogen werden, um die wärmeabstrahlende Fläche des erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuses 1 zu vergrößern. Anzahl und Größe der Metallstreifen 25 können von Fachmann auf die jeweilige Ausführungsform, dem Bedarf an Entwärmung des elektronischen Bauelements 10 und dem verfügbaren Platz innerhalb der elektronischen Schaltung 11 angepasst werden.

Fig.7 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuses 1 lösbar verbunden mit einem elektronischen Bauelement 10 und angekoppelt an die Wand eines Elektronikgehäuses 13. Das Elektronikgehäuse 13 kann dabei weitere Bauelemente 10 umfassen. Zwischen Elektronikgehäuse 13 und Bauelement 10 ist ein Kontaktelement 12 zur Wärmeabfuhr über das Elektronikgehäuse 13 angeordnet, wobei das Multifunktionsgehäuse 1 am Boden 22 der wärmeleitfähigen Hülse 2 auf der dem elektronischen Bauelement 10 zugewandten Seite des Bodens 22 eine Feder 4 zur Ausübung einer Federwirkung F auf das elektronische Bauelement 10 umfasst, die außerdem einen hinreichend guten dauerhaften Wärmekontakt zu dem Kontaktelement 12 bewirkt, so dass die Kühlwirkung über das Kontaktelement 12 und die Wand des Elektronikgehäuses 13 nicht mehr von Fertigungstoleranzen des elektronischen Bauelements 10, insbesondere die Ausdehnung in Richtung des Kontaktelements 12, negativ beeinflusst werden kann. Zudem kann zur Optimierung der Kühlwirkung ein Kontaktelement 12 mit optimierter Dicke verwendet werden, da die Feder 4 die Lücke zwischen

elektronischen Bauelement 10 und Kontaktelement 12 sicher zur Herstellung eines guten thermischen Kontakts zwischen wärmeleitfähiger Hülle 2 und Kontaktelement 12 sowie zwischen wärmeleitfähiger Hülle 2 und elektronischen Bauelement 10 überbrücken kann, ohne dass die wärmeleitfähiger Hülle 2 den Kontakt zum Kontaktelement 12 aufgrund von geometrischen Unterschieden der elektronischen Bauelemente 10 oder etwaiger Erschütterungen des Gehäuses 13 verlieren kann. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst das erfindungsgemäße Multifunktionsgehäuse 1 des Weiteren einen Heizdraht 8 zum Aufheizen des elektronischen Bauelements 10, schematisch dargestellt als schwarze Linie innerhalb des erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuses 1, zur Ausübung einer weiteren Funktion des Multifunktionsgehäuses. Die Form und Anordnung des Heizdrahtes 8 kann je nach Ausführungsform variieren und von der hier gezeigten Darstellung abweichen. Beispielsweise kann der Heizdraht auch in Wicklungen im Multifunktionsgehäuse 1 das Bauelement 10 umlaufen oder noch anders ausgestaltet sein. Damit der Heizdraht 8 das Bauelement 10 heizen kann, muss er an ein entsprechendes Heizelement 81 zur Versorgung des Heizdrahts 8 angeschlossen sein. Dieses Heizelement 81 ist hier auf der elektronischen Schaltung 11 angeordnet. In anderen Ausführungsformen könnte dieses Heizelement 81 beispielsweise auch auf dem erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuse 1 angeordnet sein.

Die hier gezeigten Ausführungsbeispiele stellen nur Beispiele für die vorliegende Erfindung dar und dürfen daher nicht einschränkend verstanden werden. Alternativen durch den Fachmann in Erwägung gezogene Ausführungsformen sind gleichermaßen vom Schutzbereich der vorliegenden Erfindung umfasst.

Liste der Bezugszeichen

1	Multifunktionsgehäuse
2	wärmeleitfähige Hülse
21	offene Seite der wärmeleitfähigen Hülse
22	Boden der wärmeleitfähigen Hülse
23	in Richtung des Bodens (Aufsteckrichtung) verlaufende Schlitze in der Hülse
24	Entgasungsöffnung
25	biegbare Metallstreifen
3	Wärmeleitfolie
31	saugfähiges Material
3D	Dicke der Wärmeleitfolie
3R	den Boden umlaufender Rand der Wärmeleitfolie
4	Feder
5	Ring aus saugfähigem Material
6	Dichtung
61	O-Ring-Dichtung
62	Dichtring
7	Metalllitze
7L	Länge der Metalllitze
8	Heizdraht
81	Heizelement
10	elektronisches Bauelement
101	Kontaktbeine
11	elektronische Schaltung
12	Kontaktelement
13	Elektronikgehäuse
A	Herstellen einer lösbaren Verbindung zwischen dem erfindungsgemäßen Multifunktionsgehäuse und dem elektronischen Bauelement, beispielsweise durch Aufstecken
F	Federwirkung

Patentansprüche:

1. Ein Multifunktionsgehäuse (1) für elektronische Bauelemente (10) zur Ausführung zumindest einer ersten und einer zweiten Funktion umfassend eine wärmeleitfähige offene Hülse (2) mit einer offenen Seite (21), wobei die Hülse (2) auf eine äußere Form des elektronischen Bauelements (2) zur Herstellung einer lösbaren Verbindung (A) mit dem elektronischen Bauelement (2) angepasst ist, wobei die Hülse (2) nach Herstellung der Verbindung (A) zur thermischen Ankopplung des elektronischen Bauelements (10) an die Hülse (2) und Entwärmung des elektronischen Bauelements (10) als erste Funktion vorgesehen ist und zur Rückhaltung von Flüssigkeit an einer Oberfläche des Bauelements als zweite Funktion geeignet ausgestaltet ist.

2. Das Multifunktionsgehäuse (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Wärmeleitfolie (3) auf der dem Bauelement (10) zugewandten Innenseite (2i) der Hülse (2) angeordnet ist.

3. Das Multifunktionsgehäuse (1) nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wärmeleitfolie (3) ein elektrisch isolierendes Material zur galvanischen Trennung des elektronischen Bauelements (10) von der Hülse (2) umfasst.

4. Das Multifunktionsgehäuse (1) nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wärmeleitfolie (3) zur Ausführung der zweiten Funktion ein saugfähiges Material (31) umfasst.

5. Das Multifunktionsgehäuse (1) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wärmeleitfolie (3) zusätzlich ein Bindemittel umfasst.

6. Das Multifunktionsgehäuse (1) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das elektronische Bauelement (10) ein Elektrolytkondensator mit einer Sollbruchstelle ist und das saugfähige Material (3) in der Hülse (2) so angeordnet ist, dass es nach dem Verbinden (A) mit dem Elektrolytkondensator (10) lediglich den Bereich um die Sollbruchstelle des Elektrolytkondensators (10) abdeckt.

7. Das Multifunktionsgehäuse (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das Multifunktionsgehäuse (1) des Weiteren einen die offene Seite (21) der Hülse (2) umlaufenden Ring (5) aus saugfähigem Material zur Ausführung der zweiten Funktion umfasst.

8. Das Multifunktionsgehäuse (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das Multifunktionsgehäuse (1) einen an der Innenseite (2i) der Hülse (2) angeordneten und die offene Seite (21) der Hülse (2) umlaufenden Dichtring (6) zur Ausführung der zweiten Funktion umfasst, dessen Form auf das elektronische Bauelement (10) so angepasst ist, dass ein fester Sitz des Multifunktionsgehäuses (1) auf dem elektronischen Bauelement (10) gewährleistet ist, vorzugsweise ist der Dichtring (6) ein O-Ring (61) oder ein Ring (62) mit einer durch das Verbinden (A) beweglichen Dichtlippe.

9. Das Multifunktionsgehäuse (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass am Boden (22) der Hülse (2) auf der dem elektronischen Bauelement (10) zugewandten Seite des Bodens (22) eine Feder (4) zur Ausübung einer Federwirkung (F) auf das elektronische Bauelement (10) angeordnet ist, vorzugsweise ist die Feder (4) eine Blattfeder oder eine Tellerfeder.

10. Das Multifunktionsgehäuse (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,

dass die Hülse (2) eine Metallhülse ist und ein oder mehrere Entgasungsöffnungen (24) besitzt.

11. Das Multifunktionsgehäuse (1) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Multifunktionsgehäuse (1) an der offenen Seite (21) der Hülse (2) eine oder mehrere mit der Hülse (2) verbundenen Metalllitzen (7) umfasst, die zumindest teilweise die Wärmeleitfolie (3) an der offenen Seite (21) der Hülse (2) überdecken.

12. Das Multifunktionsgehäuse (1) nach einem der Ansprüche 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hülse (2) an ihrer Außenseite (2a) ein oder mehrere biegbare Metallstreifen (25) umfasst, die nach dem Verbinden (A) mit dem elektronischen Bauelement (10) von diesem wegbiegbar ausgestaltet sind.

13. Das Multifunktionsgehäuse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hülse (2) aus einem Schaummaterial besteht.

14. Das Multifunktionsgehäuse (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hülse (2) einen oder mehrere in Richtung des Bodens (22) verlaufende Schlitze (23) umfasst

15. Das Multifunktionsgehäuse (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Multifunktionsgehäuse (1) des Weiteren einen Heizdraht (8) zum Aufheizen des elektronischen Bauelements (10) umfasst.

16. Elektronisches Bauelement (10) mit einem Multifunktionsgehäuse (1) nach Anspruch 1.

17 Elektronische Schaltung (11) mit mindestens einem elektronischen Bauelement (10) nach Anspruch 16.

18. Elektronikgehäuse (13) umfassend mindestens ein Bauelement nach Anspruch 16 und ein zwischen Elektronikgehäuse (13) und Bauelement (10) angeordnetes Kontaktelement (12) zur Wärmeabfuhr über das Elektronikgehäuse (13), wobei das Multifunktionsgehäuse (1) am Boden (22) der Hülse (2) auf der dem elektronischen Bauelement (10) zugewandten Seite des Bodens (22) eine Feder (4) zur Ausübung einer Federwirkung (F) auf das elektronische Bauelement (10) umfasst, wobei die Federwirkung (F) der Feder (4) einen hinreichend guten dauerhaften Wärmekontakt zu dem Kontaktelement (12) bewirkt.

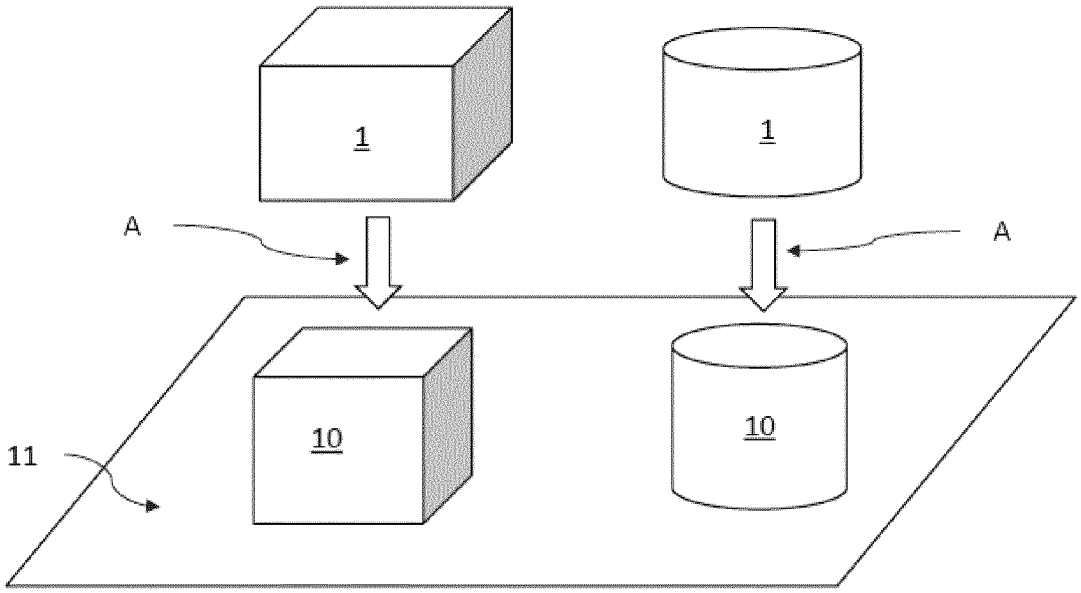


FIG.1

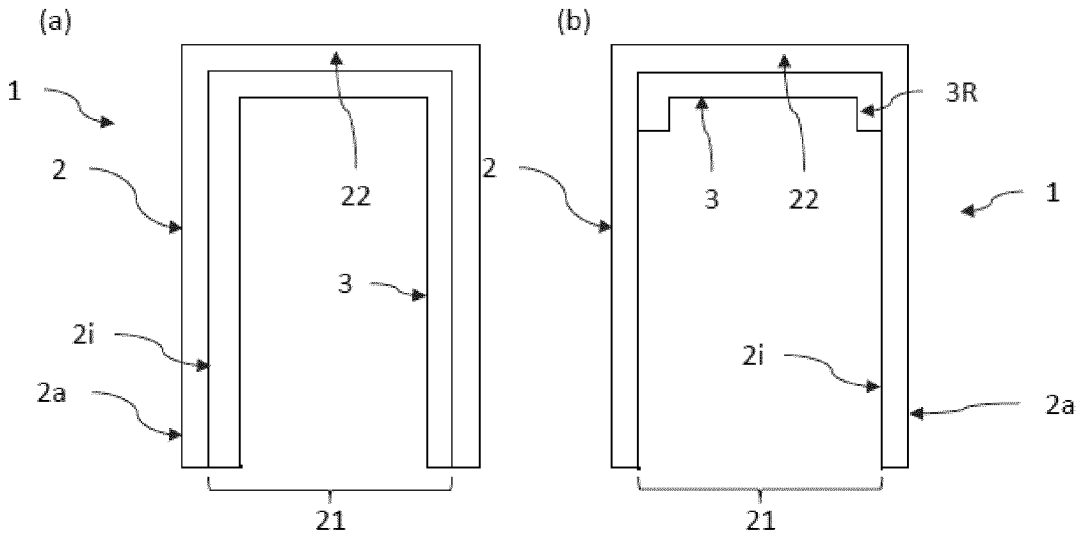


FIG.2

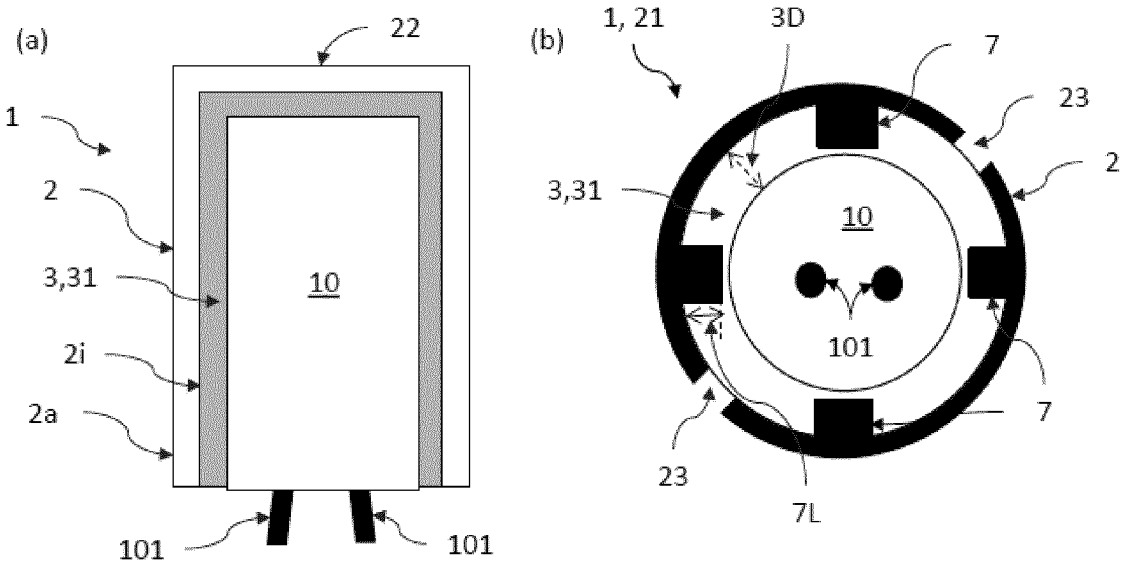

(a)
22
1
2
3,31
2i
2a
10
101
101
(b)
1, 21
3D
7
23
2
3,31
10
101
7
23
7L

FIG.3

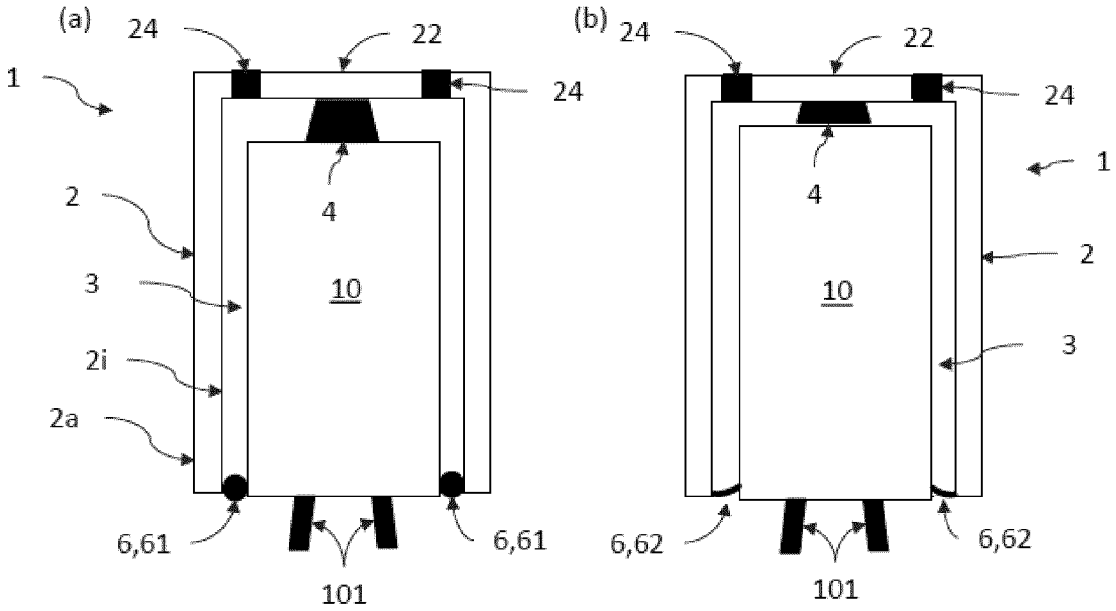

(a)
24
22
1
24
4
2
3
10
2i
2a
6,61
6,61
101
(b)
24
22
24
1
4
2
10
3
6,62
6,62
101

FIG.4

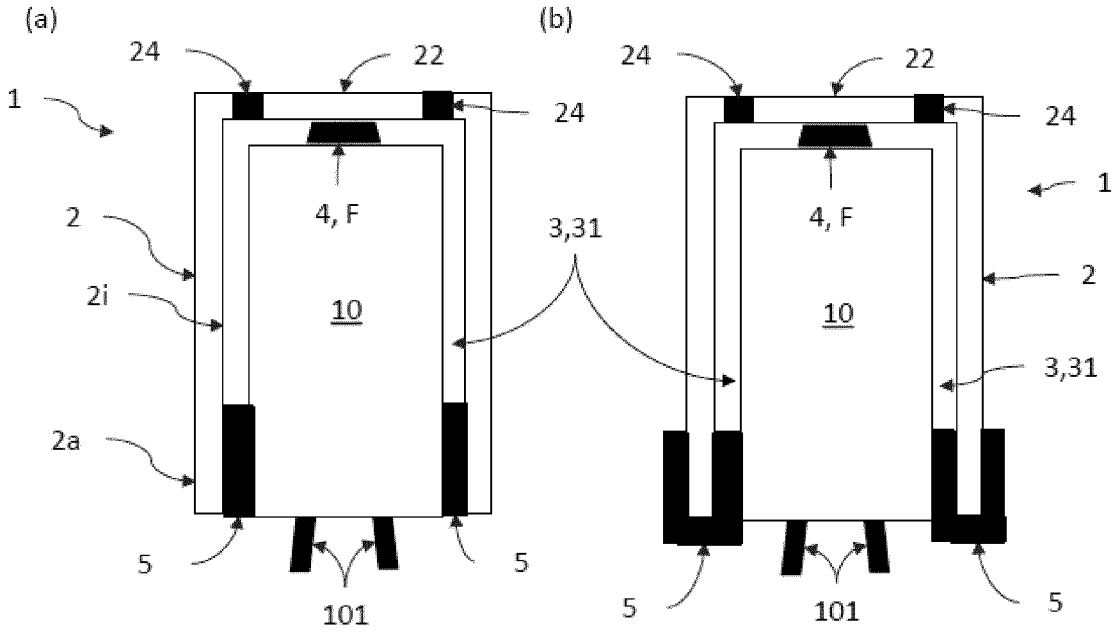


FIG.5

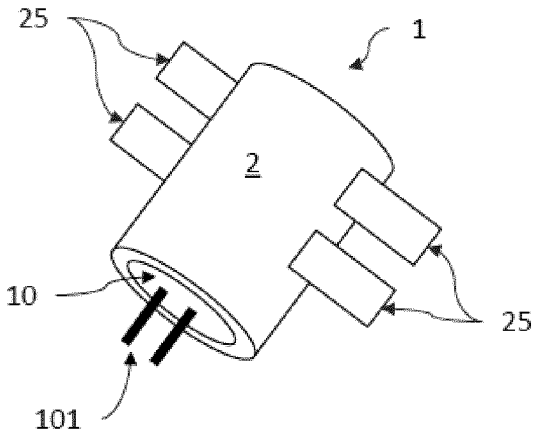


FIG.6

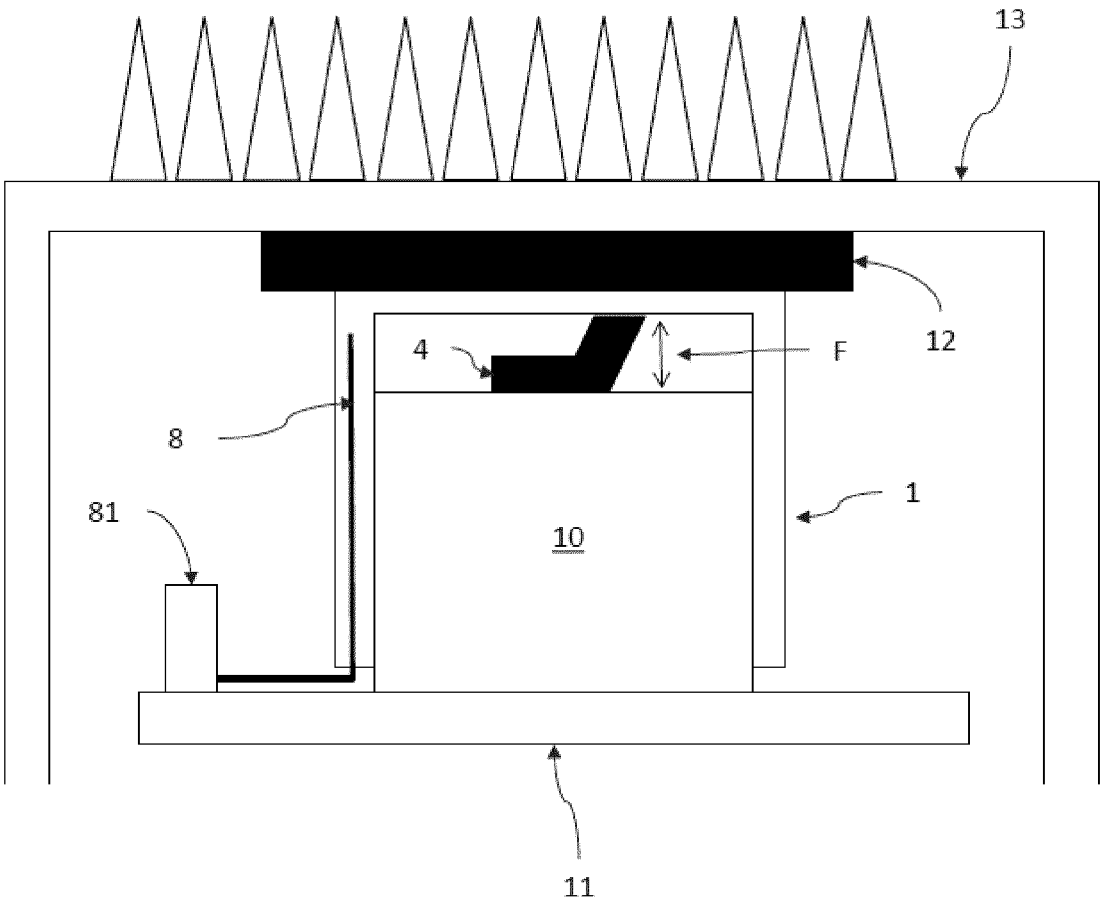


FIG.7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/053093

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L23/34 H01L23/367 H01G9/08 H01L23/42 H01L23/433
ADD.

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)
H01L H01G

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, IBM-TDB, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP H04 33314 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 4 February 1992 (1992-02-04) abstract; figure 1 page 70, right-hand column, paragraph 3	1-5,9, 10,14-18 1-18
Y	US 2010/271747 A1 (LIN CHING FENG [TW] ET AL) 28 October 2010 (2010-10-28) abstract; claims; figures 5B,5C	1-18
Y	JP 2014 027190 A (HITACHI APPLIANCES INC) 6 February 2014 (2014-02-06) abstract; claims; figures 1-5	6
Y	EP 2 214 186 A2 (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY [JP]) 4 August 2010 (2010-08-04) abstract; claims; figure 2	7,8

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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 application or patent 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	Date of mailing of the international search report
10 May 2016	18/05/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Wirner, Christoph

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 7 027 290 B1 (THRAP GUY C [US]) 11 April 2006 (2006-04-11) abstract; claims; figure 5 column 6, line 44 - column 7, line 13	11,12
Y	WO 2005/041226 A1 (SHOWA DENKO KK [JP]; TAKE KOICHIRO [JP]) 6 May 2005 (2005-05-06) abstract; claim 8; figures	13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2016/053093

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP H0433314 A	04-02-1992	JP 2881967 B2	12-04-1999
		JP H0433314 A	04-02-1992
US 2010271747 A1	28-10-2010	JP 3155711 U	26-11-2009
		TW M373556 U	01-02-2010
		US 2010271747 A1	28-10-2010
JP 2014027190 A	06-02-2014	NONE	
EP 2214186 A2	04-08-2010	CN 101840788 A	22-09-2010
		EP 2214186 A2	04-08-2010
		JP 5348474 B2	20-11-2013
		JP 2010177526 A	12-08-2010
		US 2010195271 A1	05-08-2010
US 7027290 B1	11-04-2006	NONE	
WO 2005041226 A1	06-05-2005	EP 1695361 A1	30-08-2006
		WO 2005041226 A1	06-05-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/053093

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L23/34 H01L23/367 H01G9/08 H01L23/42 H01L23/433
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L H01G

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, INSPEC, IBM-TDB, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	JP H04 33314 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 4. Februar 1992 (1992-02-04) Zusammenfassung; Abbildung 1 Seite 70, rechte Spalte, Absatz 3	1-5,9, 10,14-18 1-18
Y	US 2010/271747 A1 (LIN CHING FENG [TW] ET AL) 28. Oktober 2010 (2010-10-28) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen 5B,5C	1-18
Y	JP 2014 027190 A (HITACHI APPLIANCES INC) 6. Februar 2014 (2014-02-06) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen 1-5	6

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
10. Mai 2016	18/05/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Wirner, Christoph

2

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 2 214 186 A2 (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY [JP]) 4. August 2010 (2010-08-04) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildung 2 -----	7,8
Y	US 7 027 290 B1 (THRAP GUY C [US]) 11. April 2006 (2006-04-11) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildung 5 Spalte 6, Zeile 44 - Spalte 7, Zeile 13 -----	11,12
Y	WO 2005/041226 A1 (SHOWA DENKO KK [JP]; TAKE KOICHIRO [JP]) 6. Mai 2005 (2005-05-06) Zusammenfassung; Anspruch 8; Abbildungen -----	13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/053093

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H0433314 A	04-02-1992	JP 2881967 B2	12-04-1999
		JP H0433314 A	04-02-1992
US 2010271747 A1	28-10-2010	JP 3155711 U	26-11-2009
		TW M373556 U	01-02-2010
		US 2010271747 A1	28-10-2010
JP 2014027190 A	06-02-2014	KEINE	
EP 2214186 A2	04-08-2010	CN 101840788 A	22-09-2010
		EP 2214186 A2	04-08-2010
		JP 5348474 B2	20-11-2013
		JP 2010177526 A	12-08-2010
		US 2010195271 A1	05-08-2010
US 7027290 B1	11-04-2006	KEINE	
WO 2005041226 A1	06-05-2005	EP 1695361 A1	30-08-2006
		WO 2005041226 A1	06-05-2005