

(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
05. Dezember 2024 (05.12.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/246017 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01M 50/126 (2021.01) H01M 50/282 (2021.01)
H01M 50/231 (2021.01) H05K 5/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/064556

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. Mai 2024 (27.05.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 114 024.8
26. Mai 2023 (26.05.2023) DE

(71) Anmelder: **ELRINGKLINGER AG** [DE/DE]; Max-Eyth-Str. 2, 72581 Dettingen/Erms (DE).

(72) Erfinder: **TRABER, Bernd**; c/o ElringKlinger AG, Max-Eyth-Str. 2, 72581 Dettingen/Erms (DE). **SCHOELZEL, Peter**; c/o ElringKlinger AG, Max-Eyth-Str. 2, 72581 Dettingen/Erms (DE). **ELL, Bernd**; c/o ElringKlinger AG, Max-Eyth-Str. 2, 72581 Dettingen/Erms (DE). **SCHLEICH, Ralf**; c/o ElringKlinger AG, Max-Eyth-Str. 2, 72581 Dettingen/Erms (DE). **MORENO-LECHADO,**

Sergio; c/o ElringKlinger AG, Max-Eyth-Str. 2, 72581 Dettingen/Erms (DE).

(74) Anwalt: **SCHMIDT, Axel**; St. Emmeram-Str. 30, 85609 Aschheim (DE).

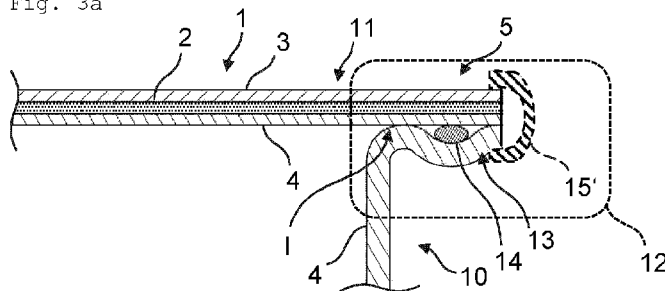
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

(54) Title: ELECTRIC HOUSING

(54) Bezeichnung: ELEKTRO-GEHÄUSE

Fig. 3a



(57) Abstract: The invention relates to an electric housing as a housing for an electric circuit which is designed in particular as a module made of a plurality of elementary electric storage cells in order to form a battery module, wherein the electric housing comprises a lower part (10) or a trough and a cover (11). The aim of the invention is to provide an electric housing which is improved with respect to the properties thereof during use. This is achieved in that the lower part (10) and/or the cover (11) of the electric housing consists of a multilayer composite (1) comprising at least one insulating layer (2), by means of which a conductive outer layer (3) is electrically separated or insulated from a conductive inner layer (4) when the electric housing is closed.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Elektro-Gehäuse als Umhausung einer elektrischen Schaltung, die insbesondere als aus einer Vielzahl elementarer elektrischer Speicherzellen aufgebautes Modul zum Aufbau eines Batteriemoduls ausgeführt ist, wobei das Elektro-Gehäuse ein Unterteil (10) bzw. eine Wanne und einen Deckel (11) umfasst. Um ein hinsichtlich seiner Eigenschaften im Einsatz verbessertes Elektro-Gehäuse zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass der Unterteil (10) und/oder der Deckel (11) des Elektro-Gehäuses aus einem Multilayer-Verbund (1) mit mindestens einer Isolationsschicht (2) besteht, durch die in einem geschlossenen Zustand des Elektro-Gehäuses eine leitfähige Außenschicht (3) elektrisch von einer leitfähigen Innenschicht (4) getrennt bzw. isoliert ist.

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

ELEKTRO-GEHÄUSE

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Elektro-Gehäuse als Umhau-
sung einer elektrischen Schaltung, die insbesondere als aus einer
Vielzahl elementarer elektrischer Speicherzellen aufgebautes Mo-
dul zum Aufbau eines Batteriemoduls ausgeführt ist, das Bestand-
teil eines wiederaufladbaren Hochvolt-Batteriesystems ist, wie es
z.B. in Elektrofahrzeugen verbaut ist.

Nach dem Stand der Technik umfasst ein Elektro-Gehäuse in aller
Regel zwei Teile, nämlich ein Unterteil bzw. eine Wanne und einen
das Unterteil abschließenden Deckel. Die beiden Teile sind z.B.
durch Verschrauben, Vernieten, Verschweißen oder Verkleben als
thermischer, mechanischer, elektrischer und chemischer Schutz so-
wie als Abschirmung vor sonstigen negativen Einflüssen aus einer
äußeren Umgebung an einem Kontaktbereich dicht verschlossen. Zu-
sätzliche Funktions- und Sicherheitskomponenten können an dem Ge-
häuse eingesetzt werden, in aller Regel an und/oder auf dem De-
ckel. Dazu gehören u.a. dämmende Materialien, die den Brandschutz
bei einem möglichen thermischen Durchgehen einer Batterie gewähr-
leisten und gleichzeitig die Batterien im Innenraum vor schädli-
chen äußeren Einflüssen schützen, wie z.B. zu hohen oder auch zu
niedrigen Innen- und/oder Außentemperaturen. Bekannte Elektro-Ge-
häuse für Batteriemodule sind als Metallgehäuse ausgeführt, wobei
die Einhaltung eines optimalen Temperaturbereichs in allen Be-
triebszuständen gerade bei der aktuell üblichen Verwendung von
Lithium-Ionen-Batterien als elementaren Speicherzellen in der Re-
gel den Einsatz eines Kühlsystems mit einer Kühlplatte voraus-
setzt, insbesondere als Bestandteil des Elektro-Gehäuses.

Eine weitere wesentliche Aufgabe eines Elektro-Gehäuses besteht
darin einem effektiven Schutz der elektrischen Schaltung gegen
äußere Umwelteinflüsse zu schaffen. Durch die Verwendung eines

mehrschichtigen Metall-Kunststoff-Laminates offenbart z.B. die DE 696 28 289 T2 ein dichtes und elektrisch abgeschirmtes Behältnis zur Einkapselung einer elektronischen Schalttafel. Um zugleich um eine jeweilige elektrische Schaltung herum auch einen potentialfreien Berührschutz zu schaffen sieht ein bekanntes Elektro-Gehäuse außen und/oder innen eine elektrisch isolierende Beschichtung vor, die durch eine Folie oder eine Lackierung realisiert ist.

Die vorliegende Erfindung hat die Aufgabe, ein hinsichtlich seiner Eigenschaften im Einsatz verbessertes Elektro-Gehäuse zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Elektro-Gehäuse als Umhausung einer elektrischen Schaltung, die insbesondere als aus einer Vielzahl elementarer elektrischer Speicherzellen aufgebautes Modul zum Aufbau eines Batteriemoduls ausgeführt ist, wobei das Elektro-Gehäuse ein Unterteil bzw. eine Wanne und einen Deckel umfasst, durch die Merkmale von Anspruch 1 dadurch gelöst, dass der Unterteil und/oder der Deckel des Elektro-Gehäuses aus einem Multilayer-Verbund mit mindestens einer Isolationsschicht besteht, durch die in einem geschlossenen Zustand des Elektro-Gehäuses eine leitfähige Außenschicht elektrisch von einer leitfähigen Innenschicht des geschlossenen Elektro-Gehäuses getrennt bzw. isoliert ist. Mit anderen Worten weist ein erfindungsgemäßes Elektro-Gehäuse auch in einem geschlossenen Zustand an einem Bestandteil des Elektro-Gehäuses eine Schicht auf, die gegenüber dem anderen Bestandteil des Elektro-Gehäuses elektrisch isoliert ist.

Multilayer-Verbund- bzw. mehrlagige Schichtsysteme sind u.a. als Abschirmsysteme für die thermische und akustische Abschirmung von Emissionsquellen im verbrennungsmotorischen Umfeld bekannt. In weitreichendem Serieneinsatz befinden sich derartige

Abschirmsysteme insbesondere zur thermischen Isolierung von abgasführenden Komponenten oder verbrennungsmotorischen Hitzequellen. Im Fokus steht bei Abschirmsystemen dieser Art insbesondere der Schutz und/oder die thermische Abschirmung von peripheren temperaturempfindlichen Komponenten. Nach einem klassischen Aufbau bestehen diese Multilayer-Verbund-Abschirmsysteme aus drei Lagen in einer Art Sandwich-Bauweise: Zwei metallische Außenlagen in glatter oder genoppter Ausführung, sowie einer zwischen den beiden Metalllagen angebrachten Isolierlage z.B. in Form von technischen Papieren oder Vliesen. Verbunden sind die drei Lagen an geeigneten Stellen z.B. durch Bördeln der Metalllagen im Randbereich, Schweißen, Toxen oder Löten.

Erfindungsgemäß werden nun weitestgehend ausgereifte und erprobte Technologien insbesondere aus der Welt der verbrennungsmotorischen Komponenten dazu herangezogen, um den Problemen und Gefährdungspotentialen, die insbesondere durch batterieelektrische Komponenten zu den Anforderungen an die Systeme hinzukommen, bestmöglich entgegenzuwirken.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche. Demnach sind eine metallische Außenschicht, die Isolationsschicht und eine metallische Innenschicht des Deckels miteinander stoff- und/oder formschlüssig derart verbunden, dass die metallische Außenschicht und die metallische Innenschicht auch in einem geschlossenen Zustand des Elektro-Gehäuses gegeneinander elektrisch isoliert sind. Dabei ist in einem geschlossenen Zustand des Elektro-Gehäuses die Außenschicht oder die Innenschicht des Deckels gegenüber einem nur einschichtig aufgebauten Unterteil isoliert. Bei analog zweischichtig aufgebautem Unterteil ist die Außenschicht oder die Innenschicht des Deckels gegenüber der Außenschicht oder der Innenschicht des Unterteils isoliert. Durch nur eine Isolationsschicht ist an dem Unterteil oder dem Deckel nun eine leitfähige Außenschicht von einer leitfähigen

Innenschicht elektrisch getrennt und schafft damit zumindest an dem betreffenden Teil des Elektro-Gehäuses dadurch einen äußeren Berührungsschutz, dass z.B. eine Innenwandung des Unterteils gegenüber einer geschlossenen Außenschicht des Elektro-Gehäuses elektrisch isoliert ist, oder eine Außenschicht eines Deckels gegenüber einer mit einem Unterteil kontaktierten Innenschicht elektrisch isoliert ist.

In den hier bevorzugt betrachteten Fällen ist eine Außenschicht des Deckels gegenüber einer mit einem Unterteil kontaktierten Innenschicht elektrisch isoliert, da an dem Deckel häufig Anschlüsse, Ventile etc. vorhanden oder angeordnet sind, die z.B. im Zuge einer Wartung oder Überprüfung berührt werden könnten. Alternativ ist an dem Deckel an einer Innenseite des Gehäuses eine gegenüber dem übrigen Elektro-Gehäuse isolierte leitfähige Schicht vorhanden, durch die verhindert werden kann, dass z.B. ein Kurzschluss innerhalb des Elektro-Gehäuses durch den Deckel auf eine Außenhülle übertragen wird. In diesem Fall ist vorteilhafterweise ein Teil des Deckels gegenüber der Wanne elektrisch isoliert. Diese zusätzliche elektrische Isolation stellt damit eine neuartige Sicherheitsmaßnahme dar, die gegenüber einer leicht zerkratzbaren und damit unbrauchbaren isolierenden äußeren Lackschicht deutlich widerstandsfähiger und langlebiger ist.

In dem Fall, dass Unterteil und Deckel, also das gesamte Elektro-Gehäuse, aus einem Multilayer-Verbund mit mindestens einer Isolationsschicht gebildet sind, ist die umschlossene elektrische Schaltung dadurch außen wie innen vollflächig elektrisch isolierbar, wie noch im Detail anhand von Ausführungsbeispielen der Erfindung beschrieben wird. Die Isolationsschicht trennt die leitfähige Außenschicht elektrisch von der leitfähigen Innenschicht über das gesamte Elektro-Gehäuse hinweg. Damit werden in dieser Ausführungsform der Erfindung durch die Isolationsschicht und einen umfassenden Berührungsschutz in dem Multilayer-Verbund neben

definierten dielektrischen Eigenschaften auch innen sowie außen voneinander getrennte elektromagnetische Abschirmungen geschaffen.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist ein Endbereich des Unterteils bzw. der Wanne oder des Deckels als Umfaltung oder Bördelung ausgeführt. Dabei sind die metallische Außenschicht und die metallische Innenschicht durch die Isolationsschicht gegeneinander vorzugsweise dadurch elektrisch isoliert, dass die metallische Innenschicht gegenüber der Isolationsschicht in dem Endbereich derart zurückspringend bzw. verkürzt ausgebildet ist, dass die Umbördelung oder Umfaltung nur eine Schichtung aus metallischer Außenschicht und Isolationsschicht aufweist.

Gemäß einer Alternative ist vorgesehen, dass die metallische Innenschicht die Isolationsschicht in dem Endbereich umschließt, und die metallische Außenschicht gegenüber der Isolationsschicht in dem Endbereich derart zurückspringend bzw. verkürzt ausgebildet ist, dass ein isolierender Spalt oder eine Lücke zwischen der metallischen Innenschicht und der metallischen Außenschicht angeordnet ist.

In einer Ausführungsform der Erfindung ist in dem Endbereich eine elektrisch isolierende Lage aus einem separaten Isolationsmaterial angeordnet, die sich durch hohe mechanische Belastbarkeit und gute Verformbarkeit unter Aufrechterhaltung der elektrischen Isolation zwischen Außenschicht und Innenschicht auszeichnet.

In einer Ausführungsform der Erfindung weist die metallische Innenschicht in dem Endbereich Ausnehmungen auf, deren Durchmesser größer als ein Durchmesser einer Verschraubung oder metallisch leitfähigen Vernietung in einem geschlossenen Zustand des Elektrogehäuses ist. Damit wird eine Flanschverbindung zwischen dem Unterteil und dem Deckel gebildet, durch die jeweilige Außenschichten

miteinander leitfähig verbunden sind, ohne dass dabei auch eine elektrische Verbindung mit der Innenschicht hergestellt würde. Alternativ ist vorgesehen, dass die Verschraubung oder Vernietung in einer elektrisch isolierenden Hülse durch die jeweiligen Ausnehmungen des Endbereichs hindurch verläuft.

Eine wesentliche Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Isolationsschicht in dem Endbereich eine Dichtung trägt, insbesondere in dem Spalt. Der Spalt trennt Innenschicht und Außenschicht voneinander und trägt nun als zusätzliche elektrische Isolierung diese Dichtung, wobei die Isolationsschicht einen Träger für beide leitfähige Schichten bildet.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist die Dichtung so zwischen dem Unterteil bzw. der Wanne und dem Deckel angeordnet und durch eine Fixierung dieser Bestandteile des Elektro-Gehäuses aneinander so eingespannt, dass die Dichtung ein Überdruckventil bildet. Durch eine Dimensionierung der auf die Dichtung einwirkenden Anpresskräfte ist bei einem Überdruck innerhalb des Elektro-Gehäuses, wie er z.B. durch einen Brand innerhalb des Elektro-Gehäuses im Zuge eines Kurzschlusses verursacht werden kann, eine gezielte und geregelte Ableitung von Gasen in einen Außenbereich hin möglich.

Vorzugsweise sind das Unterteil und/oder der Deckel durch eine Klammer, Verschraubungen, Vernietungen oder eine Verklebung aneinander fixiert. Es sind also lösbare wie auch nicht zerstörungsfrei lösbare Verbindungen an einem erfindungsgemäßen Elektro-Gehäuse ausführbar.

In einer Weiterbildung der Erfindung ist eine Dichtung als Verklebung ausgebildet, durch die die beiden Bauteile des Elektro-Gehäuses im geschlossenen Zustand mit- und aneinander fixiert

sind, zumindest in einem Flanschbereich, den Unterteil und Deckel miteinander bilden.

In einer Ausführungsform der Erfindung sind Unterteil und Deckel an einer Kante miteinander einstückig verbunden. Diese Verbindung ist vorzugsweise als eine Art von Scharnier oder aber als Falt- oder Biegekante ausgebildet und ist durch mindestens die Außenschicht und/oder die Innenschicht mit oder ohne die Isolationschicht gebildet.

Vorzugsweise sind Unterteil und Deckel tellerartig ausgebildet und damit beide mit mindestens je einer Vertiefung versehen. Insbesondere sind Unterteil und Deckel zueinander spiegelsymmetrisch ausgeformt.

Die vorliegende Erfindung baut auf der Erkenntnis auf, dass ein Multilayer-Aufbau aus dem Bereich der thermischen Abschirmsysteme mit diversen Ausführungsformen und Vorteilen bekannt und um eine elektrische Isolationsschicht erweiterbar ist. Ein derartiger Aufbau aus einem Unterteil und einem Deckel bildet in einem miteinander verbundenen Zustand mindestens einen geschlossenen Faraday'schen Käfig, der auch EMV-fest ausführbar ist und zudem an einer Außenschicht potentialfrei gegenüber einer Innenschicht an dem Deckel und/oder dem Unterteil des Elektro-Gehäuses ausführbar ist.

Nachfolgend werden weitere Merkmale und Vorteile erfindungsgemäßer Ausführungsformen unter Bezugnahme auf diverse Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen in schematischer Darstellung:

Figuren 1a bis 1f:

paarweise Schnittdarstellungen eines jeweiligen Endbereichs eines Multilayer-Verbundes vor und nach einer Umfaltung;

Figuren 2a bis 2c:

je eine Schnittdarstellung eines mit einer zusätzlichen Isolierlage versehenen Endbereichs eines Multilayer-Verbundes;

Figuren 3a bis 3d:

Schnittdarstellungen von Ausführungsbeispielen eines Elektro-Gehäuses um einen Kontaktbereich eines einschichtig aufgebauten Unterteils und eines Deckels aus einem Multilayer-Verbundmaterial herum und

Figuren 4a bis 4d:

Schnittdarstellungen analog der Abbildungen der Figuren 3a bis 3d eines Gehäuses, bei dem Unterteil und Deckel aus eine Multilayer-Verbund bestehen und aneinander auf unterschiedliche Arten fixiert sind.

Über die verschiedenen Abbildungen der Zeichnung hinweg werden für gleiche Elemente stets die gleichen Bezugszeichen verwendet. Ohne Beschränkung der Erfindung wird nachfolgend nur ein Einsatz von Ausführungsbeispielen der Erfindung vor dem Hintergrund eines Einsatzes als Gehäuse für einen Batteriespeicher in einem Personen-Fahrzeug in Form eines Autos mit einem wannenartigen Unterteil und einem im Wesentlichen ebenen Deckel dargestellt und beschrieben. Es ist aber für den Fachmann offensichtlich, dass in gleicher Weise auch eine Anpassung eines nachstehend beschriebenen Elektro-Gehäuses und seiner Bestandteile auf einen Einsatz für sonstige elektrische Schaltungen unter Berücksichtigung jeweiliger besonderer Anforderungen möglich ist.

Die Abbildungen der Figuren 1a bis 1f zeigen in Schnittdarstellungen einen prinzipiellen Aufbau eines Multilayer-Verbunds 1 mit mindestens einer Isolationsschicht 2, wobei eine leitfähige Außenschicht 3 durch die Isolationsschicht 2 elektrisch von einer leitfähigen Innenschicht 4 getrennt ist. In paarweise zusammengehörigen Schnittdarstellungen ist ein jeweiliger Endbereich 5

eines Multilayer-Verbunds 1 vor und nach einer Umfaltung eines Endabschnitts 6 skizziert. Auf die Bedeutung und besondere Gestaltung der Endbereiche 5 wird nachfolgend noch im Detail anhand von Ausführungsbeispielen eines Verbindungs- bzw. Kontaktbereichs zwischen einem Unterteil bzw. einer Wanne und einem Deckel eines Elektro-Gehäuses eingegangen.

Figur 1a stellt einen Aufbau eines Multilayer-Verbunds 1 dar, bei dem eine Isolationsschicht 2 mit einer leitfähigen Außenschicht 3 und einer leitfähigen Innenschicht 4 beispielsweise dadurch verbunden ist, dass die Isolationsschicht 2 in nicht weiter dargestellter Weise doppelseitig klebend ausgebildet ist, insbesondere durch temperiertes Verpressen dieser Schichten miteinander. Für die leitfähigen Schichten 3, 4 können Metalle wie Aluminium, Stahl oder hochtemperatur-feste und korrosionsbeständige Nickelbasislegierungen verwendet werden. Die Isolationsschicht 2 wird in einem Ausführungsbeispiel durch einen intumeszenten Stoff gebildet, um im Fall einer übergroßen Erwärmung durch Schäumen und/oder Blähen ihr Volumen zur Steigerung einer thermischen Isolationswirkung deutlich zu vergrößern. Verwendbar sind aber auch Metallblechverbund-Systeme mit einer viskoelastischen Kunststoff-zwischenschicht.

Ein Endbereich 5 mit einer Breite b wird durch Bördelung oder Umfaltung eines Endabschnitts 6 gebildet. Dabei ist die Außenschicht 3 weiterhin durch die Isolationsschicht 2 elektrisch von der Innenschicht 4 getrennt. Der Endbereich 5 weist gemäß der Abbildung von Figur 1b damit einen Aufbau aus insgesamt sechs, hier gleich mächtiger Schichten auf.

Im Unterschied zu Figur 1a ist in Figur 1c der Endabschnitt 6 eines Multilayer-Verbunds 1 dadurch besonders vorbereitet, dass der Multilayer-Verbund 1 hier über eine Länge L nur die Isolationsschicht 2 mit der leitfähigen Außenschicht 3 umfasst. Nach einer

Bördelung oder Umfaltung des so ausgebildeten Endabschnitts 6 ergibt sich nach Figur 1d ein Endbereich 5, in dem die metallische Innenschicht 4 gegenüber der Isolationsschicht 2 derart zurückspringend bzw. verkürzt ausgebildet ist, dass eine Umbördelung oder Umfaltung in dem Endbereich 5 statt zwei nur eine Lage der leitfähigen Innenschicht 4 aufweist und damit in der Breite b nur fünf Schichten umfasst. Wie schon in Figur 1b könnte auch in Figur 1d eine Innenschicht 4 durch diese Bördelung oder Umfaltung in dem Endbereich 5 durch die Isolationsschicht 2 und die Außenschicht 3 fixiert werden, ohne dass eine Verklebung oder sonstige stoffschlüssige Verbindung der Innenschicht 4 mit der Isolationsschicht 2 erforderlich wäre.

Figur 1e zeigt eine noch weitergehende Vorbereitung eines Endabschnitts 6 eines Multilayer-Verbunds 1, der über eine Länge L wieder einen nur zweischichtigen Aufbau aus der Isolationsschicht 2 und der leitfähigen Außenschicht 3 aufweist, die dann über eine Länge l in einen Abschnitt ausläuft, der nur aus der leitfähigen Außenschicht 3 besteht. Nach Bildung des Endbereichs 5 durch Faltung oder Bördelung ist der Endbereich 5 gemäß Figur 1f nur als eine Schichtung aus der Isolationsschicht 2 mit umschließender metallischer Außenschicht 3 gebildet, wobei die Außenschicht 3 an dem Ende des Endbereichs 5 einen Abstand a bzw. eine Lücke aufweist, durch den die umgefaltete Außenschicht 3 gegenüber der metallischen Innenschicht 4 elektrisch isoliert ist. Der Abstand bzw. die Lücke a ist bei der hier skizzierten Art der Umfaltung der Außenschicht 3 unmittelbar an Ende der Isolationsschicht 2 im Wesentlichen durch einen Längenunterschied bei $L > l$ definiert in einem insgesamt nur dreischichtigen Aufbau einstellbar.

Die Ausführungsbeispiele der Figuren 1b und 1d setzen voraus, dass das Material der Isolationsschicht 2 ausreichend flexibel und inkompressibel ist, um die Kraft der Umformung der metallischen Außenschicht 3 um die metallische Innenschicht 4 herum zu

übertragen. Eine die elektrische Isolation beeinträchtigende Beschädigung der Isolationsschicht 2 durch die Umformung muss sicher ausgeschlossen sein. Neben einer entsprechenden Auswahl des Materials der Isolationsschicht 2 ist das dadurch sicherzustellen, dass die metallische Innenschicht 4 z.B. entsprechend dünn und leicht verformbar als Aluminium-Folie ausgebildet ist. Falls jedoch das Material der Isolationsschicht 2 zu spröde oder aber zu weich ist und damit keine für die starke Verformung im Endbereich 5 ausreichende Kraftaufnahme möglich ist oder ein Bruch der Isolationsschicht 2 nicht ausgeschlossen werden kann, ist im Bereich der Bördelung des Endbereichs 5 ein separates Isolationsmaterial 7 zu verwenden, um die obere bzw. äußere Schicht 3 von der unteren bzw. inneren Schicht 4 sicher isoliert zu trennen. In Abwandlung des Ausführungsbeispiels von Figur 1d ist in Figur 2a dazu ein separates Isolationsmaterial 7 in Form eines umlaufenden Streifens einer Dichtung vorgesehen.

In Figur 2b ist für den Fall, dass das Material der Isolationsschicht 2 sehr spröde oder aber sehr weich ist, so dass keine Kraftaufnahme oder aber ein Bruch der Isolationsschicht 2 möglich ist, um einen Umformbereich des Endbereichs 5 der Einsatz eines die Innenschicht 4 von der Außenschicht 3 sicher isolierenden Materials 7 vorgesehen, das elektrisch isoliert und zugleich auch die erforderlichen mechanischen Eigenschaften mit sich bringt, um die hier beispielhaft dargestellte Umformung möglich zu machen. Hierzu ist im vorliegenden Beispielsfall ein Dichtmaterial z.B. als Streifen aus einem PTFE in dem zu bildenden Kantenbereich als Schutz der Isolationsschicht 2 vorgesehen.

Schließlich schlägt das Ausführungsbeispiel nach Figur 2c vor, unter Verzicht auf eine Umfaltung oder Bördelung des Endbereichs eine Isolierung in Form eines U-Profils 8 anzubringen. Um die elektrische Isolierung zwischen der leitfähigen Außenschicht 3 und der leitfähigen Innenschicht 4 aufrechtzuerhalten darf das U-

Profil 8 nicht elektrisch leitend sein. Hier wird es z.B. aus dem isolierenden Material 7 gebildet.

In einem nicht weiter dargestellten Ausführungsbeispiel wird dem U-Profil 8 zusätzlich eine mechanische Verbindungsfunktion gegeben, durch die der Multilayer-Verbund 1 zusammengepresst und zusammengehalten wird, was aber nur in dem Fall erforderlich ist, dass der Multilayer-Verbund 1 nicht über Verklebungen mit der Isolationsschicht 2 einstückig verbunden ist. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird das U-Profil 8 nach Art einer Klammer oder als einfacher Kantenschutz auf den Endbereich 5 aufgesteckt und erfüllt dabei u.a. zusätzlich eine Dichtfunktion. Alternativ wird das U-Profil 8 aus einem Coating hergestellt, indem der Endbereich 5 des Multilayer-Verbunds 1 über eine Tiefe b in das Coating getaucht wird, der sich nach dem Aushärten und Trocknen als dauerhafte und isolierende U-Profil-förmig anhaftender Überzug des Endbereichs 5 darstellt.

Aufbauend auf den vorstehend beschriebenen Beispielen zur Ausbildung eines Endbereichs 5 an einem mindestens dreilagigen Multilayer-Verbund 1 zeigen die Figuren 3a bis 3d Schnittdarstellungen von Ausführungsbeispielen nicht weiter dargestellter Elektro-Gehäuse um einen Kontakt- bzw. Flanschbereich 12 des Unterteils 10 und des Deckels 11 herum. Um einen äußeren Berührschutz durch Potenzialfreiheit zu gewährleisten ist es grundsätzlich ausreichend, wenn das betreffende Bauteil des Elektro-Gehäuses, also ein als Bodenteil und/oder Wanne ausgeführter Unterteil 10 einerseits oder ein Deckel 11 andererseits, als Multilayer-Verbund 1 mit mindestens einer Isolationsschicht 2 und gegeneinander elektrisch isolierten Außenschichten 3, 4 mit einem der vorstehend beispielhaft beschriebenen Endbereiche 5 ausgebildet ist. Dementsprechend ist in Figur 3a ein Ausschnitt eines Flanschbereichs 12 eines Elektro-Gehäuses dargestellt, das ein einschichtiges Unterteil 10 und einen aus einem dreilagigen Multilayer-

Verbund 1 gebildeten Deckel 11 umfasst. Der Deckel 11 ist gemäß dem Ausführungsbeispiel von Figur 1a ausgebildet und auf den einschichtigen Unterteil 10 aufgelegt, so dass die Schichten 4 von Deckel 11 und Unterteil 10 als Innenschichten mindestens in einem Bereich eine elektrisch leitende Verbindung I bilden. Zum Flansch 12 hin ist an dem Unterteil 10 weiter eine Sicke 13 zur Aufnahme einer Dichtung 14 vorgesehen, die durch eine Klammer 15' aus einem elektrisch isolierenden Material mechanisch fixiert ist, die Stirnkanten des Flanschs 12 umfasst. Die Außenschicht 3 bleibt bei dieser mechanischen Fixierung gegenüber der Innenschicht 4 und dem Gehäuse-Unterteil 10 elektrisch isoliert und bildet damit am Deckel 11 nach außen hin einen sicheren Berührungsschutz.

Das Elektro-Gehäuse von Figur 3b weist bei weitgehend unverändertem Aufbau des Gehäuse-Unterteils 10 einen Deckel 11 auf, der dem um seine Achse gespiegelten Ausführungsbeispiel von Figur 1c entspricht. In einem Flanschbereich 12 läuft der Deckel 11 über eine Länge L in einen nur zweischichtigen Endbereich 5 aus. Damit bieten sich hier über die Länge L die Möglichkeit, den Deckel 11 durch Vernieten oder Verschrauben direkt mit dem Gehäuse-Unterteil 10 durch einen nun nur zweischichtigen Aufbau hindurch zu verbinden, in Figur 3b durch die Strich-punktierte Linie aa angedeutet. Dadurch würde auch eine elektrische Verbindung über die elektrisch leitenden Verbindungen I noch verbessert. Alternativ zu Figur 3a ist nun statt einer elektrisch isolierenden Klammer 15' auch eine metallische und damit leitfähige Klammer 15 als mechanisches Fixierungsmittel einsetzbar, da sie nur mit der Isolationsschicht 2 und der einzigen Schicht 4 des Gehäuse-Unterteils 10 in Kontakt steht. Wieder bleibt die Außenschicht 3 - bei beiden Arten der mechanischen Fixierung - gegenüber der Innenschicht 4 und dem Gehäuse-Unterteil 10 elektrisch isoliert und bildet einen zuverlässigen Berührungsschutz.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3c stellt eine weitere Variante zu den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen der Figuren 3a und 3b dar. Der Deckel 11 entspricht der dem um seine Achse gespiegelten Ausführungsbeispiel von Figur 1f. Verschraubungen sind nun an der Stelle aa und/oder weiter in den Endabschnitt 5 hinein verschoben an einer Stelle bb möglich, wie auch eine Umklammerung eines insgesamt vierschichtigen Aufbaus durch eine Klammer 15, die metallisch und damit leitfähig sein kann.

Gemäß Figur 3d ist der Deckel 11 gemäß Figur 1f ausgeführt. Damit ergibt sich so - im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel von Figur 3c - nun innerhalb des Elektro-Gehäuses eine Lücke a als Trennung der beiden metallischen Schichten 3, 4. Damit ist hier nur die Innenschicht 4 gegenüber der Außenschicht 3 und dem Gehäuse-Unterteil 10 elektrisch isoliert. Eine Fixierung ist als Verschraubung bb angedeutet, die eine von mehreren elektrisch leitenden Verbindungen A bildet. Wahlweise oder zusätzlich ist eine Klammer 15 vorgesehen, die Stirnseiten des Flansches 12 umschließend aufgesetzt ist. Diese Anordnung ist z.B. bei einer Verwendung eines Elektro-Gehäuses für ein Modul oder eine Batterie als Schutz sehr vorteilhaft. Die isolierte Innenschicht 4 bildet dann eine zusätzliche elektrische Isolierung zwischen einem Batterie-System bzw. dessen Zell-Kontaktiersystem und dem Gehäuse-Unterteil 10 bzw. der Wanne. Falls es nun einen Kurzschluss zwischen einem Batteripol oder dem Zell-Kontaktiersystem und Deckel 11 gibt, dann werden aufgrund des zweischichtig isolierten Aufbaus des Deckels 11 weder Strom noch Spannung nach Außen weitergeleitet.

Durch die vorstehend beschriebenen Arten einer Fixierung ist eine federelastische Verspannung der Dichtung 14 in der Sicke 13 einstellbar, durch die an dem Flansch 12 eine Entgasungsöffnung realisierbar ist, um einen überhöhten inneren Gasdruck definiert und

gerichtet in einen Außenbereich des Elektro-Gehäuses hin abzuleiten.

In Ausführungsbeispielen der Figuren 3a bis 3d wird eine elektrisch isolierte Außenschicht 3 geschaffen, und damit in allen Fällen ein Berührungsschutz mit einem Faraday'schen Käfig, der sogar einen EMV-dichtem Verschluss der Innenschichten 4 des Elektro-Gehäuses darstellt.

Figur 4a zeigt als weiteres Ausführungsbeispiel einen Flanschbereich 12 eines Elektro-Gehäuses, bei dem Deckel 11 und Gehäuse-Unterteil 10 jeweils mit einer dreischichtigen Verbundstruktur 1 gemäß Figur 1a ausgestattet sind. Die Innenschichten 4 bilden im Flanschbereich 12 einen elektrischen Kontaktbereich I aus. Die Außenschichten 3 werden hingegen an Stirnseiten des Flansches durch eine leitfähige Klammer 15 umschlossen und dabei stark aufeinander gepresst. Damit wird ein äußerer Kontaktbereich A gebildet, der die Außenschichten 3 des Elektro-Gehäuses miteinander auch elektrisch verbindet. Zur Verbesserung einer Abdichtung, aber auch als sichere Verhinderung eines Kurzschlusses zwischen Außenschichten 3 und Innenschichten 4 im Bereich der Klammer 15 ist eine in der Klammer 15 liegende Dichtung 14 vorgesehen.

In dem Ausführungsbeispiel von Figur 4b sind ausgehend von dem Ausführungsbeispiel der Figur 1d ein Deckel 11 auf einen Unterteil 10 bei zueinander spiegelsymmetrischer Anordnung der Schichtungen der jeweiligen Multilayer-Verbunde 1 aufgelegt. Es bildet sich ein Flanschbereich 12 aus, bei dem die jeweiligen Endbereiche 5 eine elektrisch leitende Verbindung A zwischen den leitfähigen Außenschichten 3 von Unterteil 10 und Deckel 11 bilden. In diesem Ausführungsbeispiel ist an den Endbereich 5 des Unterteils 10 anschließend ein ungefähr S-förmiger Verlauf des Multilayer-Verbunds 1 vorgesehen, durch den eine elektrisch leitende Verbindung I der leitfähigen Innenschichten 4 von Unterteil 10 und

Deckel 11 geschaffen wird. Damit ergeben sich auch hier innerhalb des Gehäuses ein geschlossener elektrisch leitfähiger Innenraum, der über Isolationsschichten 2 von einem ebenfalls geschlossenen und elektrisch leitfähigen Außenraum getrennt ist. Unterteil 10 und Deckel 11 werden für eine EMV-dichte Fixierung aneinander im Bereich der beiden Endbereiche 5 den Flansch 12 teilweise umfassend wieder durch eine Klammer 15 unter federelastischer Verspannung aufeinander gedrückt, wobei auch die vorstehend genannten Kontaktbereiche A, I sicher und dauerhaft sowie gegeneinander sicher isoliert gebildet werden. Die Klammer 15 kann aus einem elektrisch isolierenden Material, aber auch aus einem Metall bestehen, zumal sie nur mit leitfähigen Außenschichten 3 von Unterteil 10 und Deckel 11 in Kontakt steht. Als eine Alternative zu der Klammer 15 ist in Figur 4b auch noch eine andere Art der Fixierung angedeutet. Dazu sind Ausnehmungen 16 in den Innenschichten 4 vorgesehen, die einen Durchmesser D aufweisen. Durch diese Ausnehmungen 16 werden metallische Schraubverbindungen 17 oder Vernietungen mit einem Durchmesser d zwischen Deckel 11 und Unterteil 10 hindurchgeführt, ohne eine leitende Verbindung zwischen den Innenschichten 4 und den Außenschichten 3 herzustellen, da die Zugbolzen nur einen Durchmesser $d < D$ aufweisen. Diese Art der Verbindung ist ohne weitere zeichnerische Darstellung auch auf eine Anordnung gemäß Figur 4a übertragbar.

Figur 4c zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Verbindung von Deckel 11 und Unterteil 10 in einem Flanschbereich 12, das im Wesentlichen auf dem Ausführungsbeispiel von Figur 1c aufbaut, wo ein Endabschnitt 6 des Multilayer-Verbunds 1 über eine Länge L nur die Isolationsschicht 2 und die leitfähige Außenschicht 3 umfasst. In spiegelsymmetrischer Anordnung liegen damit die jeweiligen leitfähigen Innenschichten 4 zur Bildung einer elektrisch leitenden Verbindung I der leitfähigen Innenschichten 4 von Unterteil 10 und Deckel 11 aneinander, anders als in den Figuren 4a, 4b. Dabei ist in diesem Ausführungsbeispiel eine Innenschicht

4 als durch Andruck federelastisch verformbare Kontaktlippe ausgeführt und im Flanschbereich 12 dem Endbereich 5 entgegengesetzt orientiert federelastisch umgefaltet. Im eigentlichen Flanschbereich 12 liegen nur die Isolationsschichten 2 aufeinander, was durch eine entsprechende Wahl des Isolationsmaterials abdichtend ausgebildet ist, es kann aber auch - ohne weitere zeichnerische Darstellung - eine zusätzliche Flächendichtung im Flanschbereich 12 zwischen den Isolationsschichten 2, oder aber eine Dichtung 14 hier als Dichtring vorgesehen sein, hier zwischen den leitfähigen Innenschichten 4 und den Isolationsschichten 2 angeordnet. Eine metallische und damit elektrisch leitfähige Klammer 15 bildet in diesem Ausführungsbeispiel die elektrisch leitende Verbindung A der leitfähigen Außenschichten 3 von Unterteil 10 und Deckel 11. Alternativ ist eine Verschraubung oder Vernietung 17 als Verbindung von Unterteil 10 und Deckel 11 am Flanschbereich 12 vorgesehen, was alleine für sich genommen jedoch an den Außenschichten 3 in dieser Bauform nur die Bildung eines Faraday'schen Käfigs, aber keine EMV-Dichtigkeit einer Verbindung auch der Außenschichten 3 bewirkt. Hier wäre nur eine EMV-Dichtigkeit im Bereich der Innenschichten 4 geschaffen worden.

Ausgehend von dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1f in spiegelsymmetrischer Anordnung zeigt Figur 4d ein weiteres Ausführungsbeispiel einer flanschartigen Verbindung des Deckels 11 mit dem Unterteil 10. Hier sind die Endbereiche 5 des jeweiligen Multilayer-Verbunds 1 leicht abgewinkelt, um im Zuge einer Fixierung durch eine Klammer 15 oder Verschraubung oder Vernietung 17 eine dauerhaft wirkende Feder-Kraft aufzubauen, durch die die durch eine Dichtung 14 in der Lücke a voneinander getrennten elektrisch leitenden Verbindungen A, I der leitfähigen Außenschichten 3 bzw. Innenschichten 4 von Unterteil 10 und Deckel 11 jederzeit und dauerhaft sicher gebildet werden.

Die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele der Figuren 4a bis 4d gehen damit über einen dauerhaft sicheren äußeren Berührungsschutz des gesamten Elektro-Gehäuses hinaus und schaffen gegeneinander elektrisch isolierte Außenschichten 3 und Innenschichten 4, die jeweils nicht nur einen Faraday'schen Käfig bilden. Die Außenschichten 3 und Innenschichten 4 sind hier in einfacher Weise zudem als elektrisch gegeneinander isolierte EMV-dichte elektromagnetische Abschirmungen ausgeführt.

In nicht weiter zeichnerisch dargestellter Weise sind Unterteil 10 und Deckel 11 in einem Ausführungsbeispiel der Erfindung über eine Biegekante miteinander einstückig verbunden. Bei einer i.d.R. im Wesentlichen rechteckigen Öffnung eines Unterteils 10 wird durch Umbiegen oder Falten an einer Biegekante zum Schließen des Elektro-Gehäuses dann ein Aufbau realisiert, der in einem Flanschbereich 12 dem Endbereich 5 des Multilayer-Verbundes 1 z.B. von Figur 1b entspricht. Auch die Darstellungen der Figuren 1d und 1f sind auf eine einstückige Verbindung zwischen einem Unterteil 10 und einem Deckel 11 übertragbar, wobei sowohl Unterteil 10 als auch Deckel 11 jeweils ein- oder mehrschichtig ausführbar sind. Ein Aufbau eines Kanten- bzw. Flanschbereichs 12 z.B. gemäß der Ausführungsbeispiele der Figuren 3a bis 3d, 4a bis 4d ist damit nur noch an drei verbleibenden Kanten und Endbereichen 5 eines Elektro-Gehäuses zu realisieren.

In den Ausführungsbeispielen mindestens der Figuren 4b - 4d ist in ebenfalls nicht weiter zeichnerisch dargestellten Ausführungsbeispielen die Dichtung 14 als Verklebung realisiert. Hierzu wird in einem Ausführungsbeispiel ein Elastomer verwendet, das zugleich als dauerhafte Dichtung und als Fixierungsmittel ausgebildet ist. Damit sind Unterteil 10 und Deckel 11 unter einer entsprechenden Vorspannung so aufeinander gepresst, dass neben einer Dichtigkeit gegenüber fluiden Stoffen auch eine elektromagnetische Dichtigkeit durch einen umlaufenden elektrischen Kontakt

zwischen Unterteil 10 und Deckel 11 gegeben ist. Auf eine separat anzubringende Klammer 15, 15' kann damit in diesem Ausführungsbeispielen auch verzichtet werden. In Anpassung auf diese Ausführungsform einer dauerhaft dichten mechanischen Fixierung sind in einem Ausführungsbeispiel die Endbereiche 5 der Multilayer-Verbunde 1 des Ausführungsbeispiels von Figur 4d in entgegengesetzter Richtung vorgeformt, so dass ein Zusammenpressen im Zuge der Verklebung einen durch federelastische Verspannung dieser Endbereiche 5 dauerhaften Berührungskontakt und damit auch elektrischen Kontakt A zwischen Unterteil 10 und Deckel 11 erzeugt.

Auch nicht weiter zeichnerisch dargestellt sind Ausführungsbeispiele, bei denen Unterteil 10 und Deckel 11 entgegen der bisherigen Darstellung beide tellerartig mit mindestens einer Vertiefung versehen und insbesondere spiegelsymmetrisch ausgeformt sind.

Aus Gründen der Einfachheit sowie der besseren Übersichtlichkeit sind in den vorstehend beschriebenen Abbildungen innerhalb des Multilayer-Verbunds 1 stets alle Schichten 2, 3, 4, 7 mit gleichen Durchmessern bzw. Schichtdicken dargestellt worden. Für den Fachmann sind einem jeweiligen Anwendungsfall entsprechende unterschiedliche Bemaßungen in Abstimmung auf die jeweiligen Erfordernisse und Beanspruchungen jeder dieser Schichten selbstverständlich und bedürfen daher an dieser Stelle mit Blick auf übliche Abmessungen bzw. Dicken-Bereiche auch keiner besonderen Erwähnung. Es ist auch offensichtlich, dass insbesondere eine Länge eines Flanschbereichs 12 über die Abbildungen der unterschiedlichen Ausführungsbeispiele hinweg in Anpassung auf jeweilige Fixierungssysteme ausgewählt worden ist, und damit in der Realität natürlich auch deutlich verkürzt oder auch verlängert ausgeführt werden kann.

Bezugszeichenliste

- 1 Multilayer-Verbund
- 2 Isolationsschicht
- 3 leitfähige Außenschicht
- 4 leitfähige Innenschicht
- 5 Endbereich eines Multilayer-Verbunds 1
- 6 umzubiegender / zu bördelnder Endabschnitt des Multilayer-Verbundes 1
- 7 separates Isolationsmaterial
- 8 U-Profil / Tauchlack
- 9
- 10 Unterteil als Bodenteil / Unterteil / Wanne
- 11 Deckel
- 12 Flanschbereich
- 13 Sicke
- 14 Dichtung / elektrisch isolierende Verklebung
- 15 Klammer als mechanische Fixierung des Deckels 11 auf dem Unterteil 10
 - 15` nicht leitfähige Klammer
- 16 Ausnehmung in der Innenschicht 4
- 17 metallische Verbindung / Schraubverbindung / Vernietung zwischen Deckel 11 und Unterteil 10
 - a Lücke
 - A elektrisch leitende Verbindung der leitfähigen Außenschichten 3 von Unterteil 10 und Deckel 11
 - b Breite des Endbereichs 5
 - d Durchmesser eines Niets oder einer Verschraubung 17
 - D Durchmesser der Ausnehmung 13 in der Innenschicht 4
 - I elektrisch leitende Verbindung der leitfähigen Innenschichten 4 von Unterteil 10 und Deckel 11
 - l Länge der leitfähigen Außenschicht 3 als Teil des Endabschnitts 6
 - L Länge der Schichtung aus leitfähiger Außenschicht 3 mit der Isolationsschicht 2 als Teil des Endabschnitts 6

Ansprüche

1. Elektro-Gehäuse als Umhausung einer elektrischen Schaltung, die insbesondere als aus einer Vielzahl elementarer elektrischer Speicherzellen aufgebautes Modul zum Aufbau eines Batteriemoduls ausgeführt ist, wobei das Elektro-Gehäuse ein Unterteil (10) bzw. eine Wanne und einen Deckel (11) umfasst,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Unterteil (10) und/oder der Deckel (11) aus einem Multilayer-Verbund (1) mit mindestens einer Isolationsschicht (2) besteht, durch die in einem geschlossenen Zustand des Elektro-Gehäuses eine leitfähige Außenschicht (3) elektrisch von einer leitfähigen Innenschicht (4) getrennt ist.
2. Elektro-Gehäuse nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass eine metallische Außenschicht (3), die Isolationsschicht (2) und eine metallische Innenschicht (4) des Deckels (11) miteinander stoff- und/oder formschlüssig derart verbunden sind, dass die metallische Außenschicht (3) und die metallische Innenschicht (4) gegeneinander elektrisch isoliert sind, wobei in einem geschlossenen Zustand des Elektro-Gehäuses die Außenschicht (3) oder die Innenschicht (4) des Deckels (11) gegenüber einem einschichtigen Unterteil (10) oder bei zweischichtigem Unterteil (10) gegenüber der Außenschicht (3) oder die Innenschicht (4) des Unterteils (10) isoliert ist.
3. Elektro-Gehäuse nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass ein Endbereich (5) des Unterteils (10) oder des Deckel (11) als Umfaltung oder Bördelung ausgeführt ist, wobei die metallische Außenschicht (3) und die metallische Innenschicht (4) durch die Isolationsschicht (2) und/oder ein separates Isolationsmaterial (7) in dem Endbereich

- (5) gegeneinander elektrisch isoliert sind.
4. Elektro-Gehäuse nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die metallische Innenschicht (4) gegenüber der Isolationsschicht (2) in dem Endbereich (5) derart zurückspringend bzw. verkürzt ausgebildet ist, dass der Endbereich (5) mit einer Umbördelung oder Umfaltung nur eine Schichtung aus metallischer Außenschicht (3) und Isolationsschicht (2) aufweist.
 5. Elektro-Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die metallische Innenschicht (4) die Isolationsschicht (2) in einem Endabschnitt (6) umschließt, und die metallische Außenschicht (3) gegenüber der Isolationsschicht (2) in dem Endbereich (5) derart zurückspringend bzw. verkürzt ausgebildet ist, dass ein isolierender Spalt (a) zwischen der metallischen Innenschicht (4) und der metallischen Außenschicht (3) vorgesehen ist.
 6. Elektro-Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Endbereich (5) eine elektrisch isolierende Lage aus separatem Isolationsmaterial (7) angeordnet ist.
 7. Elektro-Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die metallische Innenschicht (4) in dem Endbereich (5) Ausnehmungen (16) aufweist, deren Durchmesser (D) größer als ein Durchmesser (d) einer Verschraubung (17) oder metallisch leitfähigen Vernietung ist.
 8. Elektro-Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5-7, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolationsschicht (2) in dem Endbereich (5) eine Dichtung (14) trägt, insbesondere in dem Spalt (a).

9. Elektro-Gehäuse nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (14) so zwischen dem Unterteil (10) bzw. der Wanne und dem Deckel (11) angeordnet und durch eine Fixierung dieser Bestandteile des Elektro-Gehäuses aneinander derart eingespannt ist, dass die Dichtung (14) ein Überdruckventil bildet.
10. Elektro-Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Unterteil (10) bzw. die Wanne und der Deckel (11) durch eine Klammer (15), Schraubverbindungen (17), Vernietung oder eine Verklebung aneinander abdichtend fixiert sind.
11. Elektro-Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Dichtung als Verklebung ausgebildet ist, durch die die beiden Bauteile des Elektro-Gehäuses im geschlossenen Zustand mit- und aneinander fixiert sind, zumindest in einem Flanschbereich.
12. Elektro-Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Unterteil (10) und Deckel (11) an einer Kante miteinander einstückig verbunden sind.
13. Elektro-Gehäuse nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass diese Verbindung als eine Art von Scharnier oder aber als Falt- oder Biegekante ausgebildet ist.
14. Elektro-Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Unterteil (10) und Deckel (11) tellerartig ausgebildet und damit beide mit mindestens je einer Vertiefung versehen sind.

15. Elektro-Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Unterteil (10) und Deckel (11) zueinander spiegelsymmetrisch ausgeformt sind.

Fig. 1a

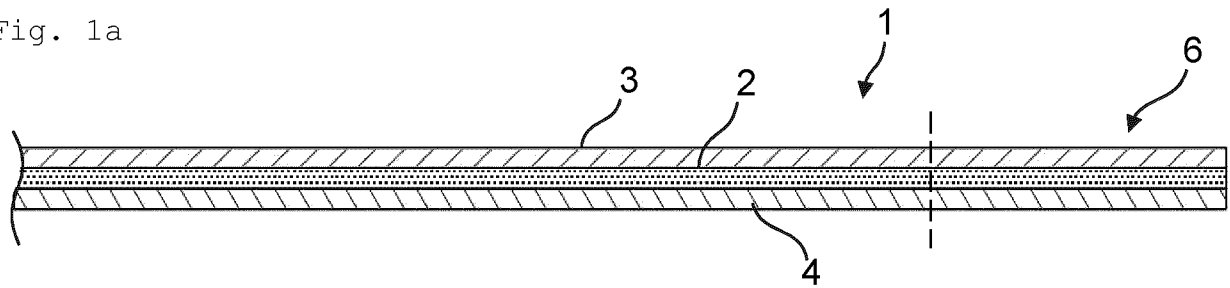


Fig. 1b

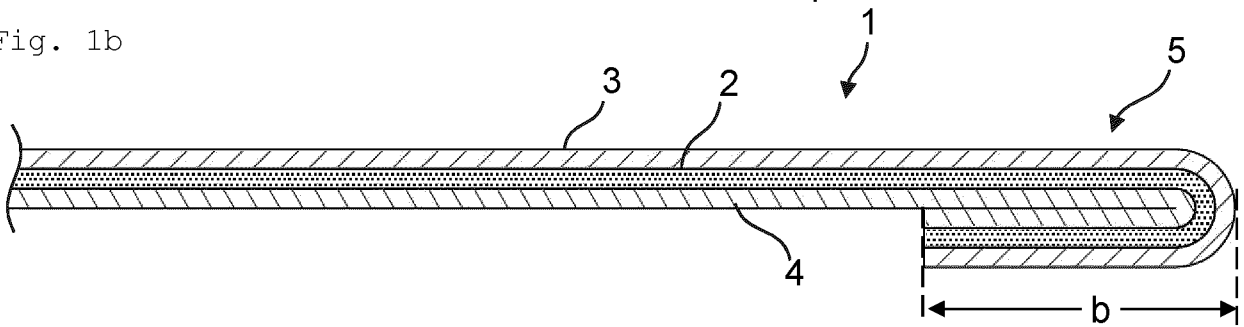


Fig. 1c

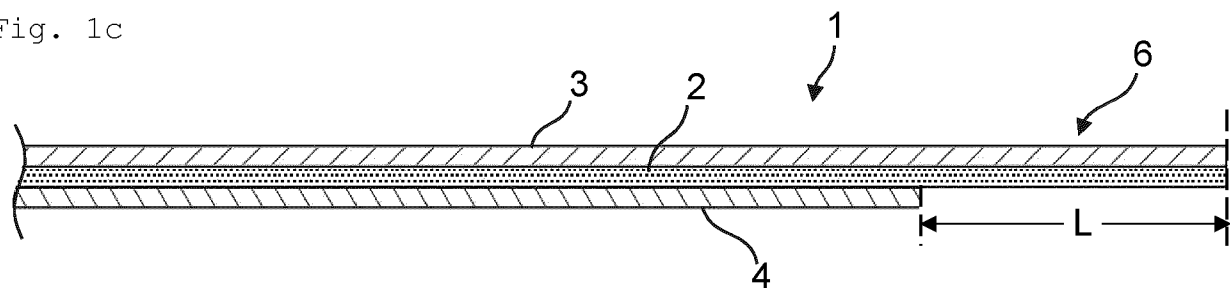


Fig. 1d

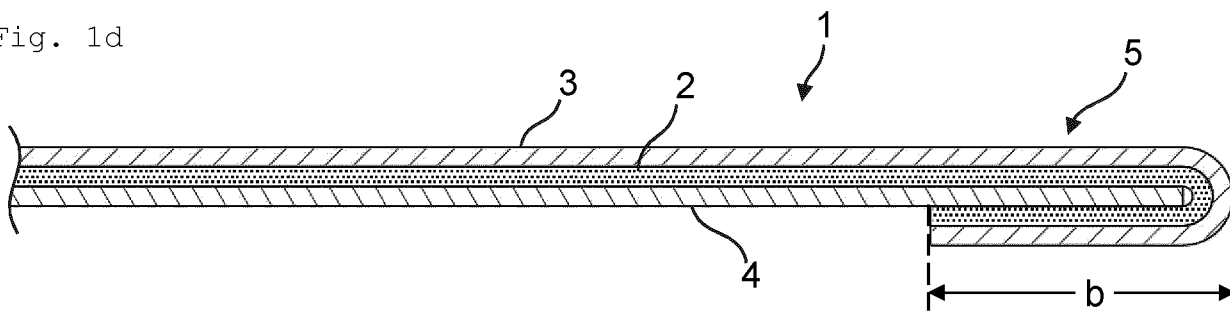


Fig. 1e

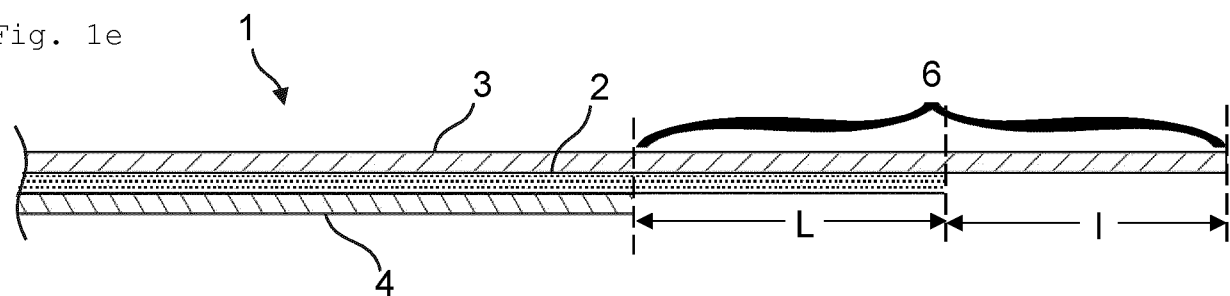


Fig. 1f

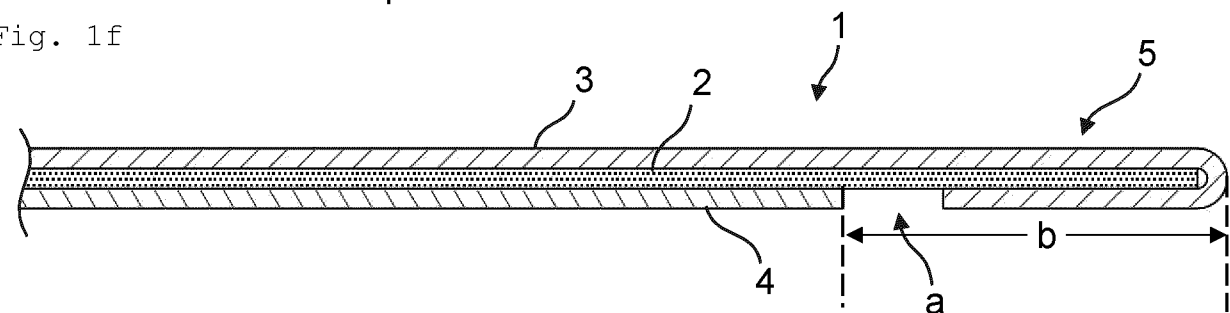


Fig. 2a

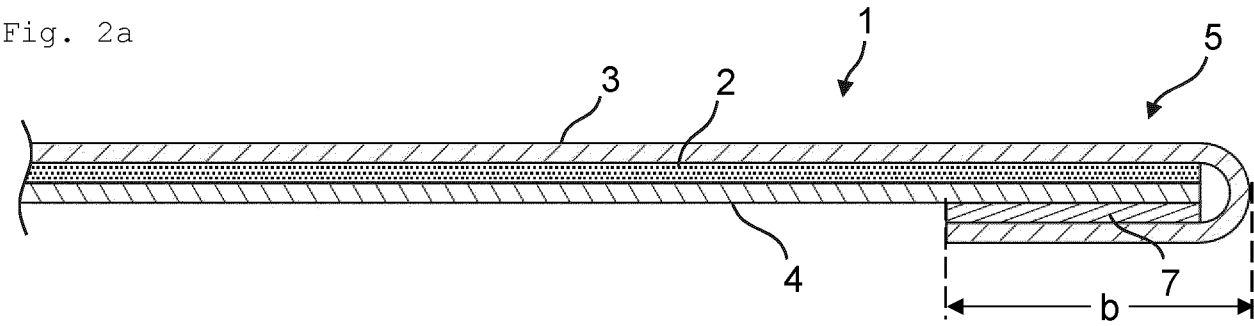


Fig. 2b

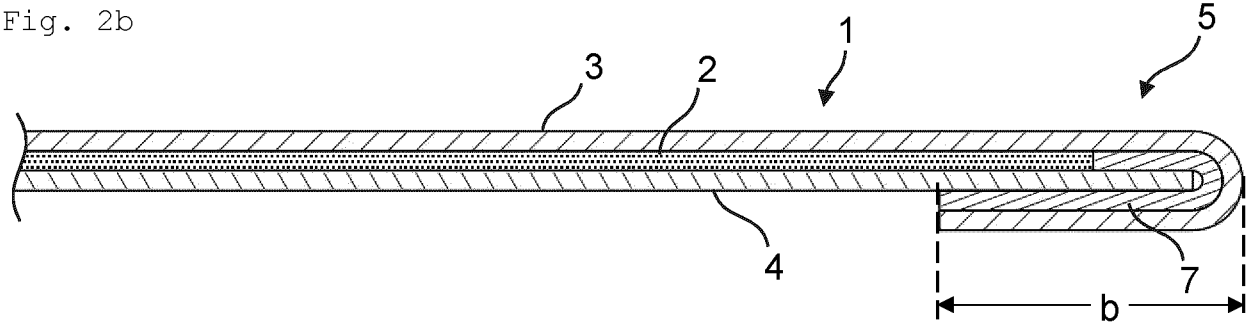


Fig. 2c

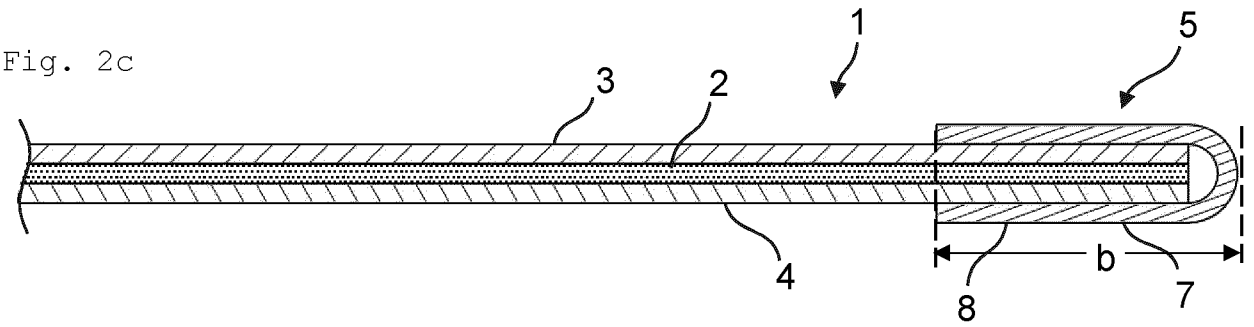


Fig. 3a

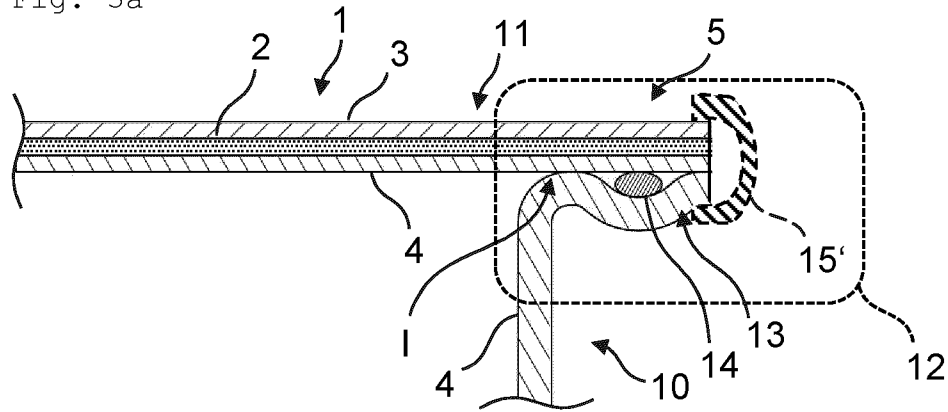


Fig. 3b

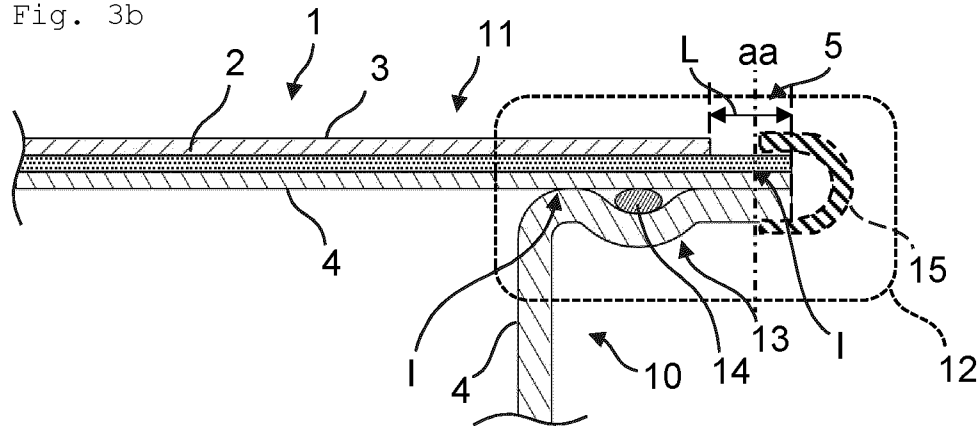


Fig. 3c

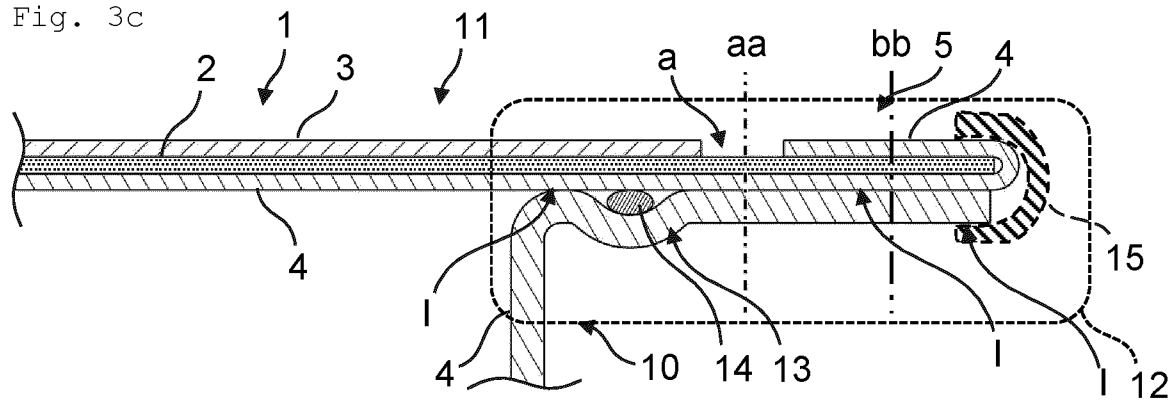


Fig. 3d

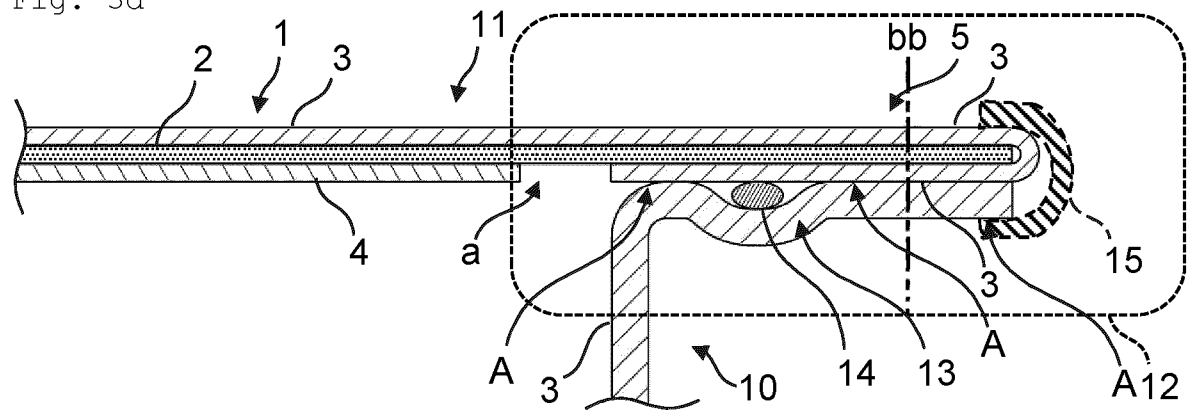


Fig. 4a

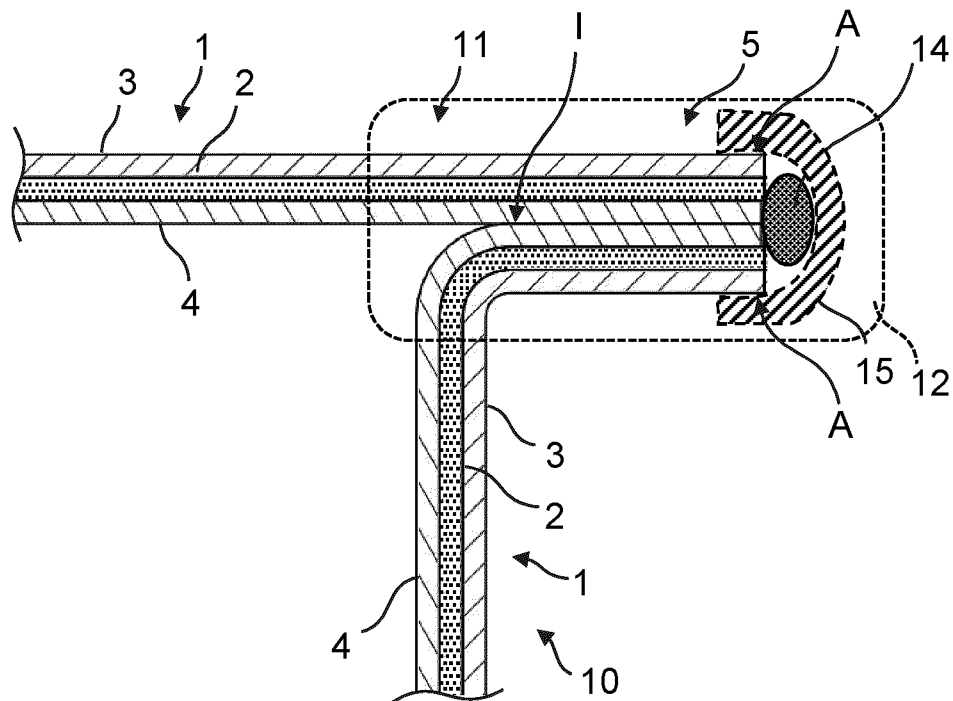
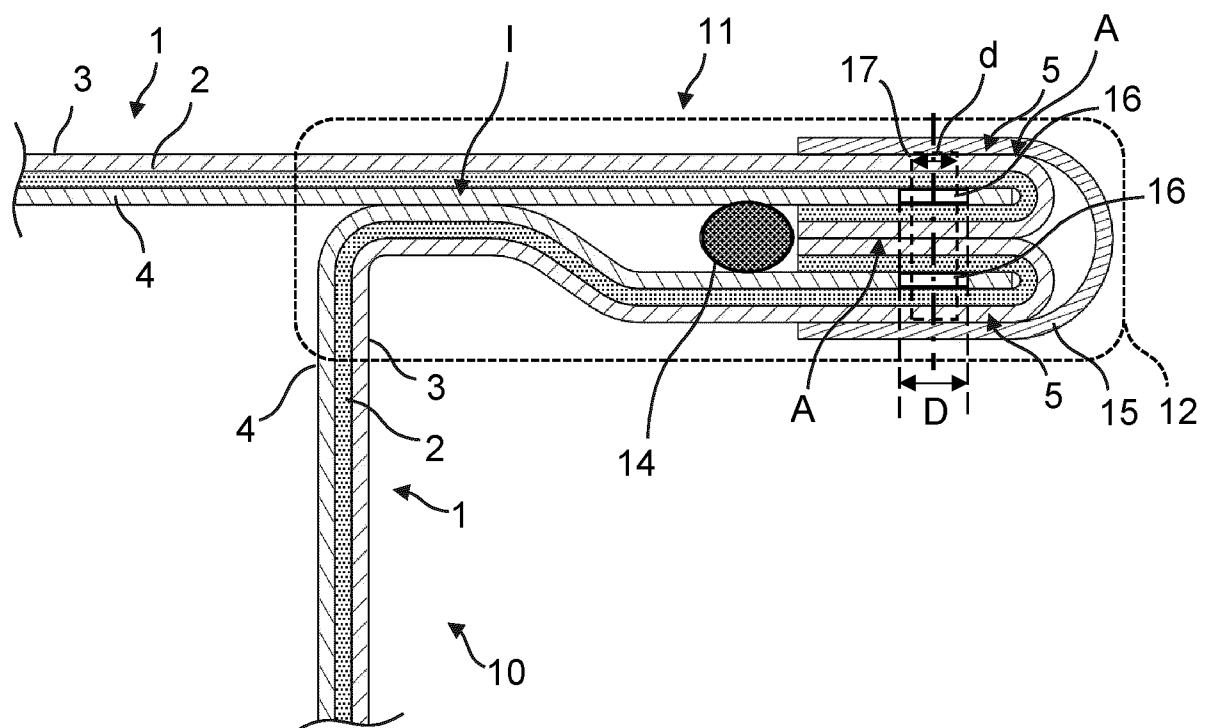


Fig. 4b



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/064556

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01M 50/126**(2021.01)i; **H01M 50/231**(2021.01)i; **H01M 50/282**(2021.01)i; **H05K 5/00**(2006.01)i

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)

H01M; H05K

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102012223551 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; SAMSUNG SDI CO [KR]) 18 June 2014 (2014-06-18)	1, 5-15
Y	paragraphs [0026], [0031], [0032]; figures 1,5a,5b,6e,6f	3,4
X	US 2012148892 A1 (HOECKER BERND [DE] ET AL) 14 June 2012 (2012-06-14)	1
	paragraphs [0008] - [0010], [0045] - [0046]; figures 2,3	
X	WO 2022227650 A1 (GUOYAN NEW POWER SHENZHEN TECH CO LTD [CN]) 03 November 2022 (2022-11-03)	1,2
Y	paragraph [0045]; figure 3	3, 4
A	DE 102017104711 A1 (PORSCHE AG [DE]) 13 September 2018 (2018-09-13)	1-15
	the whole document	



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 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

22 August 2024

Date of mailing of the international search report

10 September 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands (Kingdom of the)

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Rischard, Marc

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2024/064556

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
DE	102012223551	A1	18 June 2014	NONE		
US	2012148892	A1	14 June 2012	BR	112012003425 A2	21 February 2017
				CN	102548750 A	04 July 2012
				EP	2467253 A1	27 June 2012
				ES	2661309 T3	28 March 2018
				JP	5780559 B2	16 September 2015
				JP	2013502674 A	24 January 2013
				KR	20120052990 A	24 May 2012
				US	2012148892 A1	14 June 2012
				WO	2011020581 A1	24 February 2011
WO	2022227650	A1	03 November 2022	CN	113131049 A	16 July 2021
				EP	4333169 A1	06 March 2024
				JP	2024516433 A	15 April 2024
				KR	20230163522 A	30 November 2023
				US	2024063519 A1	22 February 2024
				WO	2022227650 A1	03 November 2022
DE	102017104711	A1	13 September 2018	CN	108574064 A	25 September 2018
				DE	102017104711 A1	13 September 2018
				US	2018261811 A1	13 September 2018

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01M50/126 H01M50/231 H01M50/282 H05K5/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01M H05K		
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	DE 10 2012 223551 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; SAMSUNG SDI CO [KR]) 18. Juni 2014 (2014-06-18)	1,5 - 15
Y	Absätze [0026], [0031], [0032]; Abbildungen 1,5a,5b,6e,6f -----	3,4
X	US 2012/148892 A1 (HOECKER BERND [DE] ET AL) 14. Juni 2012 (2012-06-14) Absätze [0008] - [0010], [0045] - [0046]; Abbildungen 2,3 -----	1
X	WO 2022/227650 A1 (GUOYAN NEW POWER SHENZHEN TECH CO LTD [CN]) 3. November 2022 (2022-11-03)	1,2
Y	Absatz [0045]; Abbildung 3 -----	3,4
A	DE 10 2017 104711 A1 (PORSCHKE AG [DE]) 13. September 2018 (2018-09-13) das ganze Dokument -----	1 - 15
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ 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 22. August 2024		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 10/09/2024
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Rischard, Marc

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/064556

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012223551 A1	18-06-2014	KEINE	
US 2012148892 A1	14-06-2012	BR 112012003425 A2	21-02-2017
		CN 102548750 A	04-07-2012
		EP 2467253 A1	27-06-2012
		ES 2661309 T3	28-03-2018
		JP 5780559 B2	16-09-2015
		JP 2013502674 A	24-01-2013
		KR 20120052990 A	24-05-2012
		US 2012148892 A1	14-06-2012
		WO 2011020581 A1	24-02-2011
WO 2022227650 A1	03-11-2022	CN 113131049 A	16-07-2021
		EP 4333169 A1	06-03-2024
		JP 2024516433 A	15-04-2024
		KR 20230163522 A	30-11-2023
		US 2024063519 A1	22-02-2024
		WO 2022227650 A1	03-11-2022
DE 102017104711 A1	13-09-2018	CN 108574064 A	25-09-2018
		DE 102017104711 A1	13-09-2018
		US 2018261811 A1	13-09-2018