

(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
28. März 2024 (28.03.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/062011 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01H 85/17 (2006.01) H01H 85/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/076025

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. September 2023 (21.09.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2022 124 307.9
21. September 2022 (21.09.2022) DE

(71) Anmelder: WEBASTO SE [DE/DE]; Kraillinger Straße 5,
82131 Stockdorf (DE).

(72) Erfinder: **LIEBIG, Andi**; c/o Webasto SE, Kraillinger
Straße 5, 82131 Stockdorf (DE). **HORVATH, Valentin**; c/
o Webasto SE, Kraillinger Straße 5, 82131 Stockdorf (DE).
RANDLER, Simon; c/o Webasto SE, Kraillinger Straße 5,
82131 Stockdorf (DE). **BUCHNER, Michael**; c/o Webasto
SE, Kraillinger Straße 5, 82131 Stockdorf (DE).

(74) Anwalt: **NORDMEYER, Philipp**; df-mp Dörries Frank-
Molnia & Pohlman Patentanwälte Rechtsanwälte PartG
mbH, Theatinerstr. 16, 80333 München (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,

(54) Title: FUSE HOUSING FOR A BATTERY SYSTEM, SYSTEM COMPRISING FUSE HOUSING AND FUSE

(54) Bezeichnung: SICHERUNGSGEHÄUSE FÜR EIN BATTERIESYSTEM, SYSTEM AUS SICHERUNGSGEHÄUSE UND
SICHERUNG

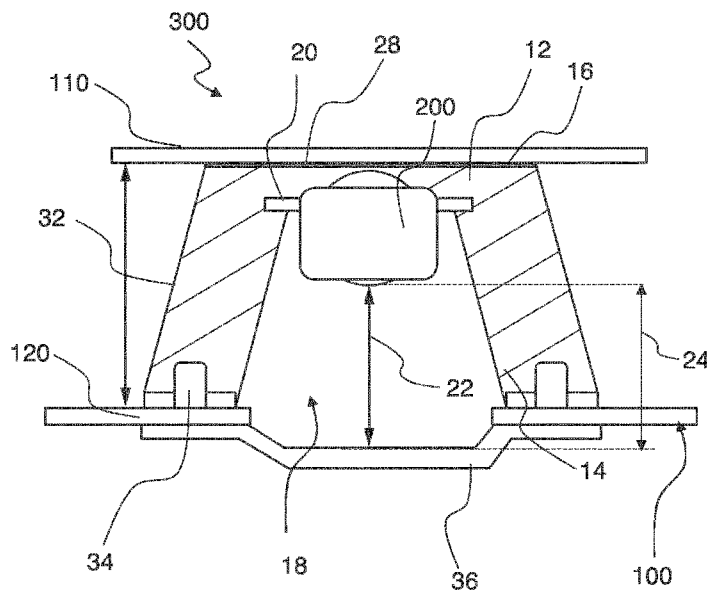


Fig. 3

(57) Abstract: The present invention relates to a fuse housing (10) for accommodating an electrical fuse (200) in a battery system (100), comprising a housing (12) having a housing internal volume (18) formed between a housing base (14) and a housing cover (16), including a fuse receptacle (20) for receiving the electrical fuse (200), wherein the housing (12) is designed and configured such that between housing base (14) and housing cover (16) part of the housing internal volume (18) remains as deformation space (22) when the electrical fuse (200) has been received in the fuse receptacle (20).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Sicherungsgehäuse (10) zur Aufnahme einer elektrischen Sicherung (200) in einem Batteriesystem (100), umfassend ein Gehäuse (12) mit einem zwischen einer Gehäusebasis (14) und einer Gehäusedecke

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2024/062011 A1

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, 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)

(16) ausgebildeten Gehäuseinnenvolumen (18), aufweisend eine Sicherungsaufnahme (20) zur Aufnahme der elektrischen Sicherung (200), wobei das Gehäuse (12) so ausgebildet und eingerichtet ist, dass zwischen Gehäusebasis (14) und Gehäusedecke (16) ein Teil des Gehäuseinnenvolumens (18) als Verformungsraum (22) bestehen bleibt, wenn die elektrische Sicherung (200) in der Sicherungsaufnahme (20) aufgenommen ist.

Sicherungsgehäuse für ein Batteriesystem, System aus Sicherungsgehäuse und Sicherung

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Sicherungsgehäuse zur Aufnahme einer elektrischen Sicherung in einem Batteriesystem. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein System, insbesondere ein Batteriesystem, aus einem Sicherungsgehäuse und einer elektrischen Sicherung, welches ein solches Sicherungsgehäuse umfasst.

Stand der Technik

Elektrische Sicherungen erfüllen die wichtige Funktion, als schwächstes Glied einer elektrischen Schaltung quasi eine elektrische Sollbruchstelle bereitzustellen. Bevor im Falle eines Kurzschlusses in der elektrischen Schaltung andere Schaltungskomponenten thermisch überlastet werden, versagt zuerst die elektrische Sicherung, wodurch der Stromfluss unterbrochen wird. Es ist bekannt, elektrische Sicherungen für Batteriesysteme am Gehäuse von Batterien oder Batteriesystem anzuordnen, beispielsweise in der Nähe von Batteriepolen oder an Sammelpunkten von elektrischen Kabeln.

Gerade bei mobilen Batteriesystemen, etwa im Fahrzeugbau, existiert das Bestreben, die elektrische Sicherung neben stofflichen oder elektrischen Störeinflüssen vor allem auch vor Aufprallimpulsen zu schützen. Hierzu werden Sicherungsgehäuse eingesetzt, die zur Aufnahme einer oder mehrerer elektrischer Sicherungen als integrale Bauteile in einem Batteriesystem ausgebildet sind.

Nachteilig an den meisten bekannten Sicherungsgehäusen ist allerdings, dass deren Gehäuse in aller Regel die Anforderungen von Impacttests für Unterbodenstrukturen von Batterien, beispielsweise Nagelfall-, Kugelfall- oder Pollertests, nicht erfüllen.

Es wurde beispielsweise beobachtet, dass wenn ein Stahlnagel eines Nagefalltests bzw. eine Stahlkugel eines Kugelfalltests auf das umliegende Batteriegehäuse auftreffen, sich das Batteriegehäuse verformt. Die Verformung wird dabei auch auf das Sicherungsgehäuse übertragen, wobei dieses ebenfalls zerstört wird und die elektrische Sicherung ihre Funktion verliert. Zumeist

wird auch ein in dem Sicherungsgehäuse vorhandener Strommesssensor beschädigt, sodass eine fehlerfreie Funktion desselben nicht mehr gewährleistet werden kann. Das Gehäuse ist nicht in der Lage, die entstehenden Kräfte und Deformationen abzufangen und die innenliegenden Bauteile zu schützen. Weiterhin wurde beobachtet, dass auch Befestigungsmittel von Sicherungsgehäusen zu einem Versagen des Sicherungsgehäuses führen können, etwa durch über die Befestigungsmittel in das Sicherheitsgehäuse eingeleitete Spannungen.

Wenn also das Batteriegehäuse mit einem Aufprallimpuls beaufschlagt wird, etwa bei einer Kollision, führt der Aufprall auf das Batteriegehäuse häufig ebenso zu Verformungen am Sicherungsgehäuse und letztlich an der darin angeordneten elektrischen Sicherung. Dies kann dazu führen, dass ein Batteriesystem nach einer Kollision nicht oder nicht vollständig gegen Kurzschlüsse geschützt ist, was ein erhebliches Sicherheitsrisiko darstellen kann.

Darstellung der Erfindung

Ausgehend von dem bekannten Stand der Technik ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Sicherungsgehäuse zur Aufnahme einer elektrischen Sicherung in einem Batteriesystem, ein System, insbesondere ein Batteriesystem, aus Sicherungsgehäuse und Sicherung bereitzustellen.

Die Aufgabe wird durch ein Sicherungsgehäuse zur Aufnahme einer elektrischen Sicherung in einem Batteriesystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weiterhin wird diese Aufgabe durch ein System aus einem solchen Sicherungsgehäuse mit einer elektrischen Sicherung mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Figuren.

Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, ein Sicherungsgehäuse zur Aufnahme und Befestigung einer elektrischen Sicherung in einem Batteriesystem vorzusehen, wobei das Sicherungsgehäuse ein Gehäuse mit einem zwischen einer Gehäusebasis und einer Gehäusedecke ausgebildeten Gehäuseinnenvolumen umfasst, und wobei das Gehäuseinnenvolumen eine Sicherungsaufnahme zur Aufnahme der elektrischen Sicherung aufweist.

Erfindungsgemäß ist das Gehäuse dabei so ausgebildet und eingerichtet, dass zwischen Gehäusebasis und Gehäusedecke ein Teil des Gehäuseinnenvolumens als Verformungsraum bestehen bleibt, wenn die elektrische Sicherung in der Sicherungsaufnahme aufgenommen ist.

Das der Erfindung zugrundeliegende Prinzip beruht auf der Erkenntnis, dass im Falle eines großen, auf das Sicherungsgehäuse einwirkenden, Aufprallimpulses die elektrische Sicherung gezielt durch eine teilweise Zerstörung des Gehäuses intakt bleiben kann. Dieser Ansatz weicht damit gänzlich von der vorherrschenden und hiermit überwundenen Meinung ab, dass ein Sicherungsgehäuse zur Aufnahme einer elektrischen Sicherung möglichst zerstörungsresistent zu sein hat, um die Funktion der elektrischen Sicherung auch bei großen Aufprallimpulsen aufrechtzuerhalten. Es hat sich erwiesen, dass die Vorteile einer solchen gezielten, teilweisen Zerstörbarkeit des Sicherungsgehäuses etwaig auftretende Nachteile überwiegen.

Im Sinne der vorliegenden Offenbarung kann unter einem Sicherungsgehäuse allgemein ein Sicherungskasten bzw. eine Sicherungsdose verstanden werden. Derartige Sicherungsgehäuse oder -Kästen werden auch als Fuse-Boxen bezeichnet. Konkret ist das Sicherungsgehäuse der vorliegenden Offenbarung dazu geeignet, eine elektrische Sicherung darin aufzunehmen und diese in bzw. an einem Batteriesystem zu befestigen. Im Sinne der vorliegenden Offenbarung ist das Sicherungsgehäuse grundsätzlich als ein bezüglich der elektrischen Sicherung separates Bauteil zu verstehen. Gemäß einem engeren Verständnis kann das Sicherungsgehäuse der vorliegenden Erfindung demnach als Sicherungsdosengehäuse verstanden werden. Gemäß einem weiteren Verständnis kann das Sicherungsgehäuse der vorliegenden Erfindung auch als Sicherungsdose verstanden werden, in welchem eine Sicherungsbox aufgenommen werden kann. Gleichwohl ist ein Sicherungsgehäuse im Sinne der vorliegenden Offenbarung nicht darauf beschränkt, eine (einzige) elektrische Sicherung aufzunehmen. Beispielsweise kann die Sicherungsaufnahme zur Aufnahme einer elektrischen Sicherung so verstanden werden, dass diese zur Aufnahme einer Vielzahl von elektrischen Sicherungen geeignet ist. Ebenso kann die Sicherungsaufnahme zur Aufnahme einer elektrischen Sicherung so verstanden werden, dass diese zur Aufnahme einer Vielzahl von Sicherungsboxen geeignet ist.

Die Sicherungsgehäuse der vorliegenden Offenbarung eignet sich für ein Batteriesystem, bei dem grundsätzlich das Risiko besteht, einem größeren Aufprallimpuls, wie etwa bei einer Kollision beobachtet, ausgesetzt zu sein. Dies kann etwa Anwendungen im Fahrzeugbereich betreffen, beispielsweise Autobatterien, Traktionsbatterien, oder etwa Batterien für mobile elektrische Heizer, ohne auf diese Beispiele beschränkt zu sein. Die Sicherungsgehäuse der vorliegenden Offenbarung kann gemäß Weiterbildungen besonders für Batteriesysteme geeignet sein, bei welchen im Falle eines starken Aufprallimpulses mit einer starken Verformung des Batteriesystems zu rechnen ist.

Bei der Gehäusebasis und der Gehäusedecke muss es sich im Rahmen der vorliegenden Offenbarung nicht um geschlossene Strukturen handeln. Unter einer Gehäusebasis kann allgemein ein Kopplungsbereich der Sicherungsgehäuse verstanden werden, mit dem die Sicherungsgehäuse etwa an einer Struktur eines Batteriesystems anordenbar bzw. befestigbar ist. Die Gehäusebasis kann als ein zum Batteriesystem proximales Ende der Sicherungsgehäuse angesehen werden. Gleichwohl kann die Gehäusedecke als ein zum Batteriesystem distales Ende der Sicherungsgehäuse angesehen werden.

Grundsätzlich sind die Begriffe Gehäusebasis und Gehäusedecke austauschbar anwendbar. Im Sinne der vorliegenden Offenbarung sind die Begriffe Gehäusebasis und Gehäuse so definiert, dass ein Aufprallimpuls von außen zunächst auf die Gehäusedecke einwirkt und dann über das Gehäuse in die Gehäusebasis geleitet wird.

Weiterhin kann die Sicherungsaufnahme zur Aufnahme der elektrischen Sicherung ihrem Wortsinn entsprechend verstanden werden. In den meisten Fällen ist die Aufnahme allerdings so zu verstehen, dass diese geeignet ist, eine handelsübliche Sicherung aufzunehmen. In aller Regel ist die Sicherungsaufnahme zur Aufnahme der elektrischen Sicherung so zu verstehen, dass diese geeignet ist, eine oder mehrere elektrische Sicherung(en) lösbar darin aufzunehmen, beispielsweise austauschbar. Unter Aufnahme der elektrischen Sicherung kann eine Befestigung der elektrischen Sicherung in der Sicherungsaufnahme verstanden werden, insbesondere eine lösbare Befestigung. Dem Fachmann stehen zur Befestigung bzw. Aufnahme eine Vielzahl von aus dem Stand der Technik bekannten Befestigungsmittel zur Verfügung. Gleichwohl stehen dem Fachmann zur lösbaren Befestigung bzw. lösbaren Aufnahme der elektrischen Sicherung eine Vielzahl von aus dem Stand der Technik bekannten Befestigungsmitteln zur Verfügung.

Dadurch, dass das Gehäuse so ausgebildet und eingerichtet ist, dass zwischen Gehäusebasis und Gehäusedecke ein Teil des Gehäuseinnenvolumens als Verformungsraum bestehen bleibt, wenn die elektrische Sicherung in der Sicherungsaufnahme aufgenommen ist, kann der Teil des Gehäuses, der sich entlang des Verformungsraums erstreckt, die Funktion einer Knautschzone erfüllen. Dadurch kann im Fall einer Kollision der Aufprallimpuls an der Sicherungsaufnahme vorbeigeleitet werden und in dem Gehäuse als Verformungsarbeit dissipiert werden. Dadurch kann gewährleistet werden, dass die elektrische Sicherung Aufprallimpulse überstehen kann, welche eine plastische Verformung des Gehäuses bewirken. Dies hat den Vorteil, dass das Batteriesystem mittels der elektrischen Sicherung selbst bei großen Aufprallimpulsen gegen Kurschlussströme abgesichert werden kann, wodurch Brandgefahr reduziert und die Betriebssicherheit erhöht werden

kann. Auf diese Weise kann eine IPXXB-Stromschlagschutzfunktion im Falle eines großen Aufprallimpulses gewährleistet werden.

Entsprechend ist der bestehenbleibende Verformungsraum im Sinne der vorliegenden Offenbarung als ein Rest-Gehäuseinnenvolumen zu verstehen, welches bestehen bleibt (vom Innenvolumen übriggeblieben ist), wenn eine elektrische Sicherung im Gehäusevolumen angeordnet ist, bzw. in der Sicherungsaufnahme aufgenommen ist. Grundsätzlich umfasst dieser Verformungsraum das gesamte Volumen, welches zwischen Gehäusebasis und Gehäusedecke bestehen bleibt (vom Innenvolumen übriggeblieben ist).

Wirkt also ein Aufprallimpuls über eine strukturelle Belastungsgrenze des Gehäuses hinaus auf das Sicherungsgehäuse ein, so verformt sich das Gehäuse, wodurch ein Teil der Energie als Verformungsarbeit dissipiert wird. Die Verformung kann beispielsweise Biegen, Knicken, Reißen, Quetschen, Brechen und Mischformen davon umfassen. Mit anderen Worten kann das Gehäuse ausgebildet sein, sich gezielt in einem Bereich entlang des Verformungsraums verformen, wenn auf das Gehäuse ein Aufprallimpuls einwirkt, der über eine strukturelle Belastungsgrenze des Gehäuses hinausgeht.

Ein ausreichend großer und/oder ausreichend lange auf das Sicherungsgehäuse einwirkender Aufprallimpuls kann dazu führen, dass der Verformungsraum aufgrund von Verformung des Gehäuses schwindet. Mittels des Verformungsraums kann gewährleistet werden, dass eine elektrische Sicherung zumindest so lange vor einem kinetischen Energieeintrag geschützt werden kann, wie noch Verformungsraum vorhanden ist. Mit anderen Worten kann das Gehäuse so ausgebildet und eingerichtet sein, dass die elektrische Sicherung so lange vor einem auf das Sicherungsgehäuse einwirkenden Aufprallimpuls geschützt ist, wie die Verformungsraumhöhe größer als Null ist. In diesem Zusammenhang ist die Verformungsraumhöhe als der Abstand zwischen elektrischer Sicherung und der Gehäusebasis und/oder der Gehäusedecke zu verstehen.

Aus den vorstehenden Erläuterungen wird der Fachmann ableiten können, dass die Verformungsraumhöhe als der Abstand anzusehen ist, welcher im Falle einer Verformung aus Sicht der elektrischen Sicherung geringer wird. In einem Zustand, gemäß dem diese Verformungsraumhöhe verformungsbedingt auf null reduziert ist, besteht ein Kontakt zwischen elektrischer Sicherung und Gehäuse, was zu einer Aufprallimpulseinleitung in die elektrische Sicherung führen kann.

Dadurch, dass das Gehäuse so ausgebildet und eingerichtet ist, dass zwischen Gehäusebasis und Gehäusedecke ein Teil des Gehäuseinnenvolumens als Verformungsraum bestehen bleibt, wenn die elektrische Sicherung in der Sicherungsaufnahme aufgenommen ist, kann eine starre Ausgestaltung des Sicherungsgehäuses beibehalten werden, ohne dass eine solche starre Ausführung dazu führt, dass Energieimpulse an die elektrische Sicherung weitergeleitet werden. Dies hat den Vorteil, dass das Sicherungsgehäuse im Batteriesystem zusätzliche, strukturelle Funktionen erfüllen kann.

Mit anderen Worten können durch das Bereitstellen des Verformungsraums das Gehäuse und/oder die Sicherungsaufnahme so ausgebildet werden, dass ein Energieeintrag aus einem Aufprallimpuls an einer elektrischen Sicherung, die in der Sicherungsaufnahme aufgenommen ist, vorbeigeleitet werden.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann die Sicherungsaufnahme so ausgebildet und eingerichtet sein, dass die elektrische Sicherung nahe der Gehäusedecke anordenbar ist, wobei sich der Verformungsraum zwischen der elektrischen Sicherung und der Gehäusebasis erstreckt. Es hat sich erwiesen, dass die Gehäusedecke im Falle einer Kollision ein hohes Maß an Sicherheit gegenüber Verformung bereitstellt. Mithin kann dadurch, dass die Sicherungsaufnahme so ausgebildet und eingerichtet ist, dass die elektrische Sicherung nahe der Gehäusedecke anordenbar ist, eine besonders sichere Konfiguration des Sicherungsgehäuses erzielt werden. Sicherheit bedeutet in diesem Zusammenhang, dass eine in der Sicherungsaufnahme angeordnete elektrische Sicherung nach wie vor ihre inhärente Funktion der Kurzschlussstrom-Sollbruchstelle erfüllen kann, wodurch das Batteriesystem vor elektrischer und/oder thermischer Überlast geschützt werden kann.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann eine Verformungsraumhöhe wenigstens den halben Abstand zwischen Gehäusebasis und Gehäusedecke betragen, vorzugsweise weniger die Hälfte einer Gehäuseinnenvolumenhöhe. Die Verformungsraumhöhe kann auch als eine (noch) verfügbare Knautschzonenlänge verstanden werden. Im Falle einer Verformung des Gehäuses kann sich die Verformungsraumhöhe in Abhängigkeit der Größe und Dauer eines Energieeintrags durch einen Aufprallimpuls reduzieren. Im Maximalfall ist die Verformungsraumhöhe Null, wobei in diesem Fall eine in dem Sicherungsgehäuse angeordnete elektrische Sicherung mit der Gehäusebasis in Kontakt kommen kann. Dadurch, dass die Verformungsraumhöhe wenigstens den halben Abstand zwischen Gehäusebasis und Gehäusedecke beträgt, kann eine effektive

Knautschzonenlänge zur Verfügung gestellt werden und dadurch die Sicherheit der Sicherungsgehäuse erhöht werden.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann der Verformungsraum einen Leerraum umfassen. Grundsätzlich kann der Verformungsraum elastisch und/oder plastisch verformbare Stoffe aufweisen, sofern gewährleistet ist, dass die elektrische Sicherung durch deren Anwesenheit im Falle einer Verformung nicht beeinträchtigt wird.

Dadurch, dass der Verformungsraum einen Leerraum umfasst, kann eine Sicherheitsbarriere entlang der Verformungsraumlänge hergestellt werden, da eine potenziell zerstörerische Impulsleitung durch den Leerraum hindurch auf die elektrische Sicherung nicht möglich ist. Weiterhin kann dadurch eine komfortable Zugriffsmöglichkeit auf den Gehäuseinnenraum ermöglicht werden, wodurch eine Montage oder Inspektion einer im Gehäuseinnenraum angeordneten elektrischen Sicherung auf einfache Weise erfolgen kann. Weiterhin kann dadurch gewährleistet werden, dass auch nach einem Schadensfall ein Zugang zur elektrischen Sicherung möglich ist.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann das Gehäuse ausgelegt und eingerichtet sein, als tragendes Bauteil Kräfte zwischen einem an der Gehäusedecke angeordneten Batteriegehäuse und einer an der Gehäusebasis angeordneten Kühlplatte zu leiten. Dadurch kann ein Batteriegehäuse bzw. ein Batteriesystem einfacher ausgeführt werden, wodurch Kosten eingespart werden können.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann die Gehäusedecke eine Auflagefläche zur Kontaktierung mit dem Batteriegehäuse aufweisen. Dadurch kann ein Batteriegehäuse bzw. ein Batteriesystem effektiv als tragendes Bauteil Kräfte zwischen einem an der Gehäusedecke angeordneten Batteriegehäuse und einer an der Gehäusebasis angeordneten Kühlplatte leiten. Dadurch kann ein Batteriegehäuse bzw. ein Batteriesystem besonders einfach ausgeführt werden, wodurch Kosten eingespart werden können.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann ein Grundriss der Gehäusedecke kleiner sein als ein Grundriss der Gehäusebasis. Unter einem Grundriss ist wortsinngemäß eine senkrechte Projektion der Gehäusedecke bzw. der Gehäusebasis auf eine waagerechte Ebene zu verstehen, wobei beim Größenvergleich der Grundrisse insbesondere die Außenumfänge von Gehäusedecke und Gehäusebasis heranzuziehen sind.

Dadurch, dass der Grundriss der Gehäusedecke kleiner ist als der Grundriss der Gehäusebasis, können Aufprallimpulse, die auf die Oberfläche der Gehäusedecke auftreffen, besser über das Gehäuse in die Gehäusebasis geleitet werden. Mithin können dadurch die Stabilität und Sicherheit des Sicherungsgehäuses selbst aber auch eines Batteriesystems verbessert werden, in der ein Sicherungsgehäuse gemäß der vorliegenden Weiterbildung als tragendes Bauteil montiert ist.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann das Gehäuse eine Gehäusewand aufweisen, die sich von der Gehäusebasis zur Gehäusedecke hin verjüngt. Dadurch kann eine Verformungsrichtung des Gehäuses so eingestellt werden, dass die Verformung an der Gehäusedecke beginnt, aufgrund der dort geringeren Gehäusewanddicke, und dann Richtung Gehäusebasis fortschreitet. Aufgrund der zunehmenden Gehäusewanddicke in Richtung Basis verlangsamt sich die Verformung in Richtung Basis, wodurch der Verformungsraum länger intakt bleiben kann. Durch die Verjüngung kann weiterhin gewährleistet werden, dass eine unter einem Winkel an der Gehäusedecke angreifende Kraft zu einer Druckbelastung im Gehäuse führt und nicht bzw. in geringerem Ausmaß zu einer Biegebelastung des Gehäuses. Dadurch kann vermieden werden, dass das Gehäuse vorzeitig eingeknickt. Mit anderen Worten kann dadurch die Bauteilfestigkeit des Sicherungsgehäuses weiter gesteigert werden, wodurch die elektrische Sicherung gegen noch höhere Aufprallimpulse geschützt werden kann.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung kann das Gehäuse mindestens eine Versteifungsrippe umfassen, die zwischen der Gehäusebasis und der Gehäusedecke angeordnet ist. Unter einer Versteifungsrippe kann allgemein dem Wortsinn entsprechend ein Stück Platte verstanden werden, mit dem ein anderes, oft ebenfalls flächiges Bauteil stabiler gegen Verformen gemacht wird. Eine Versteifungsrippe kann beispielsweise auf einem anderen Bauteil, etwa einer Gehäusewand angebracht werden, wonach potenzielles Biegen oder Wölben aus der Ebene dieses Bauteils heraus gemindert wird. Beispielsweise kann eine Versteifungsrippe auch zwischen zwei Körperteilen angebracht werden, damit sie sich weniger gegeneinander verbiegen können. Die Achse der geminderten Biegung steht senkrecht zu einer Rippenebene. Weiterhin kann unter einer Versteifungsrippe auch eine freistehende Platte oder etwa eine freistehende Gehäuseinnenwand verstanden werden im Sinne einer selbstständigen und selbstständig tragenden Versteifungsrippe. Einerseits können mit Versteifungsrippen die Festigkeit eines Gehäuses verbessert werden. Andererseits wird durch die Anwesenheit von Versteifungsrippen mehr Material der Knautschzone hinzugefügt, wodurch im Falle einer Kollision mehr Aufprallenergie im Gehäuse dissipiert werden kann.

Entsprechend kann eine Versteifungsrippe als eine Struktur angesehen werden, die geeignet ist, eine auf die Gehäusedecke einwirkende äußere Kraft an die Basisstruktur abzuleiten. Dadurch kann die Gefahr eines Versagens des Gehäuses im Bereich zwischen Gehäusedecke und Gehäusebasis aufgrund Überbeanspruchung des Gehäusematerials reduziert werden.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung kann das Gehäuse weiterhin mehrere Versteifungsrippen aufweisen, wobei durch mehrere Versteifungsrippen bevorzugt eine Gitterstruktur und/oder Wabenstruktur ausgebildet sein kann. Dadurch, dass das Gehäuse mehrere Versteifungsrippen aufweist, die eine Gitterstruktur und/oder eine Wabenstruktur ausbilden, kann ein Gehäuse mit hoher mechanischer Steifigkeit bei vergleichsweise geringem Gewicht erzielt werden. Weiterhin kann dadurch eine hohe Unempfindlichkeit gegenüber lokalen Lastspitzen im Gehäuse erzielt werden.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann das Gehäuse ein kerbschlagzähes Material aufweisen, vorzugsweise einen kerbschlagzähen Kunststoff. Durch die Verwendung von kerbschlagzähen Materialien kann vermieden werden, dass eine oberflächliche Beschädigung oder eine konstruktiv bedingte ungünstige Bauteilform als Ausgang zu einem Riss oder einem Bruch führen.

Kerbschlagzähe Materialien haben die Eigenschaft, aufgrund ihrer Elastizität hohe Mengen an kinetischer Energie aufnehmen zu können. Dadurch kann ein hohes Maß an Aufprallenergie dissipiert werden, wodurch die Sicherheit des Sicherungsgehäuses und einer darin angeordneten elektrischen Sicherung erhöht wird. Beispielsweise sind Acryl oder Polycarbonat kerbschlagzähe Kunststoffe.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann das Sicherungsgehäuse Befestigungsmittel umfassen, welche vorzugsweise an der Gehäusebasis angeordnet sind, wobei vorzugsweise genau zwei Befestigungsmittel vorhanden sind. Durch das Vorsehen von Befestigungsmitteln kann das Gehäuse eindeutig, einfach und sicher an einem Batteriesystem befestigt werden. Dadurch, dass genau zwei Befestigungsmittel vorhanden sind, können Gehäuseverformungen im Schadensfall besser kompensiert werden. Anders als etwa bei einer drei-Punkt-Fixierung kann bei einer zwei-Punkt-Fixierung eine größere Anzahl von Verformungen in unterschiedliche Raumrichtungen kompensiert werden, ohne dass dadurch kritische Spannungen in das Sicherungsgehäuse eingeleitet werden.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung können die Befestigungsmittel weiter geeignet sein, an einem Batteriegehäuse, vorzugsweise an einer Kühlplatte eines Batteriesystems, befestigt zu werden. Dies hat den Vorteil, dass das Sicherungsgehäuse als ein integrales Bauteil eines Batteriesystems, insbesondere eines Batteriegehäuses, verwendet werden kann.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann das Sicherungsgehäuse weiter eine Serviceöffnung zur Montage und Demontage einer elektrischen Sicherung umfassen, wobei die Serviceöffnung vorzugsweise an der Gehäusebasis angeordnet ist. Dadurch, dass das Sicherungsgehäuse eine Serviceöffnung aufweist, kann auf das Sicherungsgehäuse zugegriffen werden, ohne dieses abzurüsten. Insbesondere kann eine elektrische Sicherung über eine Serviceöffnung inspiziert, montiert und demontiert werden, ohne dabei Sicherheitsgurte selbst zu demontieren.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann das Sicherungsgehäuse weiter mindestens einen elektrischen Anschluss und/oder einen Strommesssensor umfassen. Dadurch, dass das Sicherungsgehäuse einen elektrischen Anschluss umfasst, können elektrische Leitungen, insbesondere Kabel, mit einer in dem Sicherungsgehäuse angeordneten elektrischen Sicherung verbunden werden, wodurch deren Stromkreise entsprechend gesichert werden können. Beispielsweise kann der elektrische Anschluss einen Batteriepolanschluss umfassen. Dadurch, dass das Sicherungsgehäuse einen Strommesssensor umfasst, kann das Sicherungsgehäuse ausgebildet und eingerichtet sein, Auskünfte über in dem Sicherungsgehäuse vorliegende elektrische Ströme zu erteilen.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann das Sicherungsgehäuse ausgebildet und eingerichtet sein, einen Nagelfalltest so zu überstehen, dass eine in dem Sicherungsgehäuse angeordnete elektrische Sicherung unbeschadet bleibt. Dadurch kann ein Sicherungsgehäuse geschaffen werden, die beispielsweise höhere Sicherheitsanforderungen als ein Batteriesystem erfüllt. Dadurch kann gewährleistet werden, dass in einem Fall, in dem ein Batteriesystem durch Einwirken eines Aufprallimpulses verformt ist, eine funktionstüchtige elektrische Sicherung im Inneren des Sicherungsgehäuses bereitgestellt werden kann. Dies hat den Vorteil, dass etwaig im elektrischen Stromkreis auftretende Kurzschlussströme durch die elektrische Sicherung unterbrochen werden. Dadurch kann die Gesamtsicherheit von Batteriesystemen deutlich erhöht werden gegenüber Systemen, bei welchen eine Verformung des Batteriesystems mit einer Zerstörung des Sicherungsgehäuses einhergeht.

Anstelle eines Nagelfalltests kann ebenso ein Kugelfalltest, ein Pollertest oder ein anderer dem Fachmann bekannten Impacttest für Unterbodenstrukturen von Batterien herangezogen werden. Auf diese Weise wird eine IPXXB-Stromschlagschutzfunktion gewährleistet.

Die der vorliegenden Offenbarung zugrundeliegende Aufgabe wird weiterhin durch ein System, insbesondere einem Batteriesystem, aus einem Sicherungsgehäuse gemäß der vorliegenden Offenbarung und einer elektrischen Sicherung gelöst. In Bezug auf die Sicherungsgehäuse gelten alle Ausführungen, Erklärungen und Definitionen wie zuvor geschildert, sofern anwendbar. Durch das Bereitstellen eines Systems aus einer Sicherungsgehäuse gemäß der vorliegenden Offenbarung und einer elektrischen Sicherung ein Komplettsystem zum Einbau in ein Batteriesystem bereitgestellt werden, wodurch das Batteriesystem erhöhten Sicherheitsanforderungen genügen kann. Gleichwohl kann dadurch ein Komplettsystem zum Einbau in ein Batteriesystem bereitgestellt werden, welches zusätzlich die Möglichkeit bietet, als tragendes Bauteil im Batteriesystem verwendet zu werden.

Kurze Beschreibung der Figuren

Bevorzugte weitere Ausführungsformen der Erfindung werden durch die nachfolgende Beschreibung der Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht eines Sicherungsgehäuses gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung in einer Schnittansicht;

Figur 2 eine schematische Ansicht eines Sicherungsgehäuses gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung in einer perspektivischen Ansicht von schräg oben; und

Figur 3 eine schematische Ansicht eines Systems aus Sicherungsgehäuse und elektrischer Sicherung gemäß der vorliegenden Offenbarung.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele anhand der Figuren beschrieben. Dabei werden gleiche, ähnliche oder gleichwirkende Elemente in den unterschiedlichen Figuren mit identischen Bezugszeichen versehen, und auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente wird teilweise verzichtet, um Redundanzen zu vermeiden.

In Figur 1 ist schematisch ein Sicherungsgehäuse 10 zur Aufnahme einer elektrischen Sicherung 200 zur elektrischen Absicherung eines Batteriesystems 100 anhand einer Schnittdarstellung gezeigt. Das Sicherungsgehäuse 10 zur Aufnahme einer elektrischen Sicherung 200 umfasst ein Gehäuse 12 mit einem zwischen einer Gehäusebasis 14 und einer Gehäusedecke 16 ausgebildeten Gehäuseinnenvolumen 18, welches eine Sicherungsaufnahme 20 zur Aufnahme der elektrischen Sicherung 200 aufweist. Die elektrische Sicherung 200 ist in der Abbildung aus Figur 1 gestrichelt dargestellt, da diese im Sinne der vorliegenden Offenbarung nicht Teil des Sicherungsgehäuses 10 ist.

Das Gehäuse 12 ist so ausgebildet und eingerichtet, dass bei der in der Sicherungsaufnahme 20 aufgenommenen elektrischen Sicherung 200 zwischen Gehäusebasis 14 und Gehäusedecke 16 ein Teil des Gehäuseinnenvolumens 18 als Verformungsraum 22 bestehen bleibt, wenn die elektrische Sicherung 200 in der Sicherungsaufnahme 20 aufgenommen ist.

Der Verformungsraum 22 dient zum Schutz der elektrischen Sicherung 200 im Falle einer Verformung des Gehäuses 12 des Sicherungsgehäuses 10 beispielsweise bei einem Aufprall eines Gegenstands auf das Batteriesystem 100 oder einen Teil des Batteriesystems 100. Bei einem solchen Aufprall kann ein Teil eines Aufprallimpulses durch eine Verformung des Gehäuses 12 aufgenommen werden, aber die in der Sicherungsaufnahme 20 aufgenommene elektrische Sicherung 200 wird dabei nicht von der Verformung der Umgebung beeinträchtigt, jedenfalls so lange nicht, wie ein Verformungsraum 22 zwischen Gehäusebasis 14 und Gehäusedecke 16 bestehen bleibt, bzw. vorhanden ist.

Ein Teil des Verformungsraums 22 ist in Figur 1 beispielhaft anhand eines schraffierten Rechtecks schematisch veranschaulicht. Das Sicherungsgehäuse 10 kann so ausgebildet und eingerichtet sein, dass die elektrische Sicherung 200 nahe der Gehäusedecke 14 anordenbar ist, wobei sich in diesem Fall Verformungsraum 22 zwischen der elektrischen Sicherung 200 und der Gehäusebasis 12 erstreckt. Konkret kann sich der Verformungsraum 22 zwischen einer Unterseite der elektrischen Sicherung 200 und der Gehäusebasis 12 erstrecken.

Die Verformungsraumhöhe 24 kann gemäß der Abbildung in Figur 1 den halben Abstand zwischen der Gehäusebasis 14 und der Gehäusedecke 16 betragen. Alternativ kann die Verformungsraumhöhe 24 wenigstens die Hälfte einer Gehäuseinnenvolumenhöhe 26 betragen. Der Verformungsraum 22 kann dabei einen Leerraum umfassen. Beispielsweise kann der Verformungsraum 22 lediglich aus einem Luftvolumen bestehen.

Weiterhin kann das Sicherungsgehäuse 10 eine Gehäusewand 30 aufweisen, die sich von der Gehäusebasis 14 zur Gehäusedecke 16 hin verjüngt.

Das Sicherungsgehäuse 10 kann dabei mindestens eine Versteifungsrippe 32 umfassen, die zwischen der Gehäusebasis 14 und der Gehäusedecke 16 angeordnet ist. Gemäß dem in Figur 1 abgebildeten Ausführungsbeispiel kann das Sicherungsgehäuse 10 mindestens zwei Versteifungsrippe in 32 umfassen, wobei sich jede Versteifungsrippe 32 von der Gehäusebasis 14 in Richtung der Gehäusedecke 16 erstreckt.

Das Gehäuse 12 der Sicherungsgehäuse 10 kann dabei ein kerbschlagzähes Material aufweisen, vorzugsweise einen kerbschlagzähen Kunststoff.

In Figur 2 ist schematisch ein Sicherungsgehäuse 10 gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung anhand einer perspektivischen Ansicht von schräg oben dargestellt. Für die Ausführungsform des Sicherungsgehäuses 10 aus Figur 2 gelten dieselben Prinzipien, Erklärungen und Definitionen wie zuvor im Zusammenhang mit Figur 1 offenbart, sofern anwendbar.

Das Sicherungsgehäuse 10 kann dabei ein Gehäuse 12 aufweisen, dass ausgelegt und eingerichtet ist, als tragendes Bauteil Kräfte zwischen einem an der Gehäusedecke 14 angeordneten Batteriegehäuse (nicht gezeigt in Figur 2) und einer an der Gehäusebasis 14 angeordneten Kühlplatte (nicht gezeigt in Figur 2) zu leiten. Beispielsweise kann hierzu die Gehäusedecke 16 eine Auflagefläche 28 zur Kontaktierung mit dem Batteriegehäuse aufweisen.

Aus der Abbildung in Figur 2 geht hervor, dass die Gehäusedecke 16 als eine offene Struktur ausgeführt sein kann. Gleichwohl können mehrere Versteifungsrippen in 32 vorgesehen werden, die beispielsweise vertikal zwischen der Gehäusebasis 14 und der Gehäusedecke 16 verlaufen. Konkret wird in der Abbildung aus Figur 2 eine Vielzahl von vertikalen Versteifungsrippe 32 gezeigt, die sich innerhalb einer Gehäusewand 30 des Gehäuses 12 des Sicherungsgehäuses 10 erstrecken. Die Versteifungsrippen 32 können dabei eine Gitterstruktur und/oder eine Wabenstruktur ausbilden, wodurch die Festigkeit des Sicherungsgehäuses 10 bei geringem Materialeinsatz verbessert werden kann.

In Figur 3 ist ein System 300 offenbart, welches ein Sicherungsgehäuse 10 gemäß der vorliegenden Offenbarung und eine elektrische Sicherung 200 umfasst. Das Sicherungsgehäuse 10 gemäß der Abbildung aus Figur 3 baut auf dem Sicherungsgehäuse 10 aus Figur 1 auf. Entsprechend gelten alle Ausführungen, Erklärungen und Definitionen im Zusammenhang mit Figur

1 auch für das Sicherungsgehäuse 10 gemäß der Abbildung in Figur 3. Gleichwohl gelten alle Ausführungen, die sich in Figur 3 rein auf das Sicherungsgehäuse 10 beziehen ebenso für das Sicherungsgehäuse 10 aus Figur 1, sofern anwendbar.

In den Gehäuse 12 des Sicherungsgehäuses 10 ist eine elektrische Sicherung 200 in der Sicherungsaufnahme 20 aufgenommen, wobei zwischen Gehäusebasis 14 und Gehäusedecke 16 ein Teil des Gehäuseinnenvolumens 18 als ein Verformungsraum 22 vorhanden ist.

Das Gehäuse 12 des Sicherungsgehäuses 10 kann gemäß der Abbildung aus Figur 3 ausgelegt und eingerichtet sein, als tragendes Bauteil Kräfte zwischen einem an der Gehäusedecke 14 angeordneten Batteriegehäuse 110 und einer an der Gehäusebasis 14 angeordneten Kühlplatte 120 zu leiten. Hierzu kann die Gehäusedecke 16 eine Auflagefläche 28 zur Kontaktierung mit dem Batteriegehäuse 110 aufweisen.

Ein Grundriss der Gehäusedecke 16 kann dabei kleiner sein als ein Grundriss der Gehäusebasis 14. Beispielsweise kann das Sicherungsgehäuse hierzu eine Gehäusewand 30 aufweisen, die sich von der Gehäusebasis 14 zur Gehäusedecke 16 hin verjüngt.

Weiterhin kann das Sicherungsgehäuse 10 Befestigungsmittel 34 umfassen, welche vorzugsweise an der Gehäusebasis 14 angeordnet sind oder anordenbar sind. Konkret umfasst das Sicherungsgehäuse 10 genau zwei Befestigungsmittel 34, die jeweils an einem Schenkel der Gehäusewand 30 an der Gehäusebasis 14 angeordnet sind. Dadurch kann ein Zwei-Punkt-Befestigung erzeugt werden, die deutlich weniger anfällig für schädliche Spannungseinträge ist als etwa eine Drei-Punkt-Befestigung.

Die Befestigungsmittel 34 können ausgebildet und eingerichtet sein, an einer Kühlplatte 120 eines Batteriesystems 100 befestigt zu werden. Grundsätzlich können die Befestigungsmittel 34 auch in einem anderen Gehäuseteil eines Batteriegehäuse 110 befestigt werden.

Das Sicherungsgehäuse 10 kann weiterhin eine Serviceöffnung 36 zur Montage und Demontage einer elektrischen Sicherung 200 umfassen, wobei die Serviceöffnung 36 vorzugsweise an der Gehäusebasis 14 angeordnet ist.

Die Serviceöffnung 36 kann dabei ebenfalls an der Kühlplatte 120 angeordnet werden. Beispielsweise kann die Serviceöffnung 36 auf einer gegenüberliegenden Seite der Kühlplatte 120 angeordnet sein, wobei sich die Befestigungsmittel 34 durch die Kühlplatte 120 hindurch erstrecken und so die Serviceöffnung 36 mit der Gehäusebasis 14 verbinden.

Der Verformungsraum 22 erstreckt sich dabei von der Serviceöffnung 36 bis hin zu einem unteren Ende der elektrischen Sicherung 200. Wirkt also ein Aufprall Impuls von oben auf das Batteriegehäuse 110 mit einer Energie, die ausreicht, das Gehäuse 12 teilweise zu zerstören, so kann die gesamte Verformungsraumhöhe 24 als eine Knautschzonenlänge verstanden werden.

Um diese Knautschzonenlänge weiter zu vergrößern, kann die Serviceöffnung 36 beispielsweise eine sich von der elektrischen Sicherung 200 weg erstreckende Ausbuchtung aufweisen. Die Serviceöffnung 36 kann dabei ausgeführt sein, separat von dem Sicherungsgehäuse 10 entfernbar zu sein. Dadurch kann die Sicherungsgehäuse für zehn weiterhin an der Kühlplatte 120 des Batteriesystems 100 montiert bleiben und ein Zugang zur elektrischen Sicherung 200 hergestellt werden. Dies kann beispielsweise vorteilhaft sein, wenn die elektrische Sicherung 200 auszutauschen ist und das Gehäuse 12 in einem intakten Zustand ist.

Soweit anwendbar, können alle einzelnen Merkmale, die in den Ausführungsbeispielen dargestellt sind, miteinander kombiniert und/oder ausgetauscht werden, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

10	Sicherungsgehäuse
12	Gehäuse
14	Gehäusebasis
16	Gehäusedecke
18	Gehäuseinnenvolumen
20	Sicherungsaufnahme
22	Verformungsraum
24	Verformungsraumhöhe
26	Gehäuseinnenvolumenhöhe
28	Auflagefläche
30	Gehäusewand
32	Versteifungsrippe
34	Befestigungsmittel
36	Serviceöffnung
100	Batteriesystem
110	Batteriegehäuse
120	Kühlplatte
200	Sicherung
300	System aus Sicherungsgehäuse und Sicherung

Ansprüche

1. Sicherungsgehäuse (10) zur Aufnahme einer elektrischen Sicherung (200) in einem Batteriesystem (100), umfassend ein Gehäuse (12) mit einem zwischen einer Gehäusebasis (14) und einer Gehäusedecke (16) ausgebildeten Gehäuseinnenvolumen (18), aufweisend eine Sicherungsaufnahme (20) zur Aufnahme der elektrischen Sicherung (200),

dadurch gekennzeichnet, dass

das Gehäuse (12) so ausgebildet und eingerichtet ist, dass zwischen Gehäusebasis (14) und Gehäusedecke (16) ein Teil des Gehäuseinnenvolumens (18) als Verformungsraum (22) bestehen bleibt, wenn die elektrische Sicherung (200) in der Sicherungsaufnahme (20) aufgenommen ist.

2. Sicherungsgehäuse (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherungsaufnahme (18) so ausgebildet und eingerichtet ist, dass die elektrische Sicherung (200) nahe der Gehäusedecke (14) anordenbar ist, wobei sich der Verformungsraum (22) zwischen der elektrischen Sicherung (200) und der Gehäusebasis (12) erstreckt.
3. Sicherungsgehäuse (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Verformungsraumhöhe (24) wenigstens den halben Abstand zwischen Gehäusebasis (14) und Gehäusedecke (16) beträgt, vorzugsweise wenigstens die Hälfte einer Gehäuseinnenvolumenhöhe (26).
4. Sicherungsgehäuse (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verformungsraum (22) einen Leerraum umfasst.
5. Sicherungsgehäuse (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (12) ausgelegt und eingerichtet ist, als tragendes Bauteil Kräfte zwischen einem an der Gehäusedecke (14) angeordneten Batteriegehäuse (110) und einer an der Gehäusebasis (14) angeordneten Kühlplatte (120) zu leiten.
6. Sicherungsgehäuse (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäusedecke (16) eine Auflagefläche (28) zur Kontaktierung mit dem Batteriegehäuse (110) aufweist.

7. Sicherungsgehäuse (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Grundriss der Gehäusedecke (16) kleiner ist als ein Grundriss der Gehäusebasis (14).
8. Sicherungsgehäuse (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (12) eine Gehäusewand (30) aufweist, die sich von der Gehäusebasis (14) zur Gehäusedecke (16) hin verjüngt.
9. Sicherungsgehäuse (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (12) mindestens eine Versteifungsrippe (32) umfasst, die zwischen der Gehäusebasis (14) und der Gehäusedecke (16) angeordnet ist, wobei bevorzugt durch mehrere Versteifungsrippen (32) eine Gitterstruktur und/oder Wabenstruktur ausgebildet ist.
10. Sicherungsgehäuse (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (12) ein kerbschlagzähes Material aufweist, vorzugsweise einen kerbschlagzähem Kunststoff.
11. Sicherungsgehäuse (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Befestigungsmittel (34), welche vorzugsweise an der Gehäusebasis (14) angeordnet sind, wobei vorzugsweise genau zwei Befestigungsmittel (34) vorhanden sind.
12. Sicherungsgehäuse (10) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsmittel (34) weiter geeignet sind, an einem Batteriegehäuse (110), vorzugsweise an einer Kühlplatte (120) eines Batteriesystems (100), befestigt zu werden.
13. Sicherungsgehäuse (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Serviceöffnung (36) zur Montage und Demontage der elektrischen Sicherung (200), wobei die Serviceöffnung (36) vorzugsweise an der Gehäusebasis (14) angeordnet ist.
14. Sicherungsgehäuse (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, weiter umfassend mindestens einen elektrischen Anschluss, und/oder einen Strommesssensor.
15. System (300), insbesondere Batteriesystem (100), aus einer Sicherungsgehäuse (10) nach einem der vorherigen Ansprüche und eine elektrische Sicherung (200).

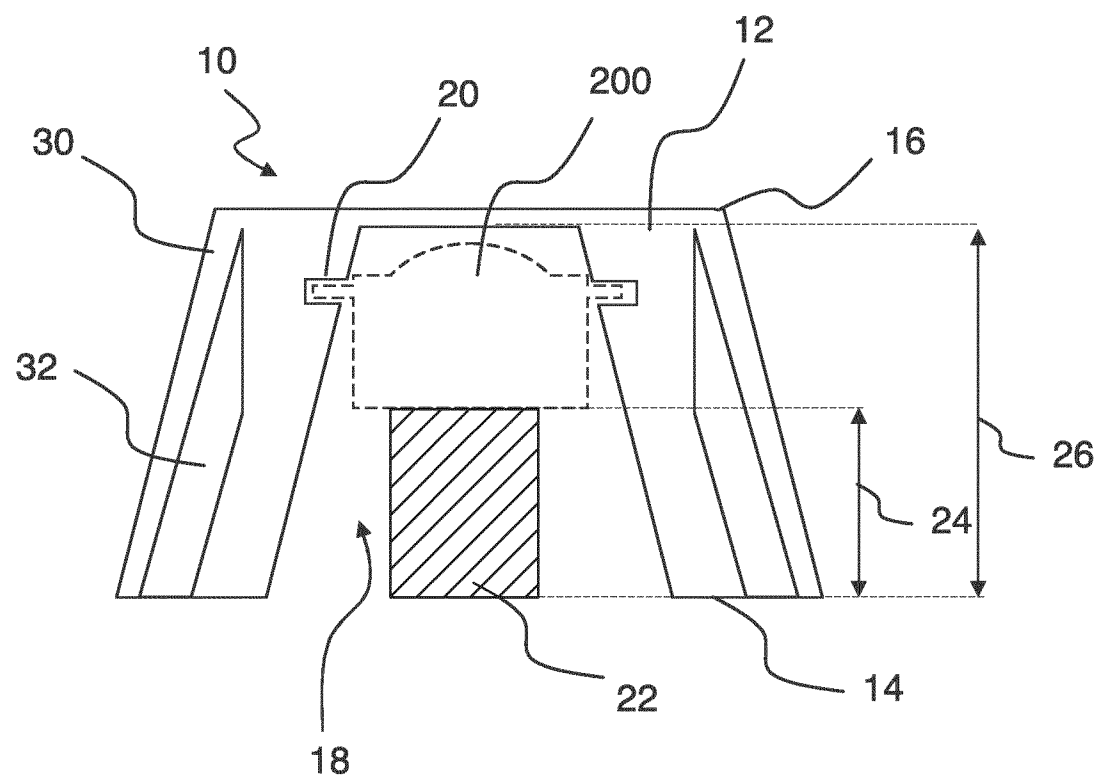


Fig. 1

2/3

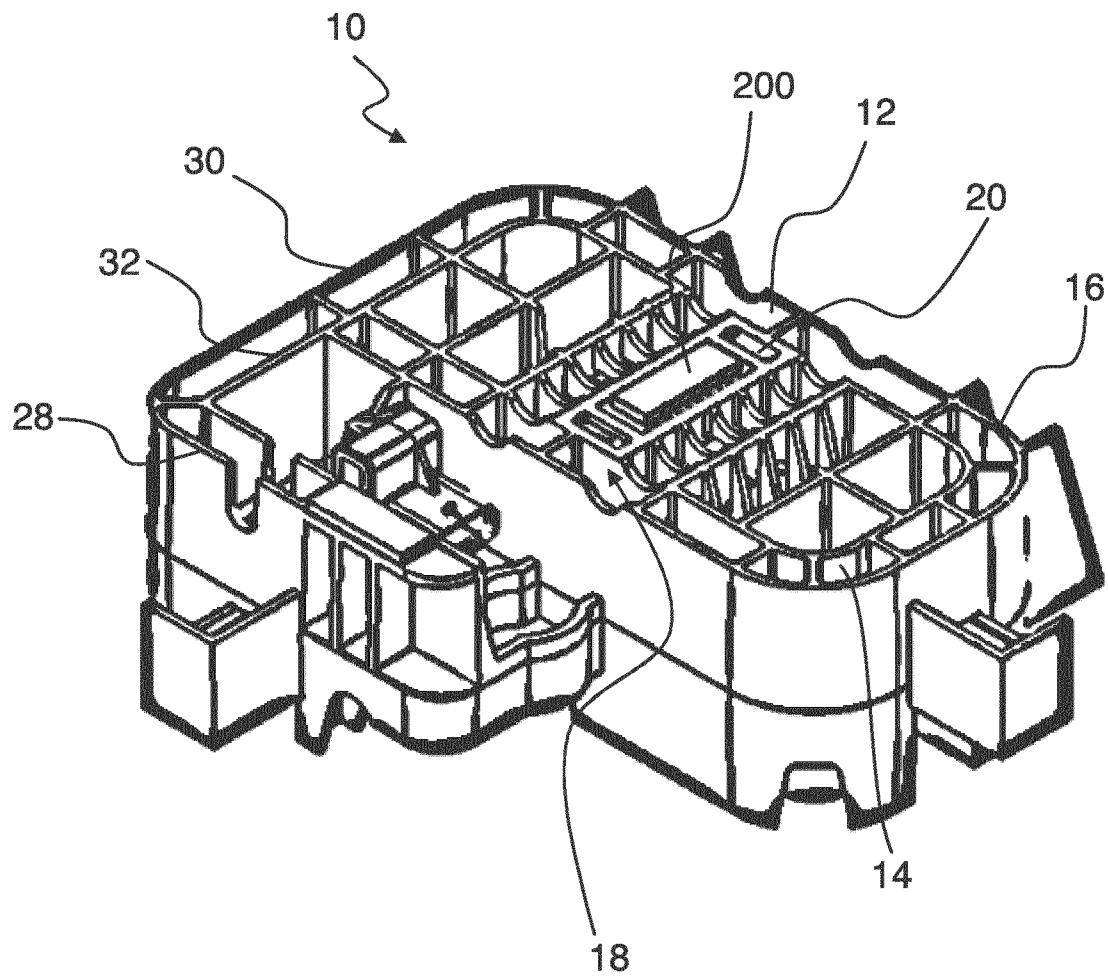


Fig. 2

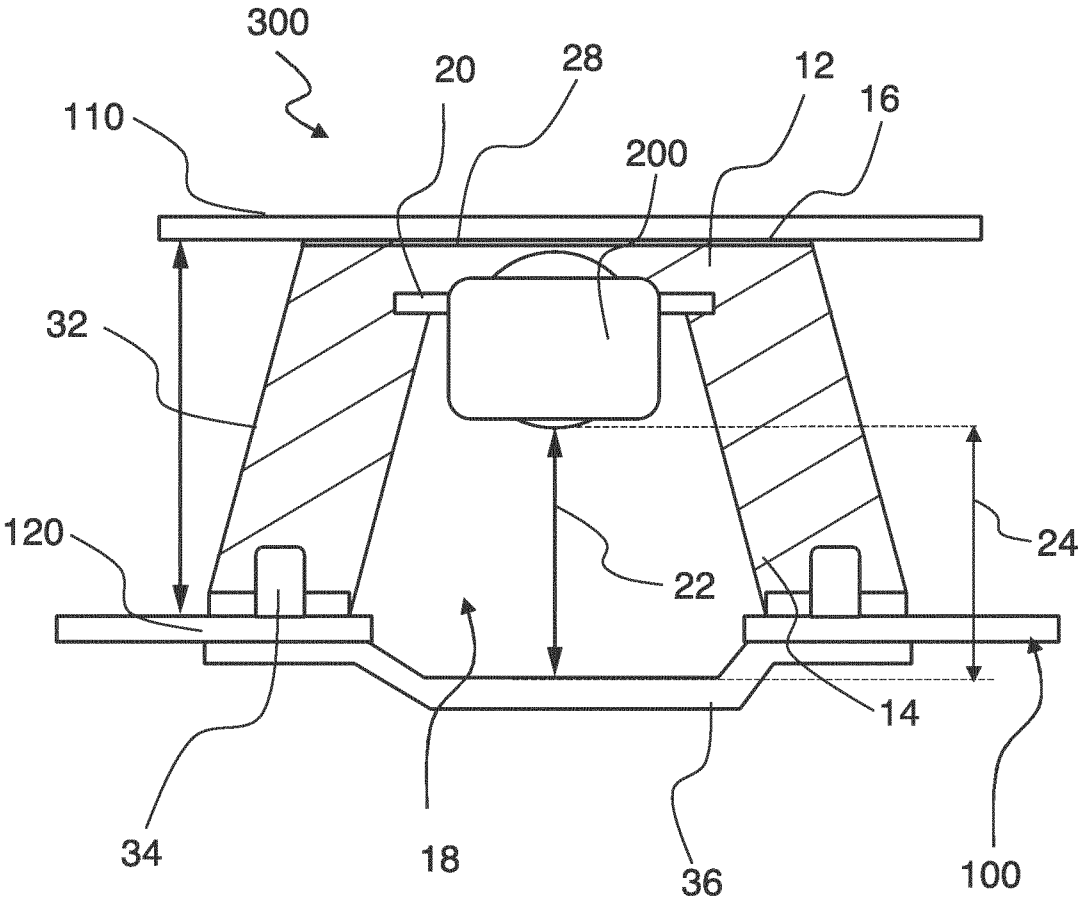


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/076025

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01H 85/17**(2006.01)i; **H01H 85/20**(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)

H01H; H02G

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, 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	DE 202008007846 U1 (EFG EN FUER GEBAEUDE GMBH & CO [DE]) 30 October 2008 (2008-10-30) abstract; figure 3	1-15
X	CN 108511303 B (GREAT WALL MOTOR CO LTD) 26 May 2020 (2020-05-26) abstract; figures 6,7	1-15
A	US 2003189479 A1 (MEINERS STEVEN E [US] ET AL) 09 October 2003 (2003-10-09) paragraph [0042]; figure 4	1

☐ 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

09 November 2023

Date of mailing of the international search report

24 November 2023

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

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

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

Authorized officer

Simonini, Stefano

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2023/076025

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	202008007846	U1	30 October 2008	NONE	
CN	108511303	B	26 May 2020	NONE	
US	2003189479	A1	09 October 2003	NONE	

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01H85/17 H01H85/20

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01H H02G

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, WPI Data**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 20 2008 007846 U1 (EFG EN FUER GEBAEUDE GMBH & CO [DE]) 30. Oktober 2008 (2008-10-30) Zusammenfassung; Abbildung 3 -----	1-15
X	CN 108 511 303 B (GREAT WALL MOTOR CO LTD) 26. Mai 2020 (2020-05-26) Zusammenfassung; Abbildungen 6, 7 -----	1-15
A	US 2003/189479 A1 (MEINERS STEVEN E [US] ET AL) 9. Oktober 2003 (2003-10-09) Absatz [0042]; Abbildung 4 -----	1



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

9. November 2023

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/11/2023

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

Simonini, Stefano

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/076025

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202008007846 U1	30-10-2008	KEINE	
CN 108511303 B	26-05-2020	KEINE	
US 2003189479 A1	09-10-2003	KEINE	