(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
04. April 2019 (04.04.2019)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/063210 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B25F 5/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/072641

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. August 2018 (22.08.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 217 503.6
29. September 2017 (29.09.2017) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **REJMAN, Marcin**; Korber Strasse 7, 71334 Waiblingen (DE). **ZAHN, Wolf**; Kaelbleweg 13, 70439 Stuttgart (DE). **KNEER, Florian**; Fabrikstr.4, 73105 Duernau (DE).

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

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,

(54) **Title:** BATTERY PACK

(54) **Bezeichnung:** AKKUPACK

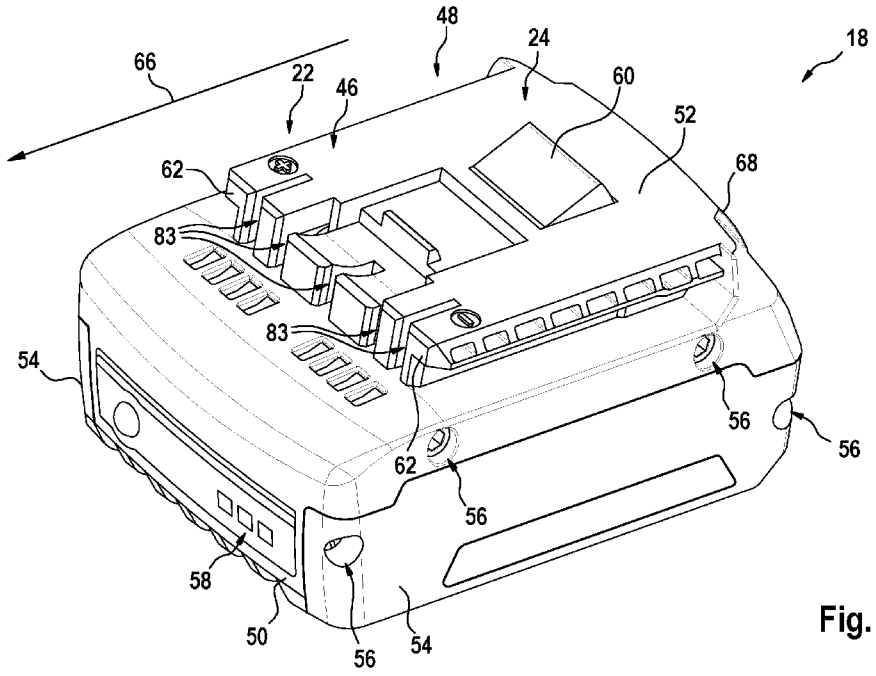


Fig. 2

(57) **Abstract:** The invention relates to a battery pack, in particular a hand-held power tool battery pack, comprising a housing in which at least one battery cell is arranged, and comprising an mechanical interface via which the battery pack can be mechanically connected to a consumer. According to the invention, the mechanical interface has increased stability.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen Akkupack, insbesondere einen Handwerkzeugmaschinenakkupack, mit einem Gehäuse, in welchem zumindest eine Akkuzelle angeordnet ist, und mit einer mechanischen Schnittstelle, über die der Akkupack mit einem externen Verbraucher mechanisch verbindbar ist. Es wird vorgeschlagen, dass die mechanische Schnittstelle eine erhöhte Festigkeit aufweist.

WO 2019/063210 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, 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)*

Beschreibung

Titel

Akkupack

Stand der Technik

Aus der DE 10 2015 207 730 A1 ist eine mechanische Schnittstelle zur Verbindung eines Akkupacks mit einem Verbraucher bekannt. Die mechanische Schnittstelle ist üblicherweise aus einem Kunststoff, wie beispielsweise faserverstärktes Polyamid oder Polycarbonat hergestellt. Durch den Einsatz von Akkupacks in immer leistungsfähigeren Geräten, die einen erhöhten Energiebedarf aufweisen, steigt auch das Gewicht der Akkupacks. Aufgrund des erhöhten Gewichts des Akkupacks ergeben sich neue Anforderungen an die mechanische Schnittstelle des Akkupacks und die des Verbrauchers.

Offenbarung der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Akkupack, insbesondere einen Handwerkzeugmaschinenakkupack, mit einem Gehäuse, in welchem zumindest eine Akkuzelle angeordnet ist, und mit einer mechanischen Schnittstelle, über die der Akkupack mit einem externen Verbraucher mechanisch verbindbar ist. Es wird vorgeschlagen, dass die mechanische Schnittstelle eine erhöhte Festigkeit aufweist. Insbesondere wird vorgeschlagen, dass die mechanische Schnittstelle alternativ oder zusätzlich eine erhöhte Verschleißbeständigkeit aufweist. Vorteilhaft kann dadurch die Lebensdauer des Akkupacks verlängert werden.

Der Akkupack ist insbesondere Teil eines Systems, das sich aus dem Akkupack und dem Verbraucher zusammensetzt, wobei der Verbraucher während des Betriebs über den Akkupack mit Energie versorgt wird. Zur Herstellung einer mechanischen Verbindung zwischen dem Akkupack und dem Verbraucher weist sowohl der Akkupack als auch der Verbraucher jeweils eine mechanische

Schnittstelle auf, die zueinander korrespondieren. Des Weiteren ist auch denkbar, dass das System einen Adapter umfasst, der zumindest zwei mechanische Schnittstellen umfasst, über die der Adapter mit dem Akkupack und dem Verbraucher mechanisch verbindbar ist.

Eine elektrische Verbindung des Akkupacks mit dem Verbraucher erfolgt über eine elektrische Schnittstelle des Akkupacks und eine elektrische Schnittstelle des Verbrauchers, die zueinander korrespondieren. Insbesondere sind über die elektrischen Schnittstellen des Akkupacks und des Verbrauchers die zumindest eine Akkuzelle des Akkupacks mit einer Antriebseinheit des Verbrauchers elektrisch verbindbar. Die Akkuzelle kann als eine galvanische Zelle ausgebildet sein, die einen Aufbau aufweist, bei dem ein Zellpol an einem Ende und ein weiterer Zellpol an einem gegenüberliegenden Ende zu liegen kommen. Insbesondere weist die Akkuzelle an einem Ende einen positiven Zellpol und an einem gegenüberliegenden Ende einen negativen Zellpol auf. Bevorzugt sind die Akkuzellen als NiCd- oder NiMh-, besonders bevorzugt als lithiumbasierte Akkuzellen, ausgebildet. Die Akkuspannung des Akkupacks ist in der Regel ein Vielfaches der Spannung einer einzelnen Akkuzelle und ergibt sich aus der Schaltung (parallel oder seriell) der Akkuzellen. Bei gängigen Akkuzellen mit einer Spannung von 3,6 V ergeben sich somit beispielhafte Akkuspannung von 3,6 V, 7,2 V, 10,8 V, 14,4 V, 18 V, 36 V, etc. Bevorzugt ist die Akkuzelle als zumindest im Wesentlichen zylinderförmige Rundzelle ausgebildet, wobei die Zellpole an Enden der Zylinderform angeordnet sind. Die elektrische Schnittstelle umfasst insbesondere zumindest zwei elektrische Kontaktelemente, die zur Übertragung von Energie ausgebildet sind. Alternativ oder zusätzlich kann die elektrische Schnittstelle ein sekundäres Ladespulenelement zur induktiven Ladung aufweisen. Zusätzlich kann die elektrische Schnittstelle weitere Kontaktelemente aufweisen, die dazu ausgebildet sind, zusätzliche Informationen, die vorzugsweise über eine Elektronik ermittelt werden, an den Verbraucher zu übertragen. Dabei kann es sich beispielsweise um einen Ladezustand des Akkupacks, um eine Temperatur innerhalb des Akkupacks, um eine Codierung oder um eine Restkapazität des Akkupacks handeln. Es ist denkbar, dass die Elektronik den Lade- und/oder Entladevorgang des Akkupacks regelt oder steuert. Die Elektronik kann beispielsweise zumindest eine Leiterplatte, eine Recheneinheit, einen Transistor, einen Kondensator und/oder einen Speicher aufweisen. Die Elektronik kann zudem ein

oder mehrere Sensorelemente aufweisen, beispielsweise zur Ermittlung der Temperatur innerhalb des Akkupacks. Die Elektronik kann alternativ oder zusätzlich ein Codierungselement, wie beispielsweise ein Codierungswiderstand, aufweisen.

Der Verbraucher kann insbesondere als ein tragbares Gerät ausgebildet sein. Vorzugsweise ist der Verbraucher als ein Gartengerät, wie beispielsweise ein Rasenmäher oder eine Heckenschere, als eine Handwerkzeugmaschine, wie beispielsweise ein Winkelschleifer, ein Schrauber, eine Bohrmaschine, ein Bohrhammer, etc. oder als ein Messwerkzeug, wie beispielsweise ein Laserentfernungsmessgerät, ausgebildet. Alternativ ist auch denkbar, dass der Verbraucher als Radio, als eine Lampe oder als eine Absaugung ausgebildet sein kann. Die Akkupackschnittstelle ist insbesondere für ein System aus einem Akkupack und einem Verbraucher vorgesehen, bei dem der Gewichtsanteil des Akkupacks zumindest 1/8 des Gesamtgewichts, vorzugsweise zumindest ¼ des Gesamtgewichts, bevorzugt zumindest 1/3 des Gesamtgewichts, ist. Bei derartigen Gewichtsverhältnissen kann es aufgrund des hohen Gewichts der Akkupacks und der Masseträgheit des Akkupacks zu einer sehr hohen Belastung der mechanischen Verbindung im Falle eines Fallenlassens des System kommen, die zu einer nicht reversiblen Schädigung der mechanischen Schnittstelle führen kann. Die mechanische Schnittstelle des Akkupacks und die korrespondierende mechanische Schnittstelle des Verbrauchers sind insbesondere dazu ausgebildet, eine kraft- und/oder formschlüssige Verbindung miteinander einzugehen. Die Verbindung ist bevorzugt lösbar ausgebildet, wobei im Zusammenhang mit dieser Anmeldung unter einer lösbaren Verbindung eine werkzeuglos und zerstörungsfrei lösbare Verbindung verstanden werden soll. Vorzugsweise umfasst zumindest eine der mechanischen Schnittstellen ein Fixierelement, über das der Akkupack am Verbraucher fixierbar ist. Bevorzugt ist die Fixierung über ein Betätigungselement lösbar, wobei das Betätigungselement an dem Akkupack und/oder an dem Verbraucher angeordnet sein kann. Das Betätigungselement kann beispielsweise als Knopf, Hebel oder als Taster ausgebildet sein.

Unter einer mechanischen Schnittstelle mit einer erhöhten Festigkeit und/oder Verschleißbeständigkeit soll im Zusammenhang dieser Anmeldung insbesondere eine mechanische Schnittstelle eines Akkupacks oder eines Verbrauchers ver-

standen werden, die mittels geeigneter konstruktiver Mittel oder durch die Wahl des Materials verstärkt ist. Bevorzugt weist die mechanische Schnittstelle zumindest teilweise eine höhere Zugfestigkeit und/oder Streckungsgrenze auf, als das Gehäuse des Akkupacks oder das Gehäuse des Verbrauchers. Vorzugsweise ist die mittlere Zugfestigkeit und/oder die mittlere Streckungsgrenze der mechanischen Schnittstelle größer als die mittlere Zugfestigkeit und/oder Streckungsgrenze des Gehäuses des Akkupacks bzw. des Verbrauchers insbesondere im Bereich der jeweiligen mechanischen Schnittstelle. Unter einer Streckungsgrenze soll in diesem Kontext eine Grenze verstanden werden, ab der ein mit einer Zugkraft belastetes Bauteil einen Übergang von einem elastischen in einen plastischen Bereich durchläuft.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die mechanische Schnittstelle eine Auflagefläche aufweist, und ein Verhältnis zwischen der Auflagefläche der mechanischen Schnittstelle und einem Gewicht des Akkupacks kleiner ist als 5 cm^2/kg, insbesondere kleiner ist als 1 cm^2/kg, vorzugsweise kleiner ist als 0,5 cm^2/kg. Alternativ ist auch denkbar, dass das Verhältnis zwischen der Auflagefläche der mechanischen Schnittstelle und dem Gewicht des Akkupacks in einem Bereich zwischen 0,2 cm^2/kg und 0,8 cm^2/kg liegt, bevorzugt in einem Bereich zwischen 0,3 cm^2/kg, und 0,5 cm^2/kg liegt. In diesem Kontext soll unter der Auflagefläche insbesondere die Gesamtauflagefläche verstanden werden. Vorteilhaft wird dadurch eine mechanische Schnittstelle mit erhöhter Festigkeit nur in Systemen verbaut, in denen diese auch benötigt wird. Unter einer Auflagefläche der mechanischen Schnittstelle soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Fläche des Akkupacks oder des Verbrauchers verstanden werden, die von dem Verbraucher oder von dem Akkupack mit einer Kraft beaufschlagt wird. Dabei ist die Auflagefläche während des Betriebs des Verbrauchers im normalen Betrieb im Wesentlichen senkrecht zu der wirkenden Schwergewichtskraft ausgerichtet.

Weiterhin wird vorgeschlagen, dass das Gehäuse im Wesentlichen aus einem Gehäusematerial ausgebildet ist und dass in zumindest einem Verbindungsbereich der mechanischen Schnittstelle zumindest ein Verstärkungselement angeordnet ist, das aus einem Material ausgebildet ist, welches eine höhere Festigkeit und/oder Verschleißbeständigkeit aufweist als das Gehäusematerial. Vorteilhaft kann dadurch eine effektive Erhöhung der Festigkeit der mechanischen Schnitt-

stelle realisiert werden. Unter einem Material sollen in diesem Zusammenhang insbesondere die Werkstoffe verstanden werden, aus denen das Bauteil besteht. Das Gehäuse des Akkupacks ist insbesondere zumindest teilweise aus einem Kunststoff ausgebildet. Vorzugsweise ist das Gehäuse aus Polycarbonat oder aus Polyethylen, bevorzugt aus Polyethylen mit einer hohen Dichte (PE-HD), ausgebildet. Das Gehäuse ist zumindest teilweise, insbesondere vollständig, als ein Außengehäuse ausgebildet. Unter einem Gehäusematerial soll in diesem Zusammenhang insbesondere das Material verstanden werden, aus dem das Gehäuse zu zumindest 50%, vorzugsweise zu zumindest 75%, bevorzugt zu zumindest 90%, besteht. Im Verbindungsbereich liegt im verbundenen Zustand die mechanische Schnittstelle des Akkupacks an der mechanischen Schnittstelle des Verbrauchers zumindest teilweise an. Die Auflagefläche ist insbesondere vollständig innerhalb des Verbindungsbereichs angeordnet. Bevorzugt weist der Verbindungsbereich und/oder das Material des Verstärkungselements eine höhere Zugfestigkeit und/oder eine höhere Streckungsgrenze als das Gehäusematerial auf. Insbesondere wird durch das Verstärkungselement die mittlere Zugfestigkeit und/oder Streckungsgrenze des Gehäuses erhöht.

Zudem wird vorgeschlagen, dass der Verbindungsbereich der mechanischen Schnittstelle ein Verbindungselement umfasst, welches zu einer kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung des Akkupacks mit dem Verbraucher ausgebildet ist. Das Verbindungselement ist insbesondere derart mit dem Verstärkungselement verbunden, dass die Festigkeit und/oder die Verschleißbeständigkeit des Verbindungselements erhöht werden.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das Verbindungselement und/oder das Verstärkungselement derart ausgebildet sind, dass der Akkupack zur Herstellung der kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung durch das Verbindungselements und/oder das Verstärkungselement führbar sind. Das Verbindungselement kann beispielsweise als eine Führungsschiene, insbesondere eine lineare Führungsschiene, als eine Führungsnut, als eine Führungsrippe oder dergleichen ausgebildet sein.

Weiterhin wird vorgeschlagen, dass das Verstärkungselement teilweise, insbesondere vollständig, an einer Außenfläche des Verbindungselements angeordnet

ist. Vorteilhaft kann durch diese Maßnahme sowohl die Festigkeit als auch die Verschleißbeständigkeit des Verbindungselements erhöht werden. Die Außenfläche des Verbindungselements kann insbesondere als eine Führungsfläche ausgebildet sein, entlang der der Akkupack zur Herstellung der kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung führbar ist. Zudem ist die Außenfläche insbesondere als die Auflagefläche ausgebildet, die mit der Gewichtskraft des Verbrauchers oder des Akkupacks im verbundenen Zustand belastet wird.

Zudem wird vorgeschlagen, dass das Verstärkungselement teilweise oder vollständig von dem Verbindungselement umschlossen ist. Vorteilhaft kann dadurch die Festigkeit der mechanischen Schnittstelle, insbesondere des Verbindungselements, erhöht werden. Insbesondere ist das Verstärkungselement beabstandet von der Außenfläche des Verbindungselements angeordnet, wodurch vorteilhaft das Verstärkungselement durch das Verbindungselement vor Verschleiß und/oder Korrosion geschützt werden kann.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass jedes Verbindungselement mit zumindest einem Verstärkungselement, insbesondere einem einzelnen Verstärkungselement, verbunden ist. Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die Verbindungselemente mit einem einzelnen Verstärkungselement verbunden sind. Vorteilhaft kann dadurch eine besonders effektive Erhöhung der Festigkeit erzielt werden.

Zudem wird vorgeschlagen, dass das Verstärkungselement kraft- und/oder formschlüssig mit dem Verbindungselement verbindbar ist. Die Verbindung kann lösbar, insbesondere werkzeuglos lösbar, ausgebildet sein. Beispielhaft ist denkbar, dass das Verstärkungselement mittels einer Schraubverbindung, einer Klipsverbindung, einer Klebeverbinudung oder dergleichen mit dem Verbindungselement verbunden ist. Alternativ oder zusätzlich ist auch denkbar, dass das Verstärkungselement mit dem Verbindungselement mittels einer nicht oder bedingt lösbaren Verbindung verbunden ist, beispielsweise mittels eines Umspritzens oder eines Heißnietens.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das Verstärkungselement als ein Einlegeteil ausgebildet ist. Vorteilhaft kann dadurch eine Verstärkung der mechanischen Schnittstelle auf eine kostengünstige Art realisiert werden. Weiterhin wird

vorgeschlagen, dass das Verbindungselement durch Umspritzen des Verstärkungselements hergestellt ist.

Zudem wird vorgeschlagen, dass das Verstärkungselement aus einem Metall oder einer Metall-Legierung ausgebildet ist. Alternativ oder zusätzlich kann das Verstärkungselement aus einem sich von dem Kunststoff des Gehäuses unterscheidenden Kunststoff oder aus einer Keramik ausgebildet sein.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das Gehäuse mehrteilig ausgebildet ist, wobei das Gehäuse zumindest ein Schnittstellengehäuse aufweist, welches die mechanische Schnittstelle umfasst. Vorteilhaft kann durch ein mehrteiliges Gehäuse die Montage des Akkupacks und/oder des Verbrauchers vereinfacht werden.

Weiterhin wird vorgeschlagen, dass das Schnittstellengehäuse im Wesentlichen aus einem Metall oder aus einer Metalllegierung ausgebildet ist. Vorteilhaft kann dadurch eine mechanische Schnittstelle mit einer besonders hohen Festigkeit und/oder Verschleißbeständigkeit realisiert werden. Das Schnittstellengehäuse ist vorzugsweise aus einem Nichteisenmetall ausgebildet. Bevorzugt ist das Schnittstellengehäuse aus einer Nichteisenmetalllegierung, die auf Aluminium, Zink oder Magnesium basiert, ausgebildet. Die Nichteisenmetalllegierung weist dabei einen Eisenanteil auf, der 50% nicht übersteigt.

Zudem wird vorgeschlagen, dass das Schnittstellengehäuse zumindest das Verbindungselement aufweist, wobei das Verbindungselement aus einem Metall oder aus einer Metalllegierung ausgebildet ist. Vorteilhaft kann dadurch auf konstruktiv einfache Weise eine mechanische Schnittstelle mit hoher Festigkeit realisiert werden.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das Schnittstellengehäuse zumindest ein elektrisches Kontaktelement, welches zur elektrischen Verbindung der zumindest einen Akkuzelle mit dem Verbraucher ausgebildet, in einem elektrischen Kontaktbereich teilweise umgibt. Das elektrische Kontaktelement ist insbesondere der zuvor beschriebenen elektrischen Schnittstelle zugeordnet. Vorteilhaft wird das zumindest eine elektrische Kontaktelement durch das Schnittstellengehäuse

geschützt.

Weiterhin wird vorgeschlagen, dass das Schnittstellengehäuse zumindest ein Isolierelement aufweist, das im elektrischen Kontaktbereich angeordnet ist. Vorteilhaft kann durch das Isolierelement ein Kurzschluss unterbunden werden. Das Isolierelement ist insbesondere zwischen zwei elektrischen Kontaktelementen oder zwischen dem elektrischen Kontaktelement und dem Schnittstellengehäuse, insbesondere einem elektrisch leitfähigen und/oder metallischen Bereich des Schnittstellengehäuses, angeordnet. Das Isolierelement ist insbesondere als ein elektrischer Isolator ausgebildet.

Zudem wird vorgeschlagen, dass das Isolierelement kraft-, form- und/oder stoffschlüssig mit dem Schnittstellengehäuse verbunden ist. Das Isolierelement kann beispielhaft als ein Spritzgussteil, als eine Isolierfolie oder als eine Beschichtung ausgebildet sein.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass der Akkupack zumindest ein Wärmeleitelement aufweist, welches zu einer thermischen Verbindung zwischen dem Schnittstellengehäuse und einer im Gehäuse des Akkupacks angeordneten Wärmequelle ausgebildet ist. Unter einer Wärmequelle soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein stromführendes Bauteil innerhalb des Akkupacks, insbesondere im Bereich der Elektronik des Akkupacks, oder ein durch die stromführenden Bauteile erwärmtes Bauteil verstanden werden. Bei der Wärmequelle kann es sich beispielsweise um die Leiterplatte der Elektronik, ein elektronisches Bauteil, das auf der Elektronik angeordnet ist, eine Lötstelle oder Schweißstelle, elektrische Leitungen, Sicherungen, etc. handeln. Vorzugsweise weist das Wärmeleitelement eine Wärmeleitfähigkeit auf, die höher ist als die Wärmeleitfähigkeit der Luft. Bevorzugt weist das Wärmeleitelement eine höhere Wärmeleitfähigkeit auf, als die mittlere Wärmeleitfähigkeit des Gehäuses. Das Wärmeleitelement kann beispielhaft aus einem Wärmeleitmedium, wie beispielsweise einer Wärmeleitpaste oder einer Wärmeleitfolie, ausgebildet sein.

Weiterhin wird vorgeschlagen, dass das Wärmeleitelement kraft-, form- und/oder stoffschlüssig mit dem Schnittstellengehäuse und/oder der Wärmequelle verbunden ist. Insbesondere liegt das Wärmeleitelement an dem Schnittstellengehäuse

und der Wärmequelle an.

Zudem betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Akkupacks mit einer mechanischen Schnittstelle wie zuvor beschrieben, in welchem die mechanische Schnittstelle insbesondere mittels eines Mehrkomponentenspritzgussverfahrens hergestellt wird. Insbesondere weist zumindest eine Kunststoffkomponente dabei eine erhöhte Zugfestigkeit auf, wobei diese Komponente zur Herstellung des Verstärkungselements eingesetzt wird. Insbesondere wird das Schnittstellengehäuse über das Mehrkomponentenspritzgussverfahren hergestellt.

Alternativ kann die mechanische Schnittstelle mittels eines Druckgussverfahrens oder eines Hybrid-Spritzgussverfahren hergestellt werden. Insbesondere wird mittels des Druckgussverfahrens ein im Wesentlichen aus einem Metall oder einer Metalllegierung bestehendes Schnittstellengehäuse hergestellt und mittels des Hybrid-Spritzgussverfahrens ein im Wesentlichen aus Kunststoff bestehendes Schnittstellengehäuse mit als metallischen Einlegeteilen ausgebildeten Verstärkungselementen hergestellt. Zudem wird vorgeschlagen, dass das Verbindungselement durch Umspritzen des Verstärkungselements hergestellt wird.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das Verstärkungselement zumindest ein Loch oder zumindest eine Aussparung aufweist. Vorzugsweise weist das Verstärkungselement eine Vielzahl an Löchern oder Aussparungen auf, die beim Umspritzen des Verstärkungselements zu einer besseren Haftung bzw. Verbindung des Kunststoffs mit dem Verstärkungselement führen.

Weiterhin betrifft die Erfindung einen Verbraucher, insbesondere eine Handwerkzeugmaschine, mit einer mechanischen Schnittstelle wie zuvor beschrieben. Zudem betrifft die Erfindung ein System aus einem Akkupack und einem Verbraucher mit zumindest einer mechanischen Schnittstelle, vorzugsweise jeweils einer mechanischen Schnittstelle, wie zuvor beschrieben.

Zeichnungen

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. Die Zeichnungen, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen. Bezugszeichen von Merkmalen unterschiedlicher Ausführungsformen der Erfindung, die sich im Wesentlichen entsprechen, werden mit derselben Zahl und mit einem die Ausführungsform kennzeichnenden Buchstaben versehen.

In den folgenden Ausführungsbeispielen ist die erfindungsgemäße mechanische Schnittstelle beispielhaft einem Akkupack zugeordnet. Da die mechanische Schnittstelle des Verbrauchers zu der mechanischen Schnittstelle des Akkupacks im Wesentlichen korrespondiert, ist es für den Fachmann naheliegend, die gezeigten Ausführungsformen der mechanischen Schnittstelle des Akkupacks auch auf eine korrespondierende mechanische Schnittstelle des Verbrauchers anzuwenden.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Systems mit einem Verbraucher und einem Akkupack;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Akkupacks;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des Akkupacks gemäß Fig. 2 ohne ein Schnittstellengehäuse;

Fig. 4a eine Explosionszeichnung einer erfindungsgemäße mechanische Schnittstelle;

Fig. 4b ein Querschnitt durch die mechanische Schnittstelle gemäß Fig. 4a;

Fig. 5 ein Querschnitt durch die in Fig. 1 eingezeichnete Ebene A;

Fig. 6 eine Explosionszeichnung einer alternativen Ausführungsform der erfindungsgemäße mechanische Schnittstelle;

Fig. 7a eine Explosionszeichnung einer alternativen Ausführungsform der mechanischen Schnittstelle;

Fig. 7b ein Querschnitt durch die mechanische Schnittstelle gemäß Fig. 7a;

Fig. 8 eine Draufsicht eines Akkupacks mit einer weiteren alternativen Ausführungsform der mechanischen Schnittstelle;

Fig. 9a ein Querschnitt durch den Akkupack gemäß Fig. 8 (durch die Ebene B);

Fig. 9b ein Längsschnitt durch den Akkupack gemäß Fig. 9a (durch die Ebene C);

Fig. 10 ein Längsschnitt eines Akkupacks mit einer weiteren alternativen Ausführungsform der mechanischen Schnittstelle.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Fig. 1 ist eine Seitenansicht eines Systems 10 aus einem als eine Handwerkzeugmaschine 12 ausgebildeten Verbraucher 14 und einem als ein Handwerkzeugmaschinenakkupack 16 ausgebildeten Akkupack 18 gezeigt. Die Handwerkzeugmaschine 12 und der Akkupack 18 weisen jeweils eine mechanische Schnittstelle 20, 22 auf, über die die beiden Komponenten des Systems 10 miteinander verbunden sind. Die Handwerkzeugmaschine 12 ist beispielhaft als ein Bohrhammer 24 ausgebildet. Die Handwerkzeugmaschine 12 weist ein Gehäuse 26 auf, an dessen rückseitigem Ende ein Handgriff 28 mit einem Betriebsschalter 30 zum Ein- und Ausschalten der Handwerkzeugmaschine 12 angeordnet ist. Am vorderen Ende des Gehäuses 26 der Handwerkzeugmaschine 12 ist eine Werkzeugaufnahme 31 angeordnet, die zur Aufnahme eines Einsatzwerkzeugs 32 vorgesehen ist. Zwischen dem Handgriff 28 und der Werkzeugaufnahme 31 ist eine einen Elektromotor 34 und ein Getriebe 36 aufweisende Antriebseinheit 38 angeordnet. Das Getriebe 36 umfasst eine Schlagwerkeinheit 40 und ist oberhalb des Elektromotors 34 angeordnet. Unterhalb des Elektromotors 34 ist eine Elektronik 42 angeordnet, über die die Handwerkzeugmaschine 12 regel- oder steuerbar ist. Der Akkupack 18 ist unterhalb des Handgriffs 28 und benachbart zu der Elektronik 42 angeordnet. Der Akkupack 18 und der Verbraucher 14 weisen jeweils eine zueinander korrespondierende elektrische Schnittstelle 44, 46 auf, über die der Akkupack 18 elektrisch mit dem Verbraucher 14, insbesondere der Elektronik 42 des Verbrauchers 14 verbindbar ist. Im miteinander verbundenen Zustand stellt der Akkupack 18 die Energieversorgung für den Verbraucher 14 bereit. Der Akkupack 18 weist ein Gewicht auf, das ca. ¼ des Gewichts des Systems 10 entspricht. Durch das Gewicht und die Anordnung des Akkupacks 18 ergibt sich beim Betrieb des Systems 10 eine erhöhte Belastung im Bereich der mechanischen Schnittstellen 20, 22. Um die Lebensdauer des Systems 10, insbesondere der mechanischen Schnittstellen 20, 22 zu verlängern, sind die mechanischen Schnittstellen 20, 22 derart ausgebildet, dass sie eine erhöhte Festigkeit aufweisen.

In Fig. 2 ist der Akkupack 18 mit der mechanischen Schnittstelle 22 in einer perspektivischen Ansicht gezeigt. Der Akkupack 18 ist über die mechanische Schnittstelle 22 mechanisch mit dem Verbraucher 14 lösbar verbunden. Der Ak-

kupack 18 weist ein Gehäuse 48 auf, das beispielhaft mehrteilig ausgebildet ist. Das Gehäuse 48 besteht aus einem kunststoffhaltigen Gehäusematerial. Vorzugsweise ist das Gehäuse 48 aus einem Polycarbonat oder einem Polyethylen mit hoher Dichte ausgebildet. Das Gehäuse 48 weist auf seiner Unterseite einen Grundkörper 50, auf seiner Oberseite ein Schnittstellengehäuse 52 und an seinen Seitenflächen zwei gegenüberliegende Seitenwände 54 auf. Die Gehäuseteile 50, 52, 54 sind über Befestigungselemente 56, die beispielhaft als Schrauben ausgebildet sind, miteinander verbunden. Die Gehäuseteile 50, 52, 54 sind alle zumindest teilweise als Außengehäuseteile ausgebildet. Auf der Vorderseite des Akkupacks 18 ist eine Ladezustandsanzeige 58 angeordnet, über die der Ladezustand des Akkupacks 18 anzeigbar ist. Die Ladezustandsanzeige 58 ist im Gehäuse 48, insbesondere im Grundkörper 50, integriert. Das Gehäuse 48, insbesondere das Schnittstellengehäuse 52, umfasst die mechanische Schnittstelle 22 mit einem Fixierelement 60 und mit der elektrischen Schnittstelle 46. Der Akkupack 18 ist beispielhaft als Schiebeakkupack ausgebildet. Beim Anbringen des Akkupacks 18 werden Verbindungselemente 62 der mechanischen Schnittstelle 22 des Akkupacks 18, die beispielhaft als Führungsnuten ausgebildet sind, mit korrespondierenden Verbindungselementen 64 (siehe Fig. 4) der mechanischen Schnittstelle 20 des Verbrauchers 14, die beispielhaft als Führungsschienen ausgebildet sind, in Eingriff gebracht. Der Akkupack 18 wird mittels einer Relativbewegung in Einschubrichtung 66 in die Handwerkzeugmaschine 12 eingeschoben und dabei durch die Verbindungselemente 62 des Akkupacks 18 und die Verbindungselemente 64 des Verbrauchers geführt. Über die Verbindungselemente 62, 64 der beiden mechanischen Schnittstellen 20, 22 wird der Akkupack 18 kraft- und formschlüssig lösbar mit dem Verbraucher 14 verbunden. Die Relativbewegung zum Verbinden des Akkupacks 18 weist einen Freiheitsgrad von eins auf.

Zur Verriegelung des Akkupacks 18 mit dem Verbraucher 14 weist die mechanische Schnittstelle 22 das Fixierelement 60 auf. Das Fixierelement 60 ist als federbelastetes Rastelement ausgebildet, das schwenkbar im Gehäuse 48 des Akkupacks 18 gelagert ist. Die Verriegelung erfolgt über ein Einschieben des Akkupacks 18 entlang der Einschubrichtung 66, wobei das Fixierelement 60 am Ende der Relativbewegung in eine Hinterschnittstellung einrastet. Zum Lösen der Verriegelung weist die mechanische Schnittstelle 22 ein als ein Taster ausgebildetes

Betätigungselement 68 auf, das mit dem Fixierelement 60 beweglich gekoppelt ist. Durch eine Betätigung des Betätigungselements 68 bewegt sich das Fixierelement 60 in das Gehäuse 48 des Akkupacks 18 hinein, und die Verriegelung zwischen dem Akkupack 18 und dem Verbraucher 14 wird gelöst, sodass der Akkupack 18 mit einer der Relativbewegung in Einschubrichtung 66 entgegengesetzten Bewegung gelöst werden kann.

In Fig. 3 ist der Akkupack 18 ohne das Schnittstellengehäuse 52 und ohne die Seitenwände 54 gezeigt. Der Grundkörper 50 des Gehäuses 48 weist einen Zellenhalterbereich auf. Im Zellenhalterbereich ist zumindest eine Akkuzelle 70 aufgenommen, wobei der Akkupack 18 in dieser Ausführungsform beispielhaft zehn parallel und/oder seriell verschaltete Akkuzellen 70 aufweist. Die Akkuzellen 70 sind dabei zweilagig angeordnet, wobei eine Lage jeweils fünf Akkuzellen 70 aufweist. Die Akkuzellen 70 sind zylinderförmig ausgebildet und weisen an ihren Stirnflächen elektrische Zellpole 72 auf. Die Verbindung der Akkuzellen 70 untereinander wird über Zellverbinder 74 realisiert. Die Zellverbinder 74 sind zur elektrischen Verschaltung der Akkuzellen 70 untereinander in Parallel- und/oder Reihenschaltung ausgebildet. In der dargestellten Ausführungsform sind jeweils zwei oder vier Akkuzellen 70 über Zellverbinder 74 miteinander verbunden. Ferner ist zu erkennen, dass die einzelnen Akkuzellen 70 zur mechanischen Fixierung in dem Zellenhalterbereich des Grundkörpers 50 beabstandet voneinander aufgenommen sind. Der Zellenhalterbereich dient neben der Fixierung der Akkuzellen 70 in dem Gehäuse 48 auch zur Kühlung der Akkuzellen 70 und wird aus einem wärmeleitfähigen Material, beispielsweise Aluminium oder einem gut wärmeleitenden Kunststoff, gebildet. Des Weiteren weist der Zellenhalterbereich hülsenartige Isolierwandungen auf, so dass die einzelnen Akkuzellen 70 separiert werden und eine elektrische Isolierung der einzelnen Akkuzellen 70 voneinander gewährleistet werden kann.

Oberhalb des Zellenhalterbereichs, insbesondere im Bereich zwischen dem Grundkörper 50 und dem Schnittstellengehäuse 52, ist eine Elektronik 78 angeordnet. Die Elektronik 78 umfasst eine Leiterplatte 80. Die Elektronik 78 ist mit der Ladezustandsanzeige 58 verbunden. Auf der Leiterplatte 80 sind elektrische Kontaktelemente 82, die zum Laden und Entladen des Akkupacks 18 vorgesehen sind, und weitere Kontaktelemente 84, die zur Übermittlung von Zustandsin-

formationen, wie beispielsweise den Ladezustand oder die Temperatur des Akkupacks 18, an den Verbraucher 14 ausgebildet sind, angeordnet. Die elektrischen Kontaktelemente 82 und die weiteren Kontaktelemente 84 sind der elektrischen Schnittstelle 46 zugeordnet. Die elektrischen Kontaktelemente 82, 84 sind im montierten Zustand des Akkupacks 18 in Ausnehmungen 83 (siehe Fig. 2) im Gehäuse 48, insbesondere im Schnittstellengehäuse 52, angeordnet. Die elektrischen Kontaktelemente 82 sind mit der Elektronik 78 und mit den Akkuzellen 70 verbunden. Die elektrische Verbindung der elektrischen Kontaktelemente 82 mit den Akkuzellen 70 erfolgt über als Lötstellen ausgebildete Kontaktstellen 86, an denen die Akkuzellen 70 über die Zellverbinder 74 mit als Drähte ausgebildeten elektrischen Leitern 88 verlötet sind. Alternativ ist auch eine Schweißverbindung des Zellverbinders 74 mit dem elektrischen Leiter 88 denkbar. Die Lötstellen 86 sind zwischen der Elektronik 78 und den Akkuzellen 70 angeordnet.

In Fig. 4a ist einer Explosionsdarstellung das Schnittstellengehäuse 52 gezeigt. Das Schnittstellengehäuse 52 ist als ein Teil des Außengehäuses des Akkupacks 18 ausgebildet. Das Schnittstellengehäuse 52 umfasst die mechanische Schnittstelle 22 des Akkupacks, die mit einer erhöhten Festigkeit und Verschleißbeständigkeit ausgebildet ist. Hierzu ist das Schnittstellengehäuse 52 formschlüssig mit zwei Verstärkungselementen 90 verbunden, die insbesondere im Verbindungsbereich 92 der mechanischen Schnittstelle 22 angeordnet sind. Das Schnittstellengehäuse 52 weist dasselbe Material wie das Gehäusematerial des Gehäuses 48 auf. Insbesondere ist das Schnittstellengehäuse 52 aus einem Kunststoff ausgebildet. Das Verstärkungselement 90 ist aus einem Blech ausgebildet. Insbesondere ist das Verstärkungselement 90 als ein Stanz-Biegeteil ausgebildet. Der Verbindungsbereich 92 wird durch den Bereich aufgespannt, in dem die Verbindungselemente 62 des Akkupacks 18 eine kraft- und formschlüssige Verbindung mit den korrespondierenden Verbindungselementen 64 des Verbrauchers 14 eingehen. Die als Führungsnuten ausgebildeten Verbindungselemente 62 des Akkupacks 18 erstrecken sich im Wesentlichen parallel zu der Einschubrichtung 66. Um eine kraftschlüssige Verbindung herzustellen, ist es denkbar, dass die Verbindungselemente beispielhaft konusförmige Teilabschnitte aufweisen. Das Schnittstellengehäuse 52 weist zwei Verbindungselemente 62 auf, die jeweils mit einem einzelnen Verstärkungselement 90 verbunden sind. Die Verbindung des Schnittstellengehäuses 52 mit den Verstärkungselementen 90 ist nicht lösbar

ausgebildet und wird insbesondere bei der Herstellung des Schnittstellengehäuses 52 erzeugt. Vorzugsweise wird das Schnittstellengehäuse 52 über ein Hybrid-Spritzgussverfahren hergestellt, bei dem die als Blecheinleger ausgebildeten Verstärkungselemente 90 in das Spritzgusswerkzeug für das Schnittstellengehäuse 52 eingelegt und umspritzt werden, insbesondere mit einem Kunststoff umspritzt. Alternativ ist auch denkbar, dass das Verstärkungselement 90 durch eine andere Verbindungsart, beispielhaft stoffschlüssig durch Verkleben mit dem Verbindungselement 62 verbunden wird. Die Verstärkungselemente 90 weisen mehrere Aussparungen 94 auf, um die Verbindung zwischen dem Schnittstellengehäuse 52 und dem Verstärkungselement 90 zu verstärken. Die Länge des Verstärkungselements 90 entspricht vorzugsweise der Länge des Verbindungselements 62, wobei unter der Länge des Verbindungselements 62 insbesondere die Länge des Bereichs des Verbindungselements 62 verstanden werden soll, in dem der Akkupack 18 beim Verbinden mit dem Verbraucher 14 geführt wird. Alternativ ist auch denkbar, dass die Länge des Verstärkungselements 90 zumindest 30% der Länge des Verbindungselements 62, insbesondere zumindest 50% der Länge des Verbindungselements 62, vorzugsweise zumindest 75% der Länge des Verbindungselements 62, entspricht. Des Weiteren ist denkbar, dass mehr als ein Verstärkungselement 90 mit einem Verbindungselement 62 verbunden ist und dieses verstärkt.

In Fig. 4b ist ein Schnitt durch eine perspektivische Ansicht des mit den Verstärkungselementen 90 verbundenen Schnittstellengehäuses 52 gezeigt. Das Verstärkungselement 90 ist mit der mechanischen Schnittstelle 22 bzw. dem Schnittstellengehäuse 52 derart verbunden, dass das Verstärkungselement 90 im Querschnitt teilweise vollständig, teilweise einseitig von dem Schnittstellengehäuse 52 umschlossen ist. Das Querschnittsprofil des Verstärkungselements 90 verschieden Formen annehmen, wie beispielsweise L-, U-, T-, Doppel T- förmig oder eine Kombination dieser Formen. Insbesondere ist das Verstärkungselement 90 derart angeordnet, dass das Verstärkungselement 90 als eine Außenfläche 96 des Verbindungselements 62 ausgebildet ist. Vorzugsweise ist das Verstärkungselement 90 aus einem korrosionsbeständigen Metall oder einer korrosionsbeständigen Metalllegierung ausgebildet. Das Verstärkungselement 90 ist vorzugsweise als eine Auflagefläche 98 des Verbindungselements 62 ausgebildet, die im verbundenen Zustand an dem korrespondierenden Verbindungsele-

ment 64 des Verbrauchers 14 anliegt, und auf die eine von dem Gewicht des Akkupacks 18 ausgehende Gewichtskraft wirkt. Das Schnittstellengehäuse 52 wird über die als Schrauben ausgebildeten Befestigungselemente 56 mit den weiteren Gehäuseteilen 54 des Gehäuses 48 des Akkupacks 18 verbunden. Hierfür weist das Schnittstellengehäuse 52 Befestigungselementaufnahmen 100 (siehe Fig. 4a) auf, die beispielhaft als Schraubdome ausgebildet sind. Um die Festigkeit der mechanischen Schnittstelle 22 weiter zu erhöhen, weist das Verstärkungselement 90 ebenfalls zumindest eine Befestigungselementaufnahme 102 (siehe Fig. 4a) auf, die im verbundenen Zustand derart benachbart zu dem Befestigungselementaufnahmen 100 des Schnittstellengehäuses 52 angeordnet ist, dass das Befestigungselement 56 durch beide Befestigungselementaufnahmen 100, 102 aufgenommen wird. Vorteilhaft wird dadurch die Kraft, die auf die Auflageflächen 98 wirkt, somit auch durch zumindest eines bzw. zwei der Befestigungselemente 56 aufgenommen.

In Fig. 5 ist ein Querschnitt durch die mechanische Schnittstelle 20 des Verbrauchers 14 und die mechanische Schnittstelle 22 des Akkupacks 18 des Systems 10 gemäß Fig. 1 gezeigt. Der Verbraucher 14 weist eine elektrische Schnittstelle 44 auf, die mehrere elektrische Kontakte 104 umfasst und über die die elektrische Schnittstelle 44 des Verbrauchers 14 mit der elektrischen Schnittstelle 46 des Akkupacks 18 elektrisch verbindbar ist. Die elektrischen Kontakte 104 sind auf einem Kontakthalter 105 angeordnet, der im Handgriff 28 des Verbrauchers 14, insbesondere im Fuß des Handgriffs 28 des Verbrauchers 14, befestigt ist.

In dieser Ausführungsform greift das als Führungsschiene ausgebildete Verbindungselement 64 des Verbrauchers 14 in das korrespondierende, als Führungsnut ausgebildete, Verbindungselement 62 des Akkupacks 18 ein. In dieser Ausführungsform ist lediglich die mechanische Schnittstelle 22 des Akkupacks 18 mittels Verstärkungselementen 90 verstärkt. Alternativ oder zusätzlich ist allerdings auch denkbar, dass die mechanische Schnittstelle 20 des Verbrauchers 14 mit Verstärkungselementen ausgebildet ist. Das Verbindungselement 64 liegt an drei Außenflächen des Verbindungselements 62 des Akkupacks 18 an, wobei zwei der drei Außenflächen des Verbindungselements 62 aus dem Verstärkungselement 90 ausgebildet sind. Während eines normalen Betriebs der Handwerkzeugmaschine 12 entspricht die Orientierung des Systems 10 im Wesentli-

chen der in Fig. 1 dargestellten Orientierung, wobei der Akkupack 18 am unteren Ende der Handwerkzeugmaschine 12 angeordnet ist. In dieser Orientierung wirkt wie bereits zuvor beschrieben, eine Kraft ausgehend vom Gewicht des Akkupacks 18 auf die Auflagefläche 98 des Verbindungselements 62.

In Fig. 6 ist eine alternative Ausführungsform der mechanischen Schnittstelle 22a mit einem alternativen Verstärkungselement 90a gezeigt. Die mechanische Schnittstelle 22a umfasst ein einzelnes Verstärkungselement 90a, das derart mit dem Schnittstellengehäuse 52a verbunden ist, dass alle Verbindungselemente 62a der mechanischen Schnittstelle 22a durch das einzelne Verstärkungselement 90a verstärkt werden. Das Verstärkungselement 90a besteht aus zwei Teilbereichen 106a, die im Wesentlichen den Verstärkungselementen 90 des vorherigen Ausführungsbeispiels entsprechen, wobei die zwei Teilbereiche 106a über Querverstrebungen 108a miteinander verbunden sind. Vorteilhaft kann dadurch die Festigkeit der mechanischen Schnittstelle 22a weiter erhöht werden.

In Fig. 7a ist eine weitere alternative Ausführungsform der mechanischen Schnittstelle 22b mit einem alternativen Verstärkungselement 90b gezeigt. Das Schnittstellengehäuse 52b ist, wie zuvor beschrieben, aus einem Kunststoff ausgebildet und umfasst zwei Verbindungselemente 62b. Die Verbindungselemente 62b sind, wie zuvor beschrieben, mit jeweils einem Verstärkungselement 90b verbunden, insbesondere über ein Hybrid-Spitzgussverfahren miteinander verbunden. Die Verstärkungselemente 90b sind als Blecheinleger ausgebildet und erstrecken sich entlang der Längserstreckung der Verbindungselemente 62b. Die Verstärkungselemente 90b weisen eine Vielzahl an Löchern 94 auf, über die die Verbindung des Verstärkungselements 90b mit dem Verbindungselement 62b verstärken werden kann, in dem sich das Schnittstellengehäuse 52b bzw. das Verbindungselement 62b mit dem Verstärkungselement 90b beim Herstellungsprozess verkrallt. Des Weiteren weisen die Verstärkungselemente 90b jeweils drei Befestigungselementaufnahmen 102b auf.

In Fig. 7b ist ein Schnitt durch die mechanische Schnittstelle 22b gezeigt. Im Unterschied zu der Ausführungsform der mechanischen Schnittstelle 22 gemäß Fig. 4 bildet das Verstärkungselement 90b nicht die Außenfläche 96b des Verbindungselements 62b. Wie im Querschnitt zu sehen ist, ist das Verstärkungsele-

ment 90b im Verbindungsbereich im Wesentlichen vollständig von dem Schnittstellengehäuse 52b bzw. dem Verbindungselement 62b umschlossen. Vorzugsweise ist das Verstärkungselement 90b derart von dem Schnittstellengehäuse 52b umschlossen, dass das Verstärkungselement 90b durch das Schnittstellengehäuse 52b gegenüber Feuchtigkeit abgeschirmt ist und somit keine Feuchtigkeit von außen in Kontakt mit dem Verstärkungselement 90b kommen kann. Vorteilhaft kann dadurch ein nicht korrosionsbeständiges Metall oder eine nicht korrosionsbeständige Metalllegierung zur Herstellung des Verstärkungselements 90b eingesetzt werden.

In Fig. 8 ist eine weitere alternative Ausführungsform des Akkupacks 18c mit einer mechanischen Schnittstelle 22c in einer Draufsicht gezeigt. Der Aufbau des Akkupacks 18c entspricht im Wesentlichen dem Aufbau des Akkupacks 18 gemäß Fig. 2 und 3, unterscheidet sich jedoch im Wesentlichen durch die mechanische Schnittstelle 22c, die ein metallisches Schnittstellengehäuse 52c aufweist. Das Gehäuse 48c des Akkupacks 18c ist in dieser Ausführungsform überwiegend aus Kunststoff oder aus einem kunststoffhaltigen Material ausgebildet. Unter überwiegend soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass zumindest 50%, vorzugsweise zumindest 75%, der Außenfläche des Gehäuses durch Kunststoff oder ein kunststoffhaltiges Material ausgebildet ist. Insbesondere sind der Grundkörper 50c und die Seitenwände 54c aus einem kunststoffhaltigen Material ausgebildet. Das Schnittstellengehäuse 52c ist beispielhaft aus Aluminium ausgebildet. Alternativ sind allerdings auch andere Metall oder Metalllegierungen, insbesondere Nichtmetalle geeignet. Das Schnittstellengehäuse 52c umfasst Verbindungselemente 62c, die wie bereits zuvor beschrieben zur kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung mit einem Verbraucher 14 ausgebildet sind. Die Verbindungselemente 62c sind einstückig mit dem Schnittstellengehäuse 52c und insbesondere als Führungsnuten ausgebildet. Die Außenflächen 96c der Verbindungselemente 62c sind teilweise als Führungsflächen ausgebildet, entlang derer der Akkupack 18c beim Verbinden mit dem Verbraucher 14 geführt wird. Die Außenflächen 96c der Verbindungselemente 62c sind vorzugsweise derart mechanisch bearbeitet, dass der Verschleiß im Bereich der Führungsflächen reduziert wird. Beispielhaft können die Außenflächen 96c mittels Fräsen, Schleifen, Polieren, etc. bearbeitet sein. Durch die metallische mechanische Schnittstelle 22c weist der Akkupack im Bereich der mechanischen

Schnittstelle 22c, insbesondere im Bereich der Verbindungselemente 62c, eine Zugfestigkeit bzw. Streckungsgrenze auf, die höher ist, als die mittlere Zugfestigkeit bzw. Streckungsgrenze des Gehäuses 48c.

In Fig. 9a ist ein Schnitt durch die in Fig. 8 eingezeichnete Ebene B gezeigt. Die Ebene B verläuft durch das Schnittstellengehäuse 52c und die in Ausnehmungen 83c des Schnittstellengehäuses 52c angeordneten elektrischen Kontaktelemente 82c, 84c. Der Bereich, in dem die elektrischen Kontaktelemente 82c, 84c angeordnet sind, insbesondere der von der Ausnehmung 83c aufgespannte Bereich, bildet einen elektrischen Kontaktbereich 112c, in welchem das elektrische Kontaktelement 82c oder das weitere elektrische Kontaktelement 84c mit den korrespondierenden elektrischen Schnittstelle 44 des Verbrauchers 14 elektrisch verbindbar ist. Insbesondere sind die elektrischen Kontaktelemente 82c, 84c jeweils zwischen zwei seitlichen Wänden 110c des Schnittstellengehäuses 52 angeordnet, die den elektrischen Kontaktbereich 112c räumlich begrenzen. Die elektrischen Kontaktelemente 82c, 84c sind beispielhaft als Federkontakte ausgebildet. Um sicherzustellen, dass kein elektrischer Kontakt der elektrischen Kontaktelemente 82c, 84c mit dem elektrisch leitfähigen Schnittstellengehäuse 52c hergestellt wird, weist der Akkupack 18c Isolierelemente 114c auf. Die Isolierelemente 114c sind vorzugsweise über eine kraft- und/oder formschlüssige oder über eine stoffschlüssige Verbindung mit Schnittstellengehäuse 52c verbunden. Die Isolierelemente 114c sind insbesondere derart zwischen einem elektrischen Kontaktelement 82c, 84c oder einem anderen stromführenden Element, beispielsweise einem elektronischen Bauteil 81c (siehe Fig. 9b) der Elektronik 78c des Akkupacks 18c, angeordnet, dass das Schnittstellengehäuse 52c nicht unter Strom gesetzt werden kann, wodurch vorteilhaft Kurzschlüsse bei einem metallischen Schnittstellengehäuse 52c unterbunden werden können. Die Isolierelemente 114c können beispielsweise als eine Isolierfolie 116c ausgebildet sein. Die als Isolierfolie 116c ausgebildeten Isolierelemente 114c können beispielsweise stoffschlüssig über eine Klebeverbindung mit den seitlichen Wänden 112c, die die elektrischen Kontaktelemente 82c, 84 umgeben, verbunden werden. Unterhalb der elektrischen Kontaktelemente 82c, 84c ist die Leiterplatte 80c und oberhalb der elektrischen Kontaktelemente 82c, 84c ist das Schnittstellengehäuse 52c angeordnet. Insbesondere ist ergänzend auf der Innenfläche des Schnittstellengehäuses 52c oberhalb der elektrischen Kontaktelemente 82c, 84c ebenfalls

ein Isolierelemente 114c angeordnet, das beispielsweise als ein Isoliereinleger 118c ausgebildet ist (siehe Fig. 9b). Der Isoliereinleger kann als ein Spritzgussteil ausgebildet und mittels einer Klipsverbindung an der Innenfläche des Schnittstellengehäuses 52c angebracht sein. Alternativ ist auch denkbar, dass die gesamte Innenfläche des Schnittstellengehäuses 52c mit einer elektrisch isolierenden Kunststoffbeschichtung beschichtet ist.

In Fig. 10 ist eine weitere alternative Ausführungsform des Akkupacks 18d mit einer mechanischen Schnittstelle 22d gezeigt. Analog zu der vorherigen Ausführungsform ist die mechanische Schnittstelle 22d metallisch ausgebildet. Der Akkupack 18d ist in einem Längsschnitt gezeigt. An der Innenfläche des Schnittstellengehäuses 52d ist oberhalb der Elektronik 78d, insbesondere oberhalb der Leiterplatte 80d, ein Isolierelement 114d angeordnet. Innerhalb des Akkupacks 18d, insbesondere auf der Leiterplatte 80d sind Wärmequellen 120d angeordnet, die sich beim Laden oder Entladen des Akkupacks 18d erwärmen. Die Wärmequellen 120d können als stromführende Elemente oder auch als ein über ein stromführendes Element sich erwärmendes Bauteil ausgebildet sein. Zur effizienten Kühlung weist der Akkupack 18d Wärmeleitelemente 122d, die dazu ausgebildet sind, die Wärmequellen 120d mit dem metallischen Schnittstellengehäuse 52d thermisch zu verbinden, wodurch vorteilhaft ein effizienter Wärmetransport aus dem inneren des Gehäuses 48d des Akkupacks 18d heraus realisiert werden kann. Das Wärmeleitelement 122d ist beispielhaft als eine Wärmeleitfolie ausgebildet, die doppelseitig klebend zur einfachen Montage ausgebildet ist. Die Wärmeleitelemente 122d liegen sowohl an den Wärmequellen 120d als auch am Schnittstellengehäuse 52d, insbesondere direkt, an. Die Größe der Wärmeleitelemente 122d ist vorzugsweise im Wesentlichen an die Größe der zu kühlenden Wärmequellen 120d angepasst. Vorteilhaft weist das Isolierelement 114d Ausnehmungen auf, in denen die Wärmeleitelemente 122d angeordnet sind und durch die die Wärmeleitelemente 122d mit dem Schnittstellengehäuse 52d thermisch verbindbar ist. Die Wärmeleitelemente 122d sind insbesondere elektrisch isolierend ausgebildet.

Ansprüche

1. Akkupack, insbesondere Handwerkzeugmaschinenakkupack, mit einem Gehäuse (48), in welchem zumindest eine Akkuzelle (70) angeordnet ist, mit einer mechanischen Schnittstelle (22), über die der Akkupack (18) mit einem externen Verbraucher (14) mechanisch verbindbar ist,

   dadurch gekennzeichnet, dass

   die mechanische Schnittstelle (22) eine erhöhte Festigkeit aufweist.

2. Akkupack nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mechanische Schnittstelle (22) eine Auflagefläche (98) aufweist, und ein Verhältnis zwischen der Auflagefläche (98) der mechanischen Schnittstelle (22) und einem Gewicht des Akkupacks (18) kleiner ist als 5 cm^2/kg.

3. Akkupack nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (48) im Wesentlichen aus einem Gehäusematerial ausgebildet ist und dass in zumindest einem Verbindungsbereich (96) der mechanischen Schnittstelle (22) zumindest ein Verstärkungselement (90) angeordnet ist, das aus einem Material ausgebildet ist, das eine höhere Festigkeit aufweist, als das Gehäusematerial.

4. Akkupack nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungsbereich (96) der mechanischen Schnittstelle (22) ein Verbindungselement (62) umfasst, welches zu einer kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung des Akkupacks (18) mit dem Verbraucher (14) ausgebildet ist.

5. Akkupack nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (62) und/oder das Verstärkungselement (90) derart ausgebildet sind, dass der Akkupack (18) zur Herstellung der kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung durch das Verbindungselement (62) und/oder das Verstärkungselement (90) führbar ist.

6. Akkupack nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Verstärkungselement (90) teilweise, insbesondere vollständig, an einer Außenfläche (96) des Ver-

bindungselements (62) angeordnet ist.

7. Akkupack nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Verstärkungselement (90b) teilweise oder vollständig von dem Verbindungselement (62b) umschlossen ist.

8. Akkupack nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Verbindungselement (62) mit zumindest einem Verstärkungselement (90), insbesondere einem einzelnen Verstärkungselement (90), verbunden ist.

9. Akkupack nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungselemente (62a) mit einem einzelnen Verstärkungselement (90a) verbunden sind.

10. Akkupack nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Verstärkungselement (90) kraft- und/oder formschlüssig mit dem Verbindungselement (62) verbindbar ist.

11. Akkupack nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Verstärkungselement (90) als ein Einlegeteil ausgebildet ist.

12. Akkupack nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (62) durch Umspritzen des Verstärkungselements (90) hergestellt ist.

13. Akkupack nach einem der Ansprüche 3 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Verstärkungselement (90) aus einem Metall oder einer Metall-Legierung ausgebildet ist.

14. Akkupack nach einem der Ansprüche 3 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Verstärkungselement (90) aus einem sich von dem Kunststoff des Gehäuses (48) unterscheidenden Kunststoff oder aus einer Keramik ausgebildet ist.

15. Verfahren zur Herstellung eines Akkupacks nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mechanische Schnittstelle (22) mittels eines Mehrkomponentenspritzgussverfahrens oder mittels eines Hybrid-Spritzgussverfahren hergestellt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (62) durch Umspritzen des Verstärkungselements (90) hergestellt wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Verstärkungselement (90) zumindest ein Loch (94) oder zumindest eine Aussparung (94) aufweist.

18. Verbraucher, insbesondere Handwerkzeugmaschine, zur Verbindung mit einem Akkupack mit einer mechanischen Schnittstelle (22; 22a; 22b) nach einem der Ansprüche 1 bis 14.

19. System aus einem Akkupack (18; 18a; 18b) und einem Verbraucher (14) mit einer mechanischen Schnittstelle (22; 22a; 22b) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

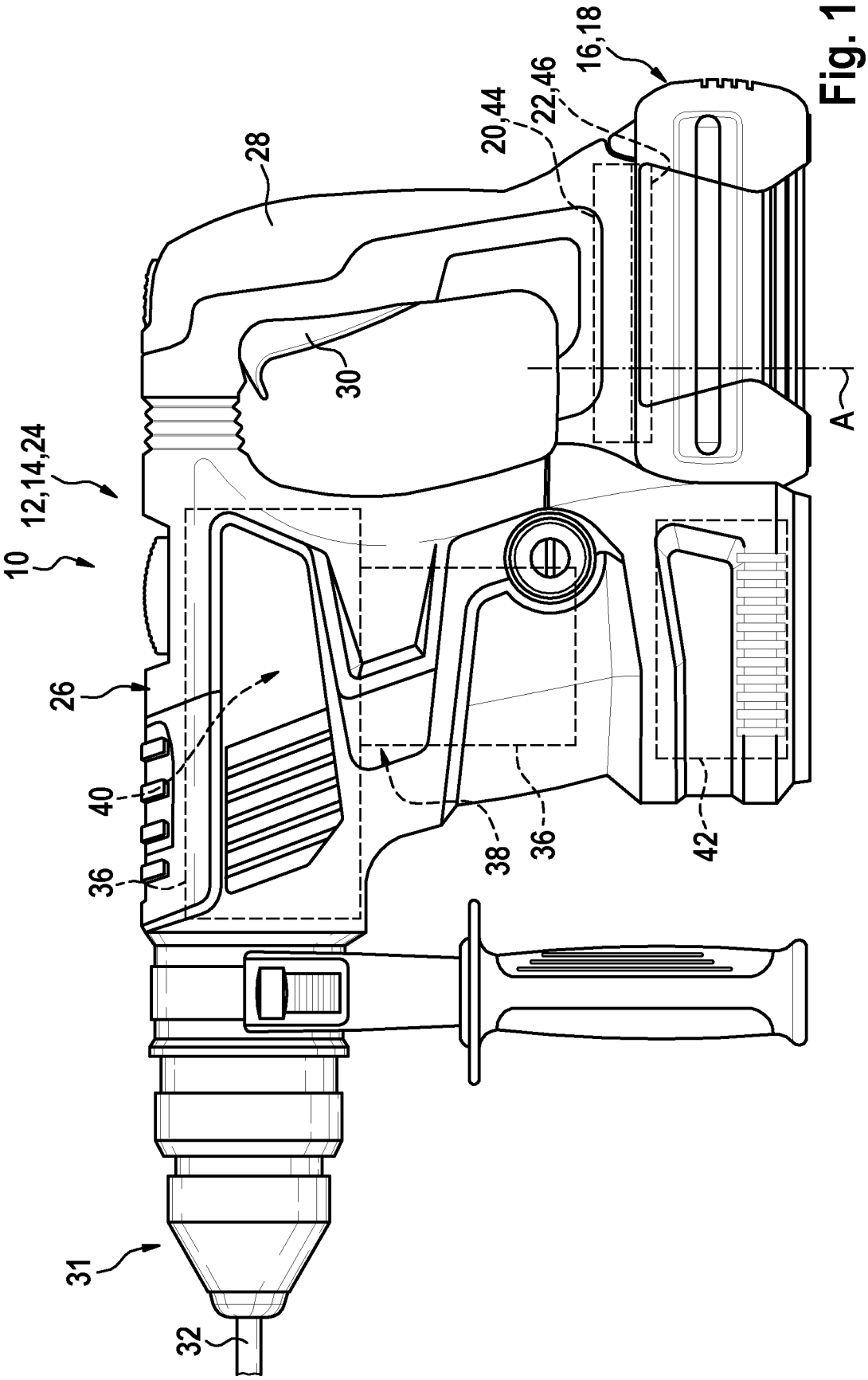


Fig. 1

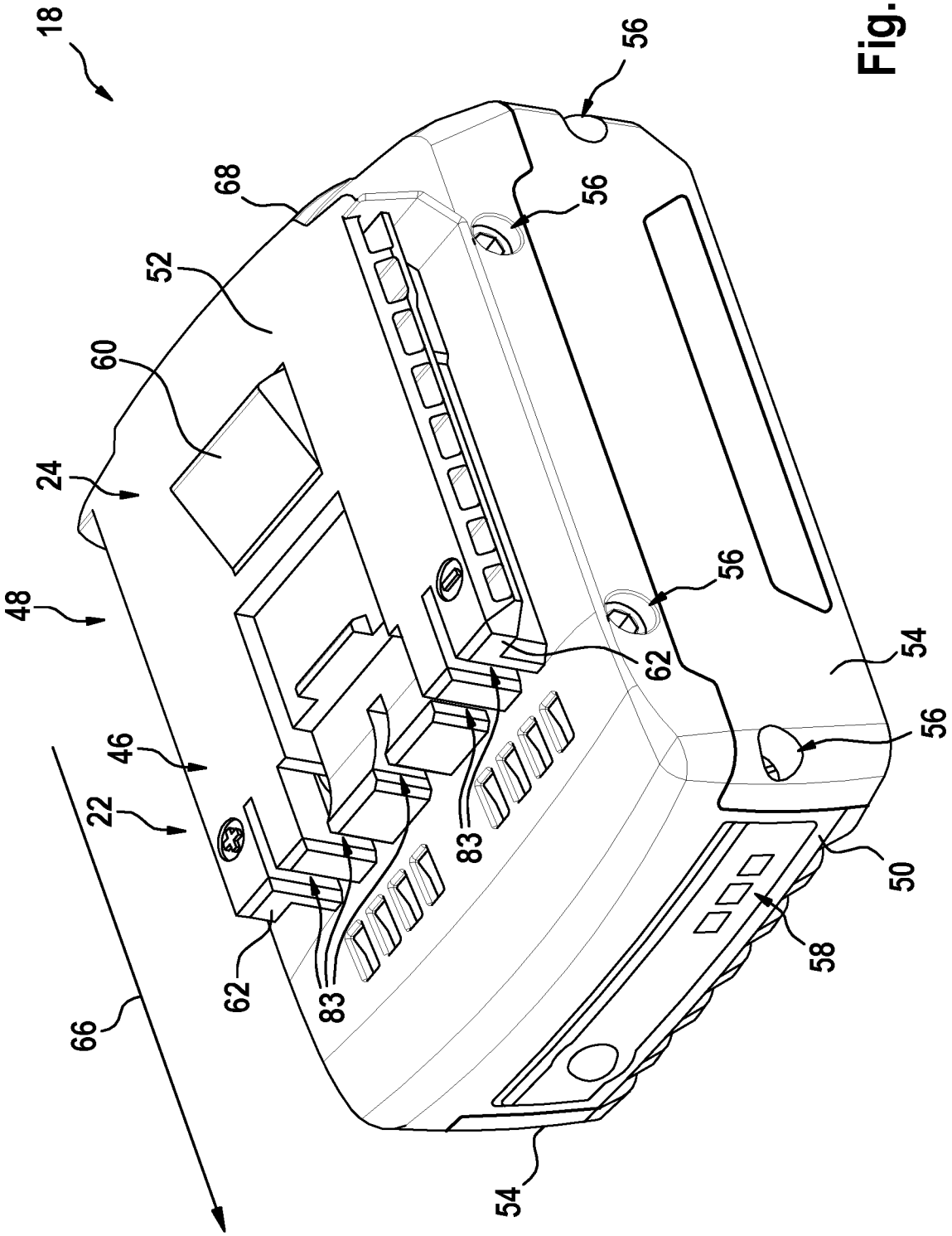


Fig. 2

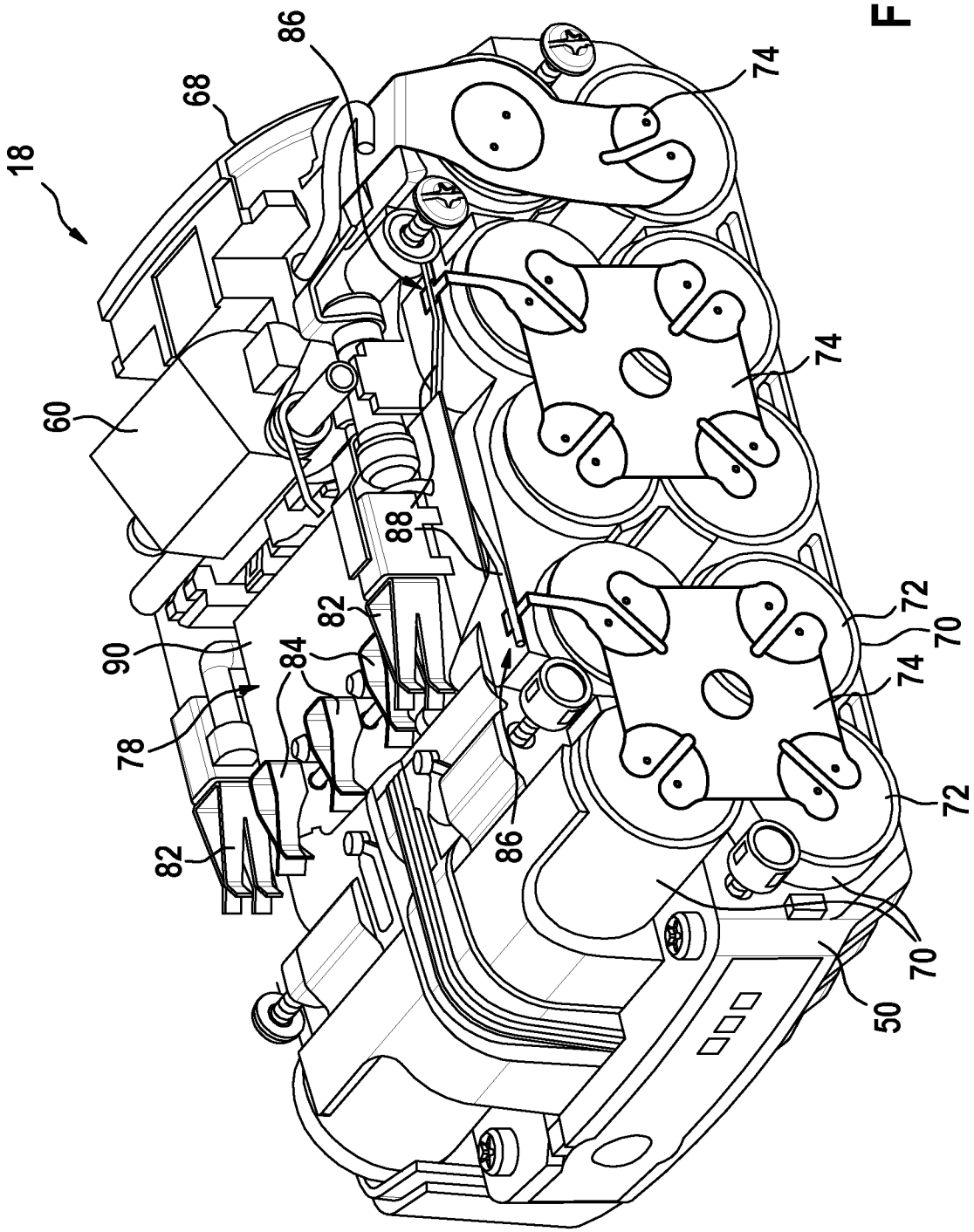


Fig. 3

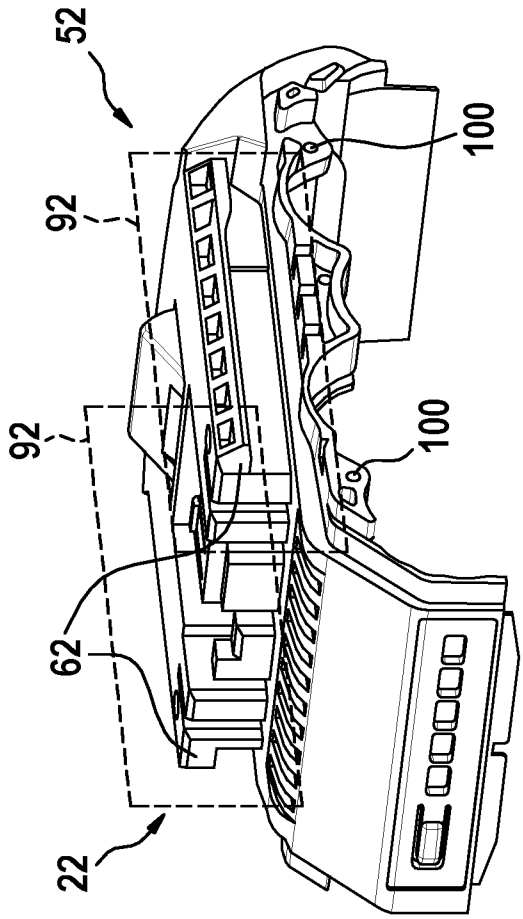
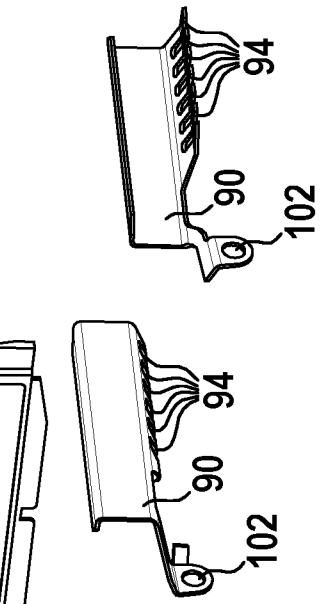

52
92
92
100
100
62
22

Fig. 4a


94
90
102
94
90
102

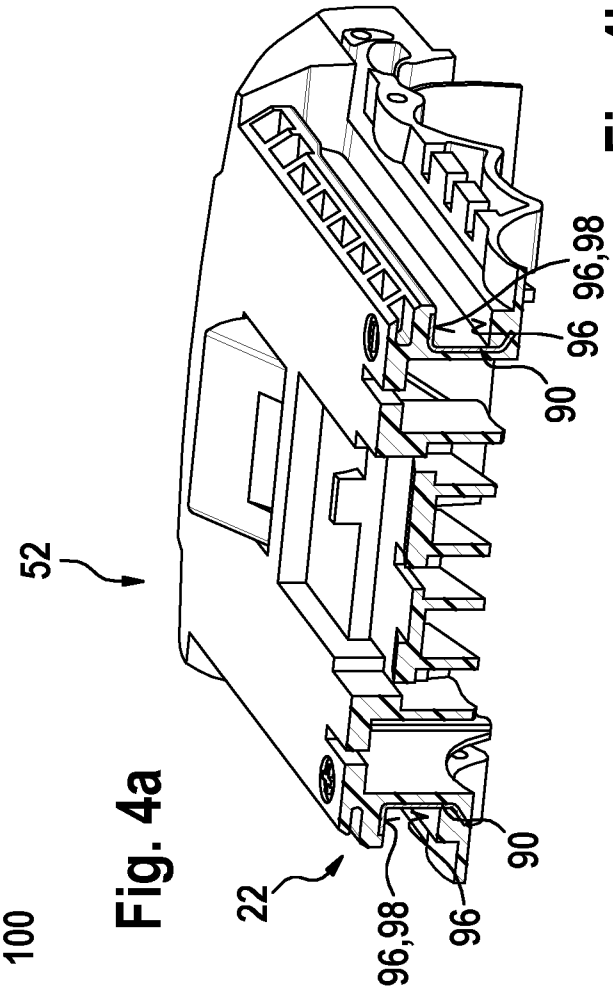

52
96,98
96
90
96,98
96
90
22

Fig. 4b

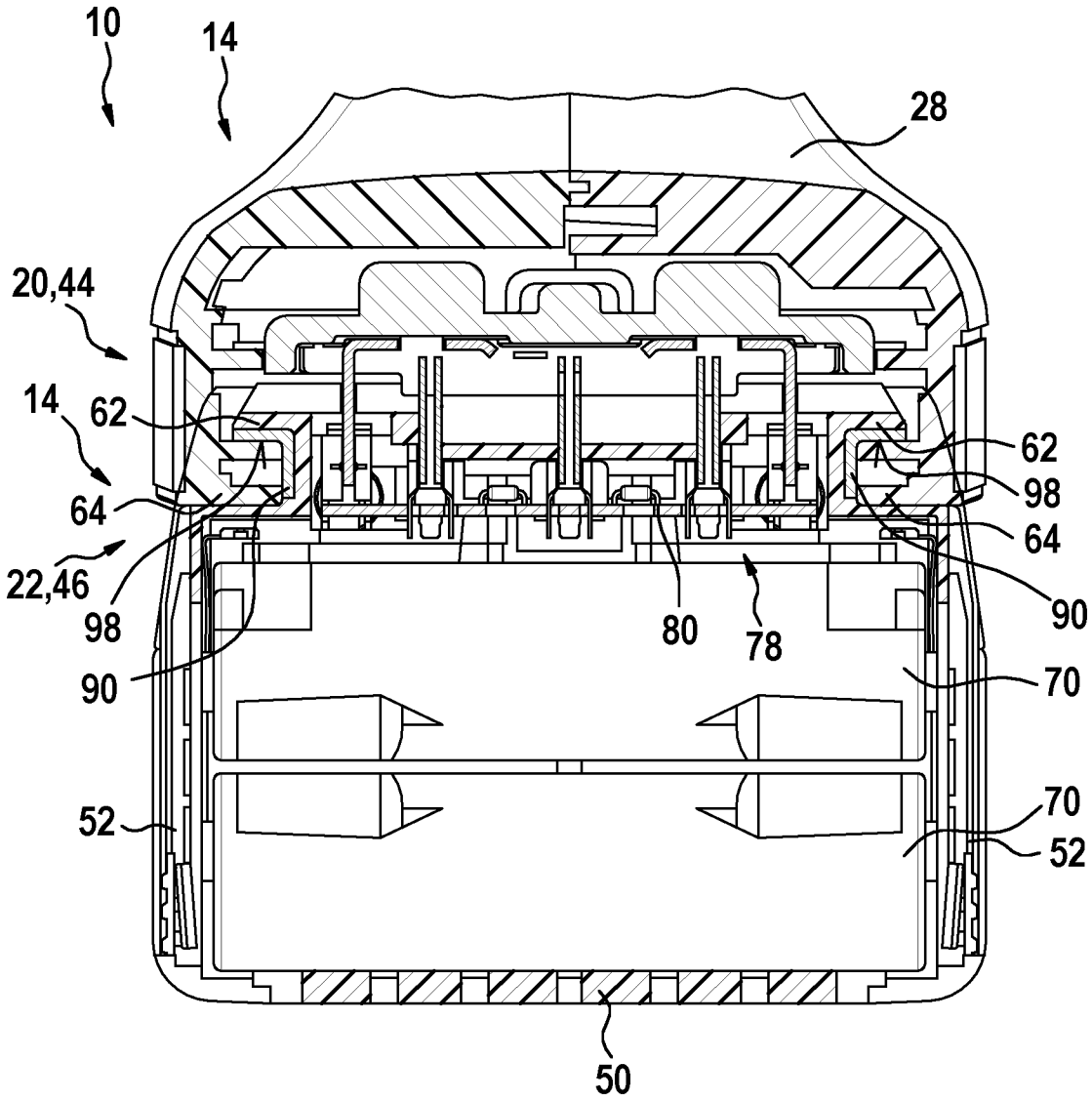


Fig. 5

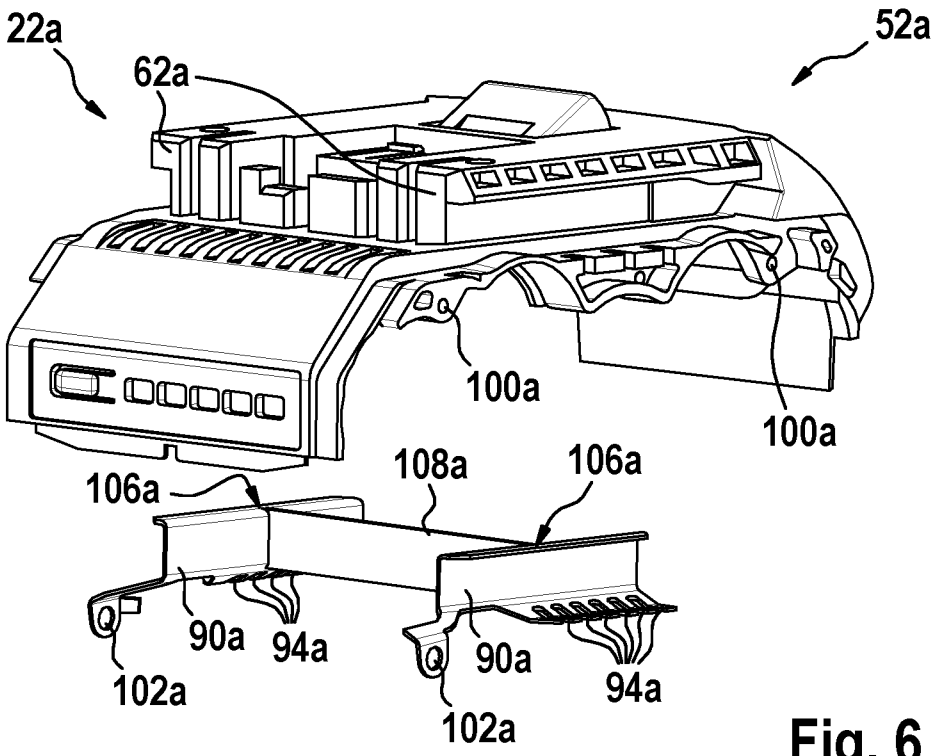


Fig. 6

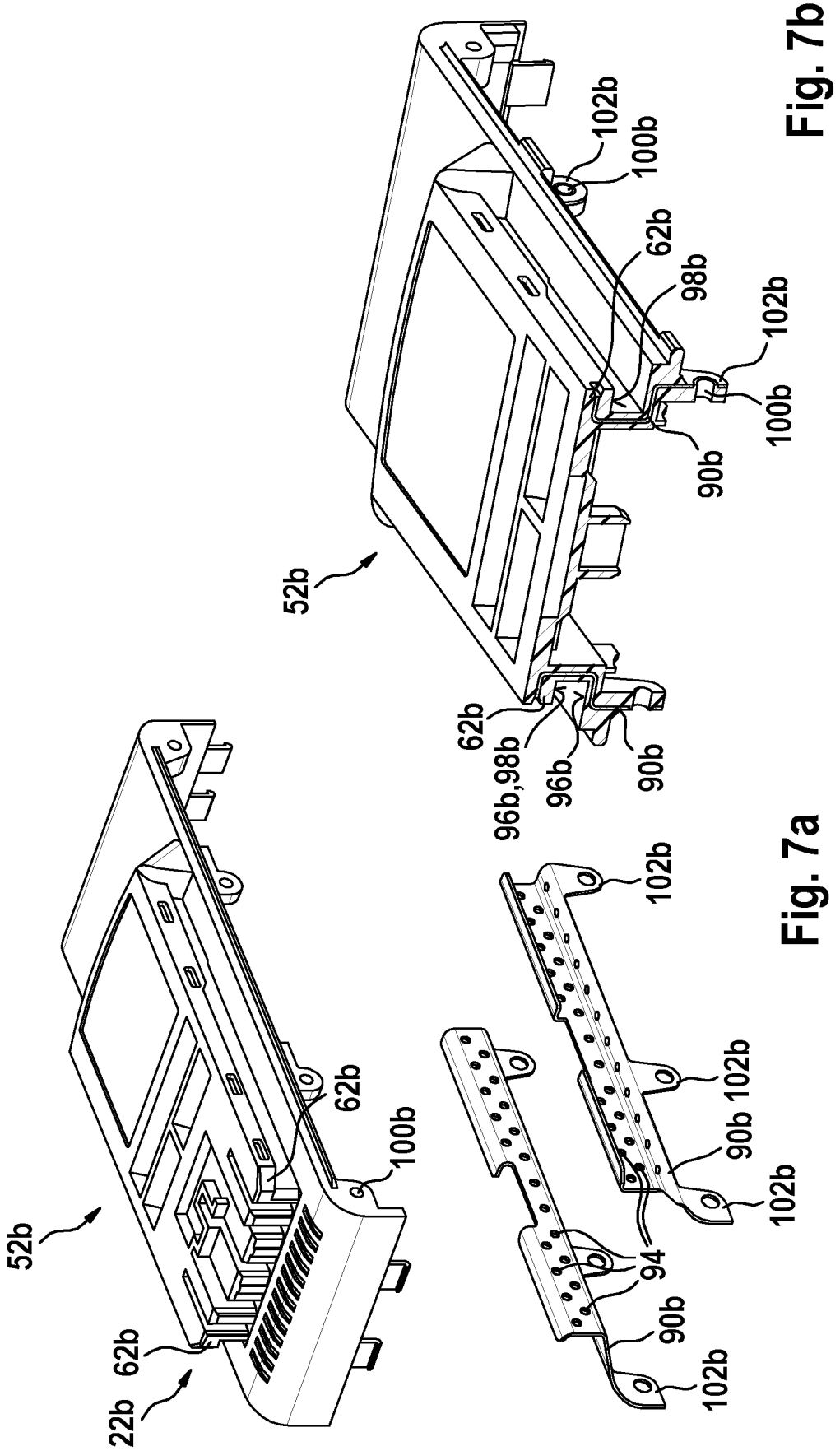

52b
62b
22b
62b
100b
52b
102b
100b
62b
98b
102b
100b
90b
62b
96b,98b
96b
90b
102b
102b
90b 102b
102b
94
90b
102b

Fig. 7a

Fig. 7b

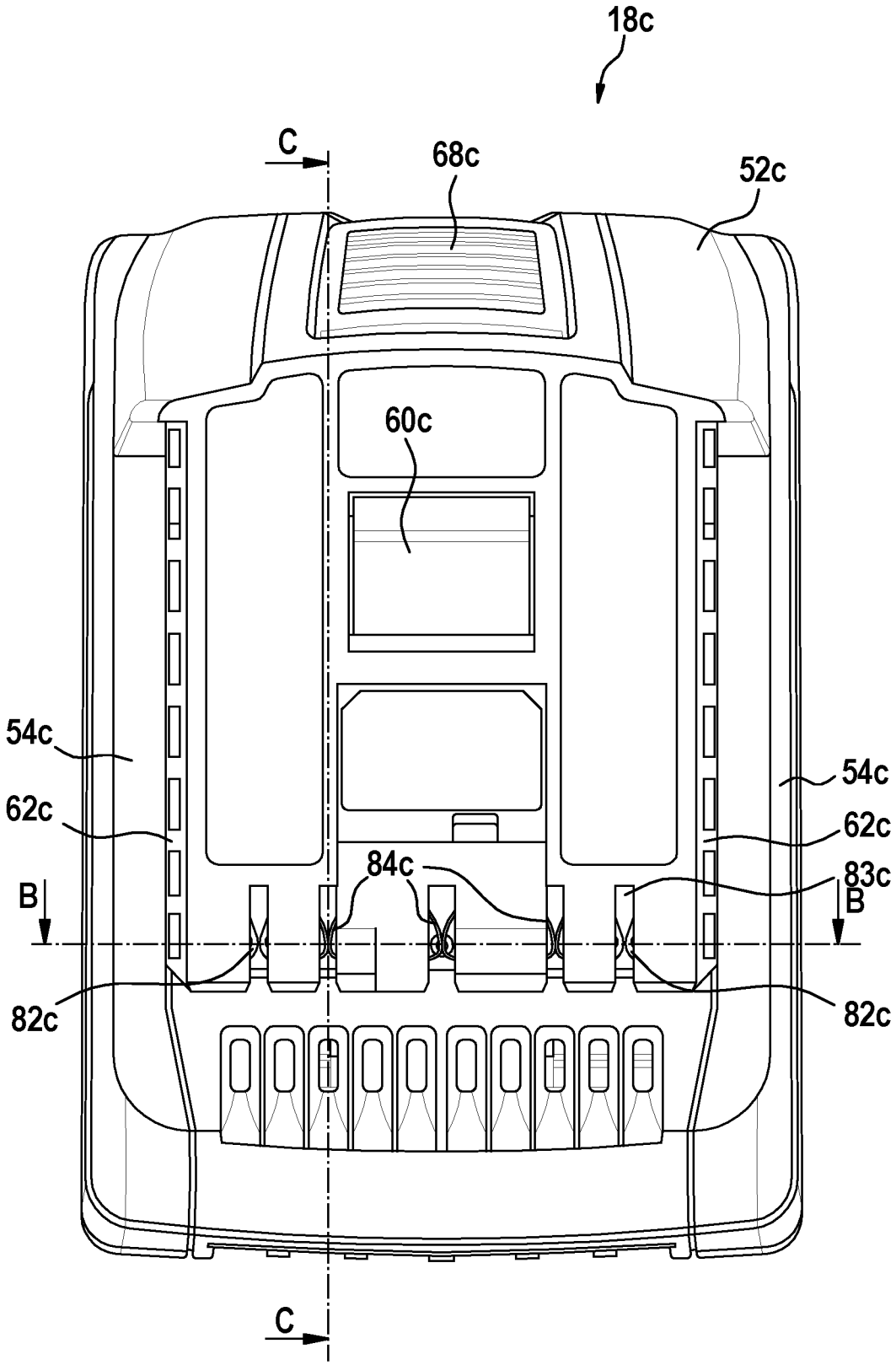


Fig. 8

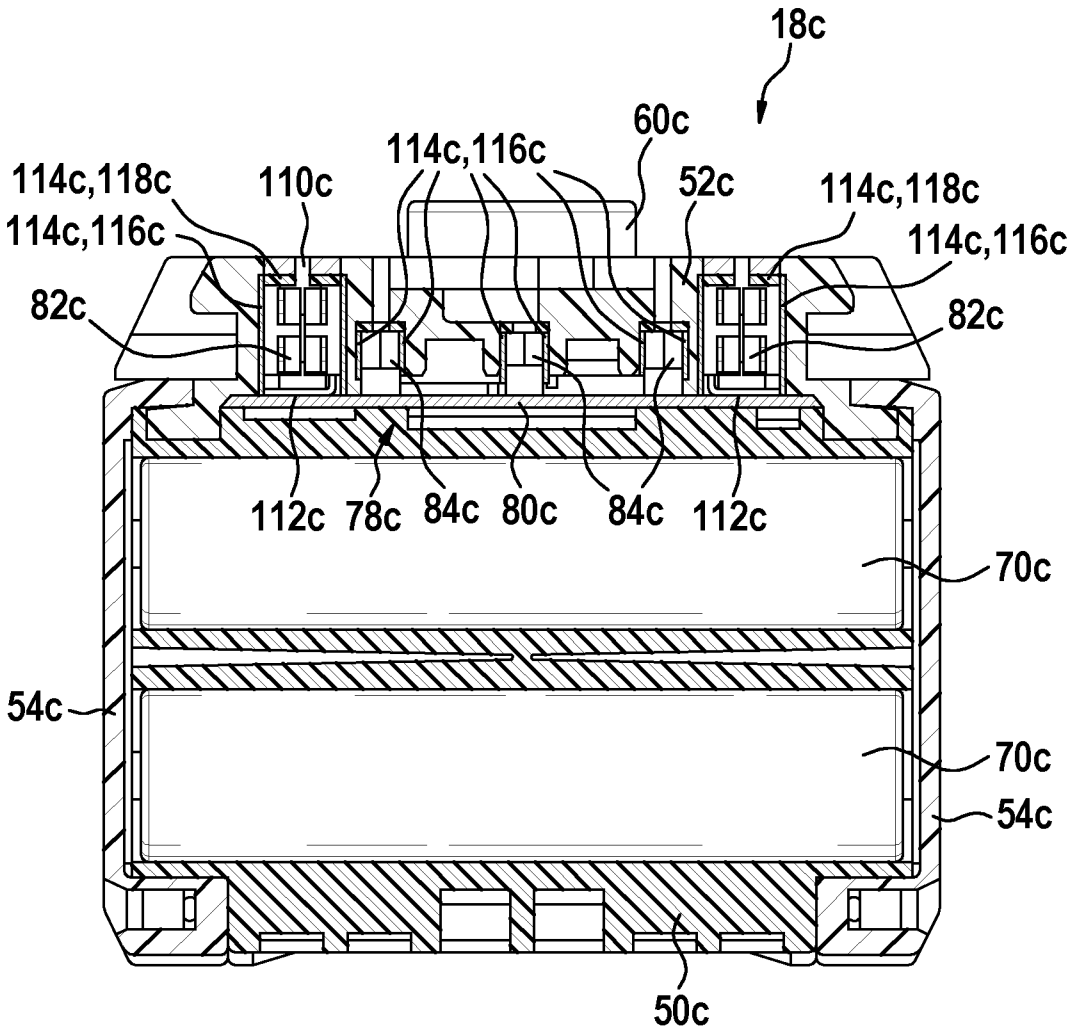

18c
60c
114c,116c
114c,118c
110c
52c
114c,118c
114c,116c
114c,116c
82c
82c
112c
78c
84c
80c
84c
112c
70c
54c
70c
54c
50c

Fig. 9a

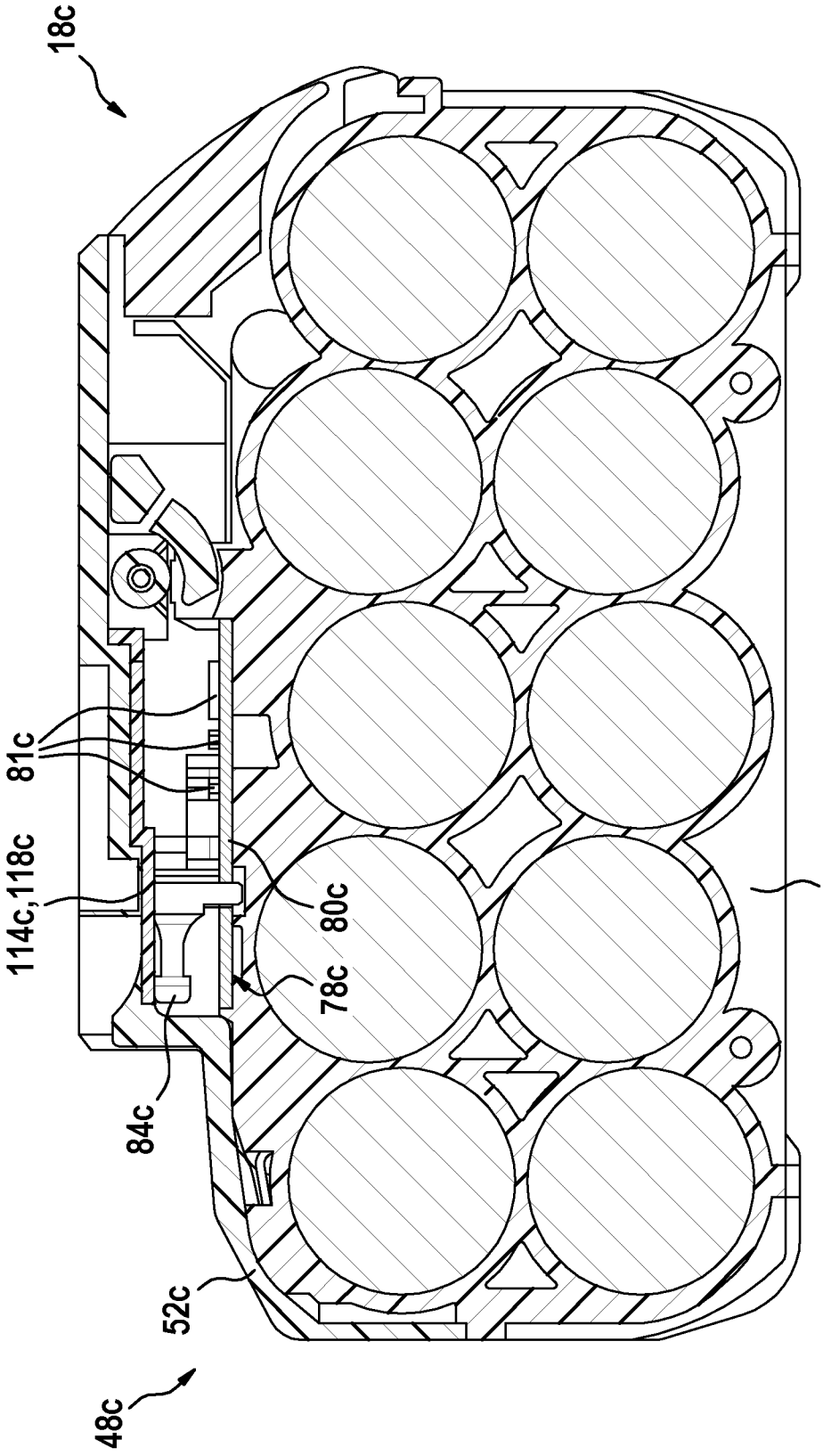


Fig. 9b

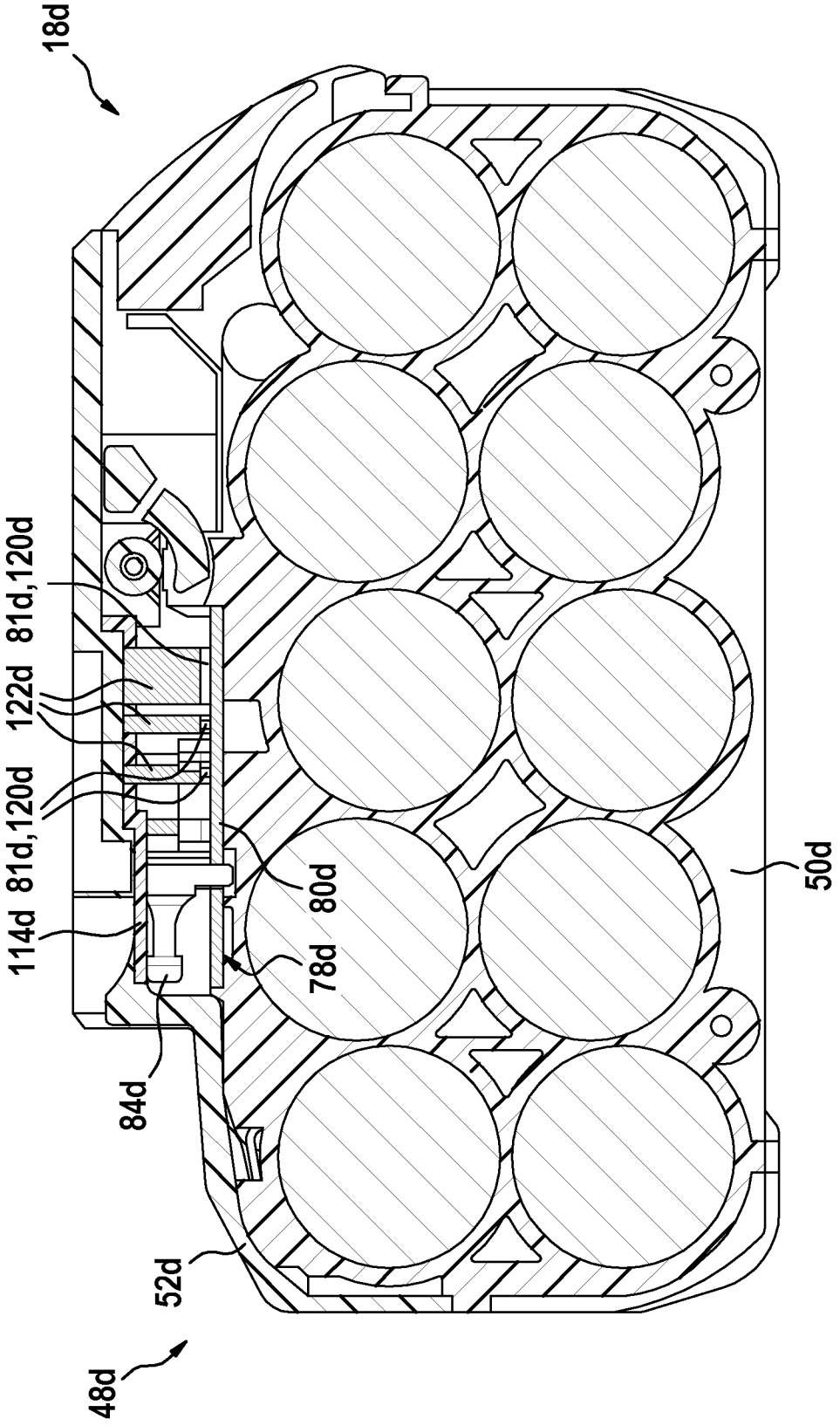


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2018/072641

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25F 5/02(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)

B25F

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	US 2016359151 A1 (BEYERL ANDREW T [US] ET AL) 08 December 2016 (2016-12-08) paragraphs [0003] - [0006], [0023] - [0033]; figures	1-19
X	US 5902080 A (KOPRAS ROBERT K [US]) 11 May 1999 (1999-05-11) column 2; figures	1,2,15,18,19
X	US 2013031762 A1 (CHELLEW JUSTIN TERRANCE [US] ET AL) 07 February 2013 (2013-02-07) paragraphs [0051] - [0057]; figures	1,2,15,18,19
X A	DE 102014225998 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16 June 2016 (2016-06-16) paragraphs [0019] - [0021], [0037] - [0040]; figures	1,18,19 4-6
X	EP 2000267 A2 (MAKITA CORP [JP]) 10 December 2008 (2008-12-10) paragraphs [0004], [0005], [0013] - [0021]; figures	1,2,18,19
X	US 2006151189 A1 (WU SHUMING [CN]) 13 July 2006 (2006-07-13) paragraphs [0007] - [0009], [0019]; figures	1,18,19

☐ 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	Date of mailing of the international search report
07 December 2018	**14 December 2018**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**David, Radu** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2018/072641

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2016359151 A1	08 December 2016	EP 3304616 A1	11 April 2018
		US 2016359151 A1	08 December 2016
		WO 2016196969 A1	08 December 2016
US 5902080 A	11 May 1999	NONE	
US 2013031762 A1	07 February 2013	CN 103561916 A	05 February 2014
		EP 2739440 A2	11 June 2014
		US 2013031762 A1	07 February 2013
		WO 2013019860 A2	07 February 2013
DE 102014225998 A1	16 June 2016	CN 105690332 A	22 June 2016
		DE 102014225998 A1	16 June 2016
		US 2016172641 A1	16 June 2016
EP 2000267 A2	10 December 2008	CN 101318320 A	10 December 2008
		EP 2000267 A2	10 December 2008
		JP 4977533 B2	18 July 2012
		JP 2008302457 A	18 December 2008
		US 2008302552 A1	11 December 2008
US 2006151189 A1	13 July 2006	AU 2005100997 A4	05 January 2006
		CA 2532264 A1	10 July 2006
		CN 2762964 Y	08 March 2006
		DE 202005018832 U1	09 March 2006
		FR 2880735 A1	14 July 2006
		US 2006151189 A1	13 July 2006

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/072641

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B25F5/02
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B25F

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	US 2016/359151 A1 (BEYERL ANDREW T [US] ET AL) 8. Dezember 2016 (2016-12-08) Absätze [0003] - [0006], [0023] - [0033]; Abbildungen	1-19
X	US 5 902 080 A (KOPRAS ROBERT K [US]) 11. Mai 1999 (1999-05-11) Spalte 2; Abbildungen	1,2,15, 18,19
X	US 2013/031762 A1 (CHELLEW JUSTIN TERRANCE [US] ET AL) 7. Februar 2013 (2013-02-07) Absätze [0051] - [0057]; Abbildungen	1,2,15, 18,19
X	DE 10 2014 225998 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16. Juni 2016 (2016-06-16)	1,18,19
A	Absätze [0019] - [0021], [0037] - [0040]; Abbildungen	4-6

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. Dezember 2018	14/12/2018

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

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/072641

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 000 267 A2 (MAKITA CORP [JP]) 10. Dezember 2008 (2008-12-10) Absätze [0004], [0005], [0013] - [0021]; Abbildungen -----	1,2,18, 19
X	US 2006/151189 A1 (WU SHUMING [CN]) 13. Juli 2006 (2006-07-13) Absätze [0007] - [0009], [0019]; Abbildungen -----	1,18,19

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/072641

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2016359151 A1	08-12-2016	EP 3304616 A1	11-04-2018
		US 2016359151 A1	08-12-2016
		WO 2016196969 A1	08-12-2016
US 5902080 A	11-05-1999	KEINE	
US 2013031762 A1	07-02-2013	CN 103561916 A	05-02-2014
		EP 2739440 A2	11-06-2014
		US 2013031762 A1	07-02-2013
		WO 2013019860 A2	07-02-2013
DE 102014225998 A1	16-06-2016	CN 105690332 A	22-06-2016
		DE 102014225998 A1	16-06-2016
		US 2016172641 A1	16-06-2016
EP 2000267 A2	10-12-2008	CN 101318320 A	10-12-2008
		EP 2000267 A2	10-12-2008
		JP 4977533 B2	18-07-2012
		JP 2008302457 A	18-12-2008
		US 2008302552 A1	11-12-2008
US 2006151189 A1	13-07-2006	AU 2005100997 A4	05-01-2006
		CA 2532264 A1	10-07-2006
		CN 2762964 Y	08-03-2006
		DE 202005018832 U1	09-03-2006
		FR 2880735 A1	14-07-2006
		US 2006151189 A1	13-07-2006