



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 201 574.2**

(51) Int Cl.: **H01M 2/00** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **29.01.2015**

(43) Offenlegungstag: **22.10.2015**

(66) Innere Priorität:

10 2014 207 418.5 **17.04.2014**

10 2014 216 927.5 **26.08.2014**

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

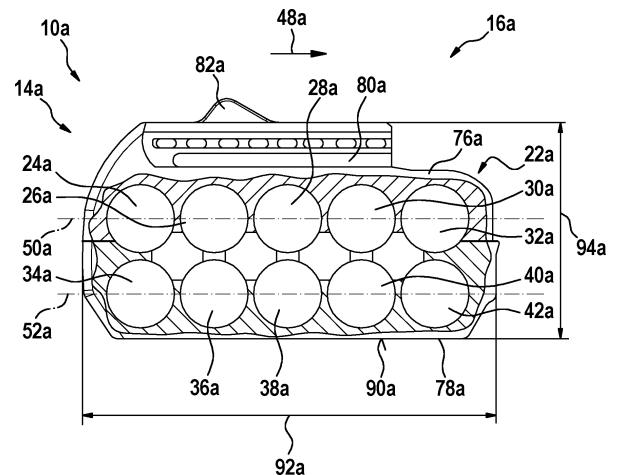
**Zahn, Wolf, 70439 Stuttgart, DE; Sorhage,
Constanze, 70193 Stuttgart, DE; Rabe, Maik,
72770 Reutlingen, DE; Bohn, Esther, 70839
Gerlingen, DE; Koeder, Thilo, 70771 Leinfelden-
Echterdingen, DE; Ruebenacke, Stefan, 72762
Reutlingen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Akkuvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einer Akkuvorrichtung, insbesondere Handwerkzeugmaschinenakkuvorrichtung, mit einem Gehäuse (14a–14e; 14h), einer mechanischen Schnittstelleneinheit (16a–16e; 16h) zu einer lösbaren Kopplung mit einer Handwerkzeugmaschine (20a; 20f; 20g; 20h), einer elektrischen Schnittstelleneinheit (18a) zu einer lösbaren Kopplung mit der Handwerkzeugmaschine (20a; 20f; 20g; 20h) und mit zumindest einer Energiespeichereinheit (22a–22e), die in dem Gehäuse (14a–14e; 14h) angeordnet ist und die zumindest eine zumindest im Wesentlichen zylindrische Lithium-Ionen-Sekundärzelle (24a–42a; 24b–32b; 24c, 26c; 24d–42d; 24e–42e) aufweist.

Es wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle (24a–42a; 24b–32b; 24c, 26c; 24d–42d; 24e–42e) einen maximalen Durchmesser aufweist, der einen Wert aus einem Wertebereich von 19,5 mm bis 22,5 mm aufweist.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Es ist bereits eine Akkuvorrichtung mit einem Gehäuse, einer mechanischen Schnittstelleneinheit zu einer lösbaren Kopplung mit einer Handwerkzeugmaschine, einer elektrischen Schnittstelleneinheit zu einer lösbaren Kopplung mit der Handwerkzeugmaschine und mit zumindest einer Energiespeichereinheit, die in dem Gehäuse angeordnet ist und die zumindest eine zumindest im Wesentlichen zylindrische Lithium-Ionen-Sekundärzelle aufweist, vorgeschlagen worden.

Offenbarung der Erfindung

[0002] Die Erfindung geht aus von einer Akkuvorrichtung, insbesondere Handwerkzeugmaschinenakkuvorrichtung, mit einem Gehäuse, einer mechanischen Schnittstelleneinheit zu einer lösbaren Kopplung mit einer Handwerkzeugmaschine, einer elektrischen Schnittstelleneinheit zu einer lösbaren Kopplung mit der Handwerkzeugmaschine und mit zumindest einer Energiespeichereinheit, die in dem Gehäuse angeordnet ist und die zumindest eine zumindest im Wesentlichen zylindrische Lithium-Ionen-Sekundärzelle aufweist.

[0003] Es wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle einen maximalen Durchmesser aufweist, der einen Wert aus einem Wertebereich von 19,5 mm bis 22,5 mm aufweist.

[0004] Dadurch kann eine elektrische Speicherkapazität der Akkuvorrichtung vorteilhaft an einen Einsatzzweck angepasst werden. Es kann ein Gewicht der Akkuvorrichtung an einen Einsatzzweck angepasst werden. Es kann eine besonders vielseitig einsetzbare Akkuvorrichtung bereitgestellt werden. Unter einer „Akkuvorrichtung“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Vorrichtung zu einer elektrischen Energiespeicherung verstanden werden, die zu wiederholbaren Ladevorgängen getrennt und/oder verbunden mit einer Handwerkzeugmaschine und zu einem wiederholbaren Entladevorgang zu einer Energieversorgung der Handwerkzeugmaschine vorgesehen ist. Es ist denkbar, dass die Akkuvorrichtung zu einer Energieversorgung einer anderen elektrischen Maschine, beispielsweise einer stationär betriebenen Maschine vorgesehen ist. Vorzugsweise ist die Akkuvorrichtung zu einer elektrischen Energieversorgung einer Antriebseinheit der Handwerkzeugmaschine vorgesehen. Unter einer „mechanischen Schnittstelleneinheit“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Einheit verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, die Akkuvorrichtung werkzeuglos, wiederholbar mit der Handwerkzeugmaschine, formschlüssig und/oder kraftschlüssig zu verbinden und die Akkuvorrichtung werkzeuglos, wiederholbar

und zerstörungsfrei von der Handwerkzeugmaschine zu trennen. Vorzugsweise umfasst die Schnittstelleneinheit zumindest ein Rastmittel und/oder zumindest ein Eingriffsmittel, das zu der formschlüssigen und/oder kraftschlüssigen Verbindung mit der Handwerkzeugmaschine vorgesehen ist. Unter einer „elektrischen Schnittstelleneinheit“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Einheit verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, die Akkuvorrichtung werkzeuglos, wiederholbar elektrisch zu einer Energie- und/oder zu einer Signalübertragung mit der Handwerkzeugmaschine zu verbinden und die Akkuvorrichtung werkzeuglos, wiederholbar und zerstörungsfrei elektrisch von der Handwerkzeugmaschine zu trennen. Unter einer „Lithium-Ionen-Sekundärzelle“ soll in diesem Zusammenhang eine wiederholt aufladbare elektrochemische Zelle verstanden werden, die Lithium-Ionen zur Aufnahme, Speicherung und Abgabe von elektrischer Energie einsetzt. Vorzugsweise weist die Lithium-Ionen-Sekundärzelle eine Hülle auf, welche reaktive Materialien der Lithium-Ionen-Sekundärzelle umschließt und vor äußeren Einflüssen schützt. Bevorzugt ist die Hülle starr ausgebildet. Es ist aber auch denkbar, dass die Hülle biegeweich ausgebildet ist. Vorzugsweise weist die Lithium-Ionen-Sekundärzelle zumindest zwei Kontaktmittel auf zu einer elektrischen Kontaktierung der Lithium-Ionen-Sekundärzelle. Vorzugsweise ist die Lithium-Ionen-Sekundärzelle in Form eines geraden Kreiszyinders ausgebildet und weist einen Zylinderquerschnitt auf mit einem Durchmesser, der dem maximalen Durchmesser der Lithium-Ionen-Sekundärzelle entspricht. Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass die Lithium-Ionen-Sekundärzelle eine andere Form, beispielsweise eines allgemeinen Prismas aufweist. Unter „vorgesehen“ soll insbesondere speziell ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden. Darunter, dass ein Objekt zu einer bestimmten Funktion vorgesehen ist, soll insbesondere verstanden werden, dass das Objekt diese bestimmte Funktion in zumindest einem Anwendungs- und/oder Betriebszustand erfüllt und/oder ausführt.

[0005] In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle einen maximalen Durchmesser auf, der einen Wert aus einem Wertebereich von 19,5 mm bis 20,5 mm aufweist. Dadurch kann eine elektrische Speicherkapazität und/oder Abmessungen besonders flexibel an einen Einsatzzweck der Akkuvorrichtung angepasst werden. Es kann eine Akkuvorrichtung für eine große Zahl von Einsatzzwecken bereitgestellt werden.

[0006] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle einen maximalen Durchmesser auf, der einen Wert aus einem Wertebereich von 21,5 mm bis 22,5 mm aufweist. Dadurch kann eine Akkuvorrichtung mit einer großen elektrischen Speicherkapazität und gleichzeitig einer kleinen Zahl von Lithium-Ionen-

Sekundärzellen bereitgestellt werden. Es kann eine besonders kompakte Akkuvorrichtung bereitgestellt werden.

[0007] Ferner wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle ein Volumen aufweist, das einen Wert aus einem Wertebereich von $19,9 \text{ cm}^3$ bis $27,1 \text{ cm}^3$ aufweist. Dadurch kann eine Akkuvorrichtung mit einem besonders kleinen Innenwiderstand bereitgestellt werden. Es kann Akkuvorrichtung mit einer besonders hohen maximalen Leistungsabgabe bereitgestellt werden. Es kann eine besonders große Wärmeableitung über Stirnflächen der Lithium-Ionen-Sekundärzelle erreicht werden.

[0008] In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle eine Haupterstreckung auf, die einen Wert aus einem Wertebereich von 64 mm bis 71 mm aufweist. Dadurch können Abmessungen der Akkuvorrichtung vorteilhaft an verschiedene Einsatzzwecke angepasst werden. Unter einer „Haupterstreckung“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine maximale Erstreckung verstanden werden. Vorzugsweise entspricht die Haupterstreckung einer Zylinderhöhe der Lithium-Ionen-Sekundärzelle.

[0009] In vorteilhafter Weise ist die zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle als ein Zelltyp 20650, als ein Zelltyp 20700 oder als ein Zelltyp 22700 ausgebildet. Dadurch können bekannte Funktions- und/oder Montagekonzepte zur Herstellung und/oder zum Einsatz der Akkuvorrichtung verwendet werden. Es kann ein besonders kostengünstiger Montageprozess erreicht werden. Unter einem Zelltyp soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine normierte, standardisierte und/oder im Handel gebräuchliche Typenbezeichnung für kreiszylindrische elektrochemische Zellen verstanden werden. Vorzugsweise umfasst die Zelltypbezeichnung fünf Ziffern, von denen eine erste und eine zweite Ziffer einen Durchmesser der Zelle in Millimetern angeben, und von denen eine dritte und eine vierte Ziffer eine Zylinderhöhe in Millimetern angeben.

[0010] Ferner wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle eine Kapazität von wenigstens 3,0 Ah aufweist. Dadurch kann eine Akkuvorrichtung mit einer besonders langen Betriebszeit zwischen zwei Ladevorgängen bereitgestellt werden. Es kann ein hoher Benutzerkomfort erreicht werden. Vorzugsweise weist die Lithium-Ionen-Sekundärzelle eine Kapazität von wenigstens 3,5 Ah, bevorzugt von wenigstens 4,0 Ah und besonders bevorzugt von wenigstens 4,5 Ah auf.

[0011] In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle eine Energiedichte von wenigstens 500 Wh/l auf. Durch kann eine besonders kompakte Akkuvorrichtung be-

reitgestellt werden. Es kann ein hoher Benutzerkomfort erreicht werden. Unter einer Energiedichte soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein maximaler Energiegehalt bezogen auf ein Volumen verstanden werden. Vorzugsweise weist die zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle eine Energiedichte von wenigstens 520 Wh/l, bevorzugt von wenigstens 560 Wh/l und besonders bevorzugt von wenigstens 600 Wh/l auf.

[0012] Ferner wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Energiespeichereinheit ein Gesamtzellvolumen zwischen $60,8 \text{ cm}^3$ und $220,4 \text{ cm}^3$ aufweist. Dadurch kann eine besonders kompakte Akkuvorrichtung bereitgestellt werden. Es kann eine besonders leichte Akkuvorrichtung bereitgestellt werden. Unter einem „Gesamtzellvolumen“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Summe der Volumina der Lithium-Ionen-Sekundärzellen der Energiespeichereinheit verstanden werden. Vorzugsweise weist die Akkuvorrichtung zumindest drei Lithium-Ionen-Sekundärzellen auf. Bevorzugt weist die Akkuvorrichtung höchstens zehn Lithium-Ionen-Sekundärzellen auf. Bevorzugt sind die Lithium-Ionen-Sekundärzellen als ein Zelltyp 20650 oder als ein Zelltyp 20700 ausgebildet. Besonders bevorzugt sind die die Lithium-Ionen-Sekundärzellen miteinander in Reihe geschaltet.

[0013] In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die zumindest eine Energiespeichereinheit ein Gesamtzellvolumen zwischen $79,3 \text{ cm}^3$ und $266,6 \text{ cm}^3$ auf. Dadurch kann eine Akkuvorrichtung mit einer kleinen Zellenzahl und einer großen Speicherkapazität bereitgestellt werden. Vorzugsweise weist die Akkuvorrichtung zumindest drei Lithium-Ionen-Sekundärzellen auf. Bevorzugt weist die Akkuvorrichtung höchstens zehn Lithium-Ionen-Sekundärzellen auf. Bevorzugt sind die Lithium-Ionen-Sekundärzellen als ein Zelltyp 22700 ausgebildet. Besonders bevorzugt sind die die Lithium-Ionen-Sekundärzellen miteinander in Reihe geschaltet.

[0014] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die zumindest eine Energiespeichereinheit ein Gesamtzellvolumen zwischen $122,0 \text{ cm}^3$ und $440,3 \text{ cm}^3$ auf. Dadurch kann eine Akkuvorrichtung mit gleichzeitig günstigen Werten für eine Speicherkapazität und für ein Gewicht bereitgestellt werden. Vorzugsweise weist die Akkuvorrichtung zumindest sechs Lithium-Ionen-Sekundärzellen auf. Bevorzugt weist die Akkuvorrichtung höchstens zwanzig Lithium-Ionen-Sekundärzellen auf. Bevorzugt sind die Lithium-Ionen-Sekundärzellen als ein Zelltyp 20650 oder als ein Zelltyp 20700 ausgebildet. Besonders bevorzugt ist jeweils eine Hälfte der Sekundärzellen miteinander in Reihe geschaltet und eine erste Hälfte mit einer zweiten Hälfte parallel geschaltet.

[0015] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die zumindest eine Energiespeichereinheit ein Gesamtzellvolumen zwischen $159,2 \text{ cm}^3$ und $532,7 \text{ cm}^3$ auf. Dadurch kann eine Speicherkapazität der Akkuvorrichtung weiter vergrößert werden. Vorzugsweise weist die Akkuvorrichtung zumindest sechs Lithium-Ionen-Sekundärzellen auf. Bevorzugt weist die Akkuvorrichtung höchstens zwanzig Lithium-Ionen-Sekundärzellen auf. Bevorzugt sind die Lithium-Ionen-Sekundärzellen als ein Zelltyp 22700 ausgebildet. Besonders bevorzugt ist jeweils eine Hälfte der Sekundärzellen miteinander in Reihe geschaltet und eine erste Hälfte mit einer zweiten Hälfte parallel geschaltet.

[0016] Ferner wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Energiespeichereinheit ein Gesamtzellvolumen zwischen $612,1 \text{ cm}^3$ und $660,2 \text{ cm}^3$ aufweist. Dadurch kann eine Akkuvorrichtung mit einer besonders großen Speicherkapazität bereitgestellt werden. Es kann eine Akkuvorrichtung mit einem besonders geringen Innenwiderstand und mit einer besonders großen maximalen Stromstärke bereitgestellt werden. Es kann eine Akkuvorrichtung mit einer besonders großen maximalen Leistungsabgabe bereitgestellt werden. Vorzugsweise weist die Akkuvorrichtung zumindest dreißig Lithium-Ionen-Sekundärzellen auf. Bevorzugt sind die Lithium-Ionen-Sekundärzellen als ein Zelltyp 20650 oder als ein Zelltyp 20700 ausgebildet. Besonders bevorzugt weist die Energiespeichereinheit eine Mehrzahl von Gruppen auf, in denen jeweils drei der Lithium-Ionen-Sekundärzellen parallel zueinander geschaltet sind, wobei die Gruppen zueinander in Reihe geschaltet sind. Alternativ ist denkbar, dass jeweils ein Drittel der Lithium-Ionen-Sekundärzellen miteinander in Reihe geschaltet ist und ein erstes Drittel, ein zweites Drittel und ein drittes Drittel der Lithium-Ionen-Sekundärzellen zueinander parallel geschaltet sind.

[0017] Ferner wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Energiespeichereinheit ein Gesamtzellvolumen zwischen $797,8 \text{ cm}^3$ und $798,8 \text{ cm}^3$ aufweist. Dadurch kann eine maximale der Akkuvorrichtung und eine maximale Leistungsabgabe der Akkuvorrichtung weiter gesteigert werden. Vorzugsweise weist die Akkuvorrichtung zumindest dreißig Lithium-Ionen-Sekundärzellen auf. Bevorzugt sind die Lithium-Ionen-Sekundärzellen als ein Zelltyp 22700 ausgebildet. Besonders bevorzugt ist jeweils ein Drittel der Sekundärzellen miteinander in Reihe geschaltet und ein erstes Drittel, ein zweites Drittel und ein drittes Drittel der Lithium-Ionen-Sekundärzellen sind zueinander parallel geschaltet.

[0018] In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die mechanische Schnittstelleneinheit eine Einschubrichtung auf, die zumindest im Wesentlichen parallel zu einer Haupterstreckung der zumindest einen Lithium-Ionen-Sekundärzelle angeordnet ist. Dadurch

können Abmessungen der Akkuvorrichtung an einen Einsatzzweck angepasst werden. Es kann eine Akkuvorrichtung mit einer besonders kleinen Erstreckung in Einschubrichtung bereitgestellt werden. Unter einer „Einschubrichtung“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Richtung verstanden werden, in der die Akkuvorrichtung gegenüber der Handwerkzeugmaschine zu einer Kopplung bewegt wird. Vorzugsweise ist die Schnittstelleneinheit zu einer zumindest im Wesentlichen linearen Koppelbewegung der Akkuvorrichtung gegenüber der Handwerkzeugmaschine vorgesehen. Bevorzugt weist die Akkuvorrichtung eine Mehrzahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen auf, deren Haupterstreckung jeweils parallel zu der Einschubrichtung angeordnet ist.

[0019] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die mechanische Schnittstelleneinheit eine Einschubrichtung auf, die zumindest im Wesentlichen senkrecht zu einer Haupterstreckung der zumindest einen Lithium-Ionen-Sekundärzelle angeordnet ist. Dadurch können Abmessungen der Akkuvorrichtung an einen Einsatzzweck angepasst werden. Es kann eine Akkuvorrichtung mit einer besonders kleinen Erstreckung senkrecht zu der Einschubrichtung bereitgestellt werden. Bevorzugt weist die Akkuvorrichtung eine Mehrzahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen auf, deren Haupterstreckung jeweils senkrecht zu der Einschubrichtung angeordnet ist.

[0020] Ferner wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Energiespeichereinheit eine Anordnungsebene und eine Mehrzahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen umfasst, die einen gleichen Querschnitt mit jeweils einer Mittelpunktsachse aufweisen, die sämtlich auf der Anordnungsebene angeordnet sind. Dadurch kann eine besonders flache Akkuvorrichtung bereitgestellt werden. Vorzugsweise sind die Mittelpunktsachsen parallel zueinander angeordnet.

[0021] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die zumindest eine Energiespeichereinheit eine erste Anordnungsebene und zumindest eine weitere Anordnungsebene und eine Mehrzahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen, die einen gleichen Querschnitt mit jeweils einer Mittelpunktsachse aufweisen, wobei ein Teil der Mittelpunktsachsen auf der ersten Anordnungsebene und ein weiterer Teil auf der weiteren Anordnungsebene angeordnet ist. Dadurch kann eine Akkuvorrichtung mit einer geringen maximalen Erstreckung bereitgestellt werden. Es kann eine einfache Kontaktierung der Lithium-Ionen-Sekundärzellen erreicht werden. Vorzugsweise sind sämtliche Mittelpunktsachsen auf einer der beiden Anordnungsebenen angeordnet. Bevorzugt weisen die Lithium-Ionen-Sekundärzellen Querschnitte mit Mittelpunkten auf, die auf einem Rechteckgitter, besonders bevorzugt auf einem Quadratgitter angeordnet sind. Es ist auch denkbar, dass die Mittelpunkte auf einem Dreiecksgitter angeordnet sind.

[0022] Ferner wird ein System mit zumindest einer erfindungsgemäßen Akkuvorrichtung und mit einer Handwerkzeugmaschine vorgeschlagen. Dadurch kann ein besonders flexibel einsetzbares System bereitgestellt werden. Es kann ein System mit einer besonders großen Betriebszeit zwischen zwei Ladevorgängen bereitgestellt werden. Unter einer „Handwerkzeugmaschine“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine werkstück-bearbeitende Maschine, vorteilhaft jedoch eine Bohrmaschine, ein Bohr- und/oder Schlaghammer, eine Säge, ein Hobel, ein Schrauber, eine Fräse, ein Schleifer, ein Winkelschleifer, ein Gartengerät, wie beispielsweise eine elektrische Heckenschere und/oder ein Multifunktionswerkzeug verstanden werden.

[0023] Ferner wird ein System vorgeschlagen mit zumindest zwei Akkuvorrichtungen, insbesondere mit zwei erfindungsgemäßen Akkuvorrichtungen, und mit einer Handwerkzeugmaschine, die zumindest eine Akkuschnittstelleneinheit aufweist, die dazu vorgesehen ist, zumindest mit den zumindest zwei Akkuvorrichtungen gleichzeitig gekoppelt zu werden. Dadurch kann ein System mit einem besonders großen maximalen Drehmoment bereitgestellt werden. Es kann ein besonders leistungsfähiges System bereitgestellt werden. Es kann ein System für eine besonders lange Betriebszeit bereitgestellt werden. Unter der Wendung „zumindest gleichzeitig koppeln“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass die Handwerkzeugmaschine mit einer der Akkuvorrichtungen oder mit beiden Akkuvorrichtungen betreibbar ist.

[0024] Ferner wird ein System vorgeschlagen mit einer Handwerkzeugmaschine und mit zumindest einer Adaptervorrichtung, die eine erste Schnittstelle zur Kopplung mit der Handwerkzeugmaschine und zumindest eine zweite Schnittstelle aufweist, die dazu vorgesehen ist, mit zumindest zwei Akkuvorrichtungen, insbesondere mit erfindungsgemäßen Akkuvorrichtungen, gleichzeitig gekoppelt zu werden.

[0025] Dadurch kann ein System bereitgestellt werden, das besonders einfach an verschiedene Einsatzzwecke angepasst werden kann. Beispielsweise einerseits an einen Einsatz, der ein geringes Gewicht und ein geringes maximales Drehmoment erfordert, und andererseits an einen Einsatz, der ein großes maximales Drehmoment erfordert. Vorzugsweise ist die Adaptervorrichtung dazu vorgesehen, zwei Akkuvorrichtungen gleichzeitig elektrisch und mechanisch mit der Handwerkzeugmaschine zu verbinden. Es ist auch denkbar, dass die Adaptervorrichtung einen Umschalter aufweist, der dazu vorgesehen ist, wahlweise eine der zwei Akkuvorrichtungen, beide Akkuvorrichtungen, oder keine Akkuvorrichtung elektrisch mit der Handwerkzeugmaschine zu verbinden.

[0026] Ferner wird ein System vorgeschlagen mit einer Handwerkzeugmaschine und mit zumindest einer erfindungsgemäßen Akkuvorrichtung und mit zumindest einer Ersatzakkuvorrichtung, die zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle vom Typ 18650 aufweist, wobei die Handwerkzeugmaschine wahlweise mit der Akkuvorrichtung oder mit der Ersatzakkuvorrichtung betreibbar ist. Dadurch kann ein System bereitgestellt werden, das besonders einfach an unterschiedliche Einsatzzwecke angepasst werden. Es kann ein System für einen besonders großen Einsatzbereich bereitgestellt werden. Durch einen Akkutausch kann eine besonders lange Betriebszeit erreicht werden. Unter einer „Ersatzakkuvorrichtung“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Vorrichtung verstanden werden, die zu einer gleichen Funktion wie die Akkuvorrichtung vorgesehen ist. Die Ersatzakkuvorrichtung ist insbesondere zu einer Energieversorgung zumindest der Antriebseinheit der Handwerkzeugmaschine vorgesehen. Bevorzugt weisen die Ersatzakkuvorrichtung und die Akkuvorrichtung eine gleiche Nominale Spannung auf. Vorzugsweise weisen die Lithium-Ionen-Sekundärzellen der Ersatzakkuvorrichtung vom Typ 18650 eine Kapazität von 3,0 Ah auf. Es ist denkbar, dass die Lithium-Ionen-Sekundärzellen der Ersatzakkuvorrichtung eine höhere Kapazität aufweisen.

[0027] Ferner wird eine Handwerkzeugmaschine eines solchen Systems mit zumindest einer Akkuvorrichtung, insbesondere mit zumindest einer erfindungsgemäßen Akkuvorrichtung, vorgeschlagen. Dadurch kann eine Handwerkzeugmaschine für einen besonders großen Einsatzbereich bereitgestellt werden. Es kann eine Handwerkzeugmaschine mit einem großen maximalen Drehmoment bereitgestellt werden. Es kann eine Handwerkzeugmaschine mit einer besonders langen Betriebszeit zwischen zwei Ladevorgängen bereitgestellt werden.

[0028] Ferner wird eine Adaptervorrichtung eines solchen Systems mit zumindest einer Akkuvorrichtung, insbesondere mit zumindest einer erfindungsgemäßen Akkuvorrichtung, vorgeschlagen, dadurch kann eine besonders einfache Adaptervorrichtung bereitgestellt werden.

[0029] Die erfindungsgemäße Akkuvorrichtung soll hierbei nicht auf die oben beschriebene Anwendung und Ausführungsform beschränkt sein. Insbesondere kann die erfindungsgemäße Akkuvorrichtung zu einer Erfüllung einer hierin beschriebenen Funktionsweise eine von einer hierin genannten Anzahl von einzelnen Elementen, Bauteilen und Einheiten abweichende Anzahl aufweisen.

Zeichnung

[0030] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind

acht Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, 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.

[0031] Es zeigen:

[0032] Fig. 1 ein System mit einer Handwerkzeugmaschine und einer erfindungsgemäßen Akkuvorrichtung in perspektivischer Ansicht,

[0033] Fig. 2 die Akkuvorrichtung in perspektivischer Ansicht,

[0034] Fig. 3 die Akkuvorrichtung in einer Aufsicht,

[0035] Fig. 4 eine Seitenansicht der Akkuvorrichtung, teilweise geschnitten,

[0036] Fig. 5 eine Rückansicht der Akkuvorrichtung, teilweise geschnitten,

[0037] Fig. 6 eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle in einer perspektivischen Ansicht,

[0038] Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Akkuvorrichtung in einer Seitenansicht, teilweise geschnitten,

[0039] Fig. 8 ein drittes Ausführungsbeispiel der Akkuvorrichtung in einer Seitenansicht, teilweise geschnitten,

[0040] Fig. 9 ein viertes Ausführungsbeispiel der Akkuvorrichtung in einer Seitenansicht, teilweise geschnitten,

[0041] Fig. 10 eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle der Akkuvorrichtung in einer perspektivischen Ansicht,

[0042] Fig. 11 ein fünftes Ausführungsbeispiel der Akkuvorrichtung in einer Seitenansicht, teilweise geschnitten,

[0043] Fig. 12 eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle der Akkuvorrichtung in einer perspektivischen Ansicht,

[0044] Fig. 13 ein System mit einer Handwerkzeugmaschine und zwei Akkuvorrichtungen in perspektivischer Ansicht,

[0045] Fig. 14 ein System mit einer Handwerkzeugmaschine, einer Adaptivvorrichtung und zwei Akkuvorrichtungen in perspektivischer Ansicht,

[0046] Fig. 15 die Akkuvorrichtung in perspektivischer Ansicht und

[0047] Fig. 16 ein System mit einer Handwerkzeugmaschine einer Akkuvorrichtung und einer Ersatzakkuvorrichtung in perspektivischer Ansicht.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0048] Fig. 1 zeigt ein System **56a** mit einer Handwerkzeugmaschine **20a** und mit einer Akkuvorrichtung **10a**. Die Handwerkzeugmaschine **20a** ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als ein Akkuschauber ausgebildet. Die Handwerkzeugmaschine **20a** umfasst eine elektrische Antriebseinheit, die einen Elektromotor aufweist. Die Handwerkzeugmaschine **20a** umfasst ferner eine Werkzeugaufnahme **74a** zur Aufnahme eines Einsatzwerkzeugs, wie beispielsweise einer Schraubendreherklinge, eines Bohrers oder eines Rührers. Die Antriebseinheit ist zu einem rotatorischen Antrieb der Werkzeugaufnahme **74a** vorgesehen.

[0049] Die Handwerkzeugmaschine **20a** ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel pistolenförmig ausgebildet. Die Handwerkzeugmaschine **20a** weist einen Antriebs- und Arbeitsbereich **98a** und einen Griffbereich **100a** auf. Die Handwerkzeugmaschine **20a** weist eine Antriebs- und Arbeitsachse **102a** und eine Griffachse **104a** auf. Die Antriebs- und Arbeitsachse **102a** und die Griffachse **104a** schließen einen Winkel von etwa 82 Grad miteinander ein. Es ist denkbar, dass die Antriebs- und Arbeitsachse **102a** und die Griffachse **104a** einen Winkel einschließen, der einen Wert in einem Wertebereich zwischen 60 Grad und 90 Grad aufweist. Es ist ebenso denkbar, dass die Antriebs- und Arbeitsachse **102a** und die Griffachse **104a** fluchtend oder in einem anderen dem Fachmann für die jeweilige Anwendung zweckmäßig erscheinenden Winkel zueinander angeordnet sind.

[0050] Die Handwerkzeugmaschine **20a** umfasst eine Schalteinheit, die dazu vorgesehen ist, die Handwerkzeugmaschine **20a** ein- und/oder auszuschalten und/oder eine Drehzahl und/oder ein Drehmoment einzustellen. Die Schalteinheit weist ein Bedienelement **68a** auf, das zu einer Betätigung durch einen Benutzer vorgesehen ist. Das Bedienelement **68a** ist als ein Druckschalter ausgebildet. Die Handwerkzeugmaschine **20a** umfasst eine Drehmomentbegrenzung, die dazu vorgesehen ist, ein maximal von der Antriebseinheit auf die Werkzeugaufnahme **74a** übertragenes Drehmoment einzustellen. Die Drehmomentbegrenzung umfasst einen Einstellring **70a**, der zu einer Bedienung durch den Benutzer vorgesehen ist. Die Handwerkzeugmaschine **20a** umfasst eine Getriebeumschaltung, die dazu vorgesehen ist, einen Getriebegang einzustellen. Die Getriebeumschaltung weist ein Bedienelement **72a** auf, das zu einer Bedienung durch den Benutzer vorgesehen ist. Das Bedienelement **72a** ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als ein Schiebement

ausgebildet. Die Handwerkzeugmaschine **20a** ist zu einer Energieversorgung durch die Akkuvorrichtung **10a** vorgesehen. Die Handwerkzeugmaschine **20a** weist eine Akkuschnittstelleneinheit **58a** für die Akkuvorrichtung **10a** auf. Die Akkuschnittstelleneinheit **58a** für die Akkuvorrichtung **10a** ist an einem dem Antriebs- und Arbeitsbereich **98a** abgewandten Ende des Griffbereichs **100a** angeordnet.

[0051] Die Akkuvorrichtung **10a** ist zu einer Energieversorgung der elektrischen Antriebseinheit der Handwerkzeugmaschine **20a** vorgesehen. Die Akkuvorrichtung **10a** umfasst ein Gehäuse **14a**, und eine Energiespeichereinheit **22a**. Die Energiespeichereinheit **22a** umfasst zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle **24a–42a**. Die Energiespeichereinheit **22a** umfasst eine Mehrzahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** (vgl. **Fig. 4** und **Fig. 5**). Das Gehäuse **14a** nimmt die Energiespeichereinheit **22a** mit parallel und/oder seriell verschalteten Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** als Akkuzellen auf. Es ist ebenso denkbar, dass die Akkuvorrichtung **10a** Akkuzellen mit einem anderen chemischen Aufbau aufweist, wie beispielsweise Natrium-Ionen-Zellen, Nickel-Ionen-Zellen, Zink-Ionen-Zellen oder Zinn-Ionen-Zellen. Das Gehäuse **14a** umfasst ein erstes Gehäuseelement **76a** und ein zweites Gehäuseelement **78a**. Die Akkuvorrichtung **10a** in der dargestellten Ausführungsvariante ist nach Art eines Schiebeakkupacks ausgebildet. Die Akkuvorrichtung **10a** weist eine Einschubrichtung **48a** auf.

[0052] Zum lösbaren Anbringen der Akkuvorrichtung **10a** an der Handwerkzeugmaschine **20a** oder an einem Ladegerät weist die Akkuvorrichtung **10a** eine mechanische Schnittstelleneinheit **16a** zur lösbaren mechanischen Verbindung mit der Akkuschnittstelleneinheit **58a** der Handwerkzeugmaschine **20a** oder eines nicht näher dargestellten Ladegeräts auf (vgl. **Fig. 2** und **Fig. 3**). Die mechanische Schnittstelleneinheit **16a** der Akkuvorrichtung **10a** und die Akkuschnittstelleneinheit **58a** der Handwerkzeugmaschine **20a** sind zueinander korrespondierend ausgebildet. Zu einer lösbaren elektrischen Verbindung der Akkuvorrichtung **10a** mit der Handwerkzeugmaschine **20a** oder mit einem nicht näher dargestellten Ladegerät weist die Akkuvorrichtung **10a** eine elektrische Schnittstelleneinheit **18a** zur lösbaren elektrischen Verbindung mit der Akkuschnittstelleneinheit **58a** der Handwerkzeugmaschine **20a** oder des Ladegeräts auf.

[0053] Die mechanische Schnittstelleneinheit **16a** umfasst Führungselemente **80a** in Form von Führungsnuten, welche dazu vorgesehen sind, mit korrespondierenden Führungselementen in Form von Führungsrippen an der Handwerkzeugmaschine **20a** oder dem Ladegerät zusammenzuwirken. Die Führungsnuten erstrecken sich in Richtung der Einschubrichtung **48a** der Akkuvorrichtung **10a**. Die Führungs-

nuten legen die Einschubrichtung **48a** fest. Es ist denkbar, dass die Führungselemente **80a** der Akkuvorrichtung **10a** als Führungsrippen ausgebildet sind, und dazu vorgesehen sind, mit korrespondierenden Führungsnuten an der Handwerkzeugmaschine **20a** oder an dem Ladegerät zusammenzuwirken. Die mechanische Schnittstelleneinheit **16a** umfasst ferner ein Verriegelungselement **82a** in Form eines federbelasteten Riegels. Zur Betätigung des Verriegelungselements **82a** ist ein Betätigungselement **84a** in Form einer Drucktaste vorgesehen. Zum Verriegeln der Akkuvorrichtung **10a** mit der Handwerkzeugmaschine **20a** oder dem Ladegerät greift das Verriegelungselement **82a** in eine Verriegelungsausnehmung ein, die an der Akkuschnittstelleneinheit **58a** der Handwerkzeugmaschine **20a** oder eines Ladegeräts ausgebildet ist. In einer alternativen, nicht dargestellten Ausgestaltung kann umgekehrt ein Verriegelungselement **82a** an der Schnittstelleneinheit **16a** der Handwerkzeugmaschine **20a** oder des Ladegeräts und die korrespondierende Verriegelungsausnehmung an der Schnittstelleneinheit **16a** der Akkuvorrichtung **10a** angeordnet sein.

[0054] Die elektrische Schnittstelleneinheit **18a** umfasst Kontaktelemente **86a**, **88a**, zu einer elektrischen Kontaktierung der Akkuvorrichtung **10a** mit der Handwerkzeugmaschine **20a** oder dem Ladegerät. Die Kontaktelemente **86a** sind als Spannungskontaktelemente ausgebildet und dienen als Lade- und/oder Entladekontaktelemente. Die Kontaktelemente **88a** sind als Signalkontaktelemente ausgebildet und dienen einer Signalübertragung von der Akkuvorrichtung **10a** zu der Handwerkzeugmaschine **20a** oder dem Ladegerät und/oder von der Handwerkzeugmaschine **20a** oder dem Ladegerät zu der Akkuvorrichtung **10a**.

[0055] Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** sind jeweils zylindrisch ausgebildet (vgl. **Fig. 6**). Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** sind jeweils in Form eines geraden Kreiszyinders ausgebildet und weisen jeweils einen Querschnitt mit jeweils einer Mittelpunktsachse **54a** auf, die einer Zylinderachse entspricht. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** sind analog zueinander ausgebildet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** weisen eine Haupterstreckung **46a** auf. Die Haupterstreckung **46a** und die Mittelpunktsachse **54a** der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** sind jeweils parallel zueinander angeordnet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** weisen einen gleichen maximalen Durchmesser **44a** auf. Der maximale Durchmesser **44a** der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Wert von etwa 20 mm auf. Der maximale Durchmesser **44a** der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Wert aus einem Wertebereich von 19,5 mm bis 20,5 mm auf.

[0056] Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** weisen ein gleiches Volumen auf, das einen Wert aus einem Wertebereich von $19,9 \text{ cm}^3$ bis $27,1 \text{ cm}^3$ aufweist. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** weisen in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ein gleiches Volumen auf, das einen Wert von etwa $20,4 \text{ cm}^3$ aufweist. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** weisen eine gleiche Haupterstreckung **46a** auf, die einen Wert aus einem Wertebereich von 64 mm bis 71 mm aufweist. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** weisen in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine gleiche Haupterstreckung **46a** auf, die einen Wert von etwa 65 mm aufweist. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** sind jeweils als ein Zelltyp 20650 ausgebildet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** weisen jeweils eine Kapazität von $4,0 \text{ Ah}$ auf. Es ist denkbar, dass die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** eine höhere Kapazität aufweisen. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** weisen eine gleiche Energiedichte von etwa 500 Wh/l auf. Es ist denkbar, dass die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** eine höhere Energiedichte aufweisen.

[0057] Die Energiespeichereinheit **22a** der Akkuvorrichtung **10a** umfasst in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zehn Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a**. Die Akkuvorrichtung **10a** weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel fünf Gruppen von jeweils zwei parallel geschalteten Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** auf. Die Gruppen sind in Reihe geschaltet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** weisen eine gleiche Nominalspannung von etwa $3,6 \text{ Volt}$ auf. Die Akkuvorrichtung **10a** weist eine Nominalspannung von etwa $18,0 \text{ Volt}$ auf. Die Energiespeichereinheit **22a** weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Gesamtzellvolumen von etwa $204,2 \text{ cm}^3$ auf. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** weisen jeweils eine gleiche Querschnittsfläche von etwa $3,1 \text{ cm}^2$ auf. Die Querschnittsfläche erstreckt sich jeweils in einer Ebene senkrecht zu der Mittelpunktsachse **54a** der Lithium-Ionen-Sekundärzelle **24a–42a**. Die Energiespeichereinheit **22a** weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Gesamtquerschnittsfläche von etwa $31,4 \text{ cm}^2$ auf. Es ist denkbar, dass die Akkuvorrichtung **10a** eine andere Zahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** aufweist, beispielsweise sechs, acht, vierzehn, zwanzig oder dreißig Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a**. Die Akkuvorrichtung **10a** weist entsprechend in Abhängigkeit von einer Anzahl miteinander in Reihe geschalteter Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** eine Nominalspannung von $10,8 \text{ V}$, $14,4 \text{ V}$, $25,2 \text{ V}$ oder $36,0 \text{ V}$ auf. Die Energiespeichereinheit **22a** weist in Abhängigkeit von der Anzahl der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** ein Gesamtzellvolumen zwischen $122,0 \text{ cm}^3$ und $408,9 \text{ cm}^3$ oder von etwa $612,6 \text{ cm}^3$ auf. Die Energiespeichereinheit **22a** weist in Abhängigkeit von der Anzahl der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** eine Gesamtquerschnittsflä-

che zwischen $18,3 \text{ cm}^2$ und $63,3 \text{ cm}^2$ oder etwa $94,2 \text{ cm}^2$ auf.

[0058] Die Einschubrichtung **48a** und die Haupterstreckung **46a** der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** sind in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel senkrecht zueinander ausgerichtet. Das Gehäuse **14a** der Akkuvorrichtung **10a** weist eine der mechanischen Schnittstelleneinheit **16a** und der elektrischen Schnittstelleneinheit **18a** gegenüberliegende Grundfläche **90a** auf. Eine maximale Erstreckung der Akkuvorrichtung **10a**, die Grundfläche **90a** und die Haupterstreckung **46a** der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** sind parallel verschoben zueinander angeordnet. Die Akkuvorrichtung **10a** weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Länge **92a** von etwa 121 mm auf. Die Akkuvorrichtung **10a** weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Höhe **94a** von etwa 61 mm auf. Die Akkuvorrichtung **10a** weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Breite **96a** von etwa 80 mm auf. Die Länge **92a** entspricht der maximalen Erstreckung der Akkuvorrichtung **10a**. Die Grundfläche **90a** ist in Richtung der Länge **92a** und der Breite **96a** angeordnet.

[0059] Die Energiespeichereinheit **22a** weist eine erste Anordnungsebene **50a** und zumindest eine weitere Anordnungsebene **52a** auf. Die Anordnungsebenen **50a**, **52a** sind parallel zueinander angeordnet. Die Anordnungsebenen **50a**, **52a** sind in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel parallel zu der Grundfläche **90a** ausgerichtet. Die Mittelpunktsachsen **54a** der ersten Gruppe von Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–32a** ist auf der ersten Anordnungsebene **50a** angeordnet. Die Mittelpunktsachsen **54a** der weiteren Gruppe von Lithium-Ionen-Sekundärzellen **34a–42a** sind in der weiteren Anordnungsebene **52a** angeordnet. Die Mittelpunktsachsen **54a** sind sämtlich jeweils auf der ersten Anordnungsebene **50a** oder auf der weiteren Anordnungsebene **52a** angeordnet. Es ist denkbar, dass die Anordnungsebenen **50a**, **52a** senkrecht zu der Grundfläche **90a** angeordnet sind. Es ist denkbar, dass die Anordnungsebenen **50a**, **52a** dabei senkrecht zu der Einschubrichtung **48a** oder parallel zu der Einschubrichtung **48a** angeordnet sind. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** der ersten Gruppe bilden eine erste Schicht aus. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** der weiteren Gruppe bilden eine weitere Schicht aus. Jeweils eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle **24a–32a** der ersten Gruppe ist jeweils räumlich einer Lithium-Ionen-Sekundärzelle **34a–42a** der weiteren Gruppe zugeordnet. Eine Ebene, die von den Mittelpunktsachsen **54a** von jeweils zueinander zugeordneten Lithium-Ionen-Sekundärzelle **24a–42a** festgelegt wird, ist jeweils senkrecht zu den Anordnungsebenen **50a**, **52a** angeordnet. Die Querschnitte der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** weisen jeweils einen Mittelpunkt auf. Die Mittelpunkte sind auf einem quadratischen Gitter angeordnet. Alternativ ist denkbar,

dass die Gruppen versetzt zueinander angeordnet sind, und dass die Mittelpunkte der Querschnitte auf einem Dreiecksgitter angeordnet sind. Es ist weiter denkbar, dass die Energiespeichereinheit **22a** eine von zwei abweichende Anzahl von Anordnungsebenen **50a**, **52a** aufweist und die Mittelpunktsachsen **54a** beispielsweise auf einer einzigen oder auf einer von drei oder von vier Anordnungsebenen **50a**, **52a** angeordnet sind. Entsprechend weist die Energiespeichereinheit **22a** eine von zwei abweichende Zahl von Schichten von Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24a–42a** auf.

[0060] In den **Fig. 7** bis **Fig. 16** sind sieben weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung gezeigt. Die nachfolgenden Beschreibungen und die Zeichnungen beschränken sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleich bezeichneter Bauteile, insbesondere in Bezug auf Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, grundsätzlich auch auf die Zeichnungen und/oder die Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele, insbesondere der **Fig. 1** bis **Fig. 6**, verwiesen werden kann. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele ist der Buchstabe a den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels in den **Fig. 1** bis **Fig. 6** nachgestellt. In den Ausführungsbeispielen der **Fig. 7** bis **Fig. 16** ist der Buchstabe a durch die Buchstaben b bis h ersetzt.

[0061] **Fig. 7** zeigt eine teilgeschnittene Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der Akkuvorrichtung **10b**. Die Akkuvorrichtung **10b** ist analog zu dem vorangehenden Ausführungsbeispiel zu einer Energieversorgung der elektrischen Antriebseinheit einer Handwerkzeugmaschine vorgesehen. Die Akkuvorrichtung **10b** umfasst ein Gehäuse **14b**, und eine Energiespeichereinheit **22b**. Die Energiespeichereinheit **22b** umfasst eine Mehrzahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24b–32b**. Das Gehäuse **14b** umfasst ein erstes Gehäuseelement **76b** und ein zweites Gehäuseelement **78b**. Die Akkuvorrichtung **10b** in der dargestellten Ausführungsvariante ist nach Art eines Schiebeakkupacks ausgebildet. Die Akkuvorrichtung **10b** weist eine Einschubrichtung **48b** auf. Zum lösbaren Anbringen der Akkuvorrichtung **10b** an der Handwerkzeugmaschine oder an einem Ladegerät weist die Akkuvorrichtung **10b** analog zu dem vorangehenden Ausführungsbeispiel eine mechanische Schnittstelleneinheit **16b** zur lösbaren mechanischen Verbindung mit einer Akkuschnittstelleneinheit der Handwerkzeugmaschine oder eines nicht näher dargestellten Ladegeräts auf. Zu einer lösbaren elektrischen Verbindung der Akkuvorrichtung **10b** mit der Handwerkzeugmaschine oder mit einem nicht näher dargestellten Ladegerät weist die Akkuvorrichtung **10b** analog zu dem vorangehenden Ausführungsbeispiel eine elektrische Schnittstelleneinheit zur lösbaren elektrischen Verbindung mit der Akkuschnittstelleneinheit der Handwerkzeugma-

schine oder des Ladegeräts auf. Die mechanische Schnittstelleneinheit **16b** umfasst Führungselemente **80b** in Form von Führungsnuten. Die mechanische Schnittstelleneinheit **16b** umfasst ferner ein Verriegelungselement **82b** in Form eines federbelasteten Riegels. Zur Betätigung des Verriegelungselements **82a** ist ein Betätigungselement in Form einer Drucktaste vorgesehen.

[0062] Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24b–32b** sind jeweils zylindrisch ausgebildet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24b–32b** sind analog zu dem vorangehenden Ausführungsbeispiel ausgebildet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24b–32b** sind jeweils in Form eines geraden Kreiszyinders ausgebildet und weisen jeweils einen Querschnitt mit jeweils einer Mittelpunktsachse auf, die einer Zylinderachse entspricht. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24b–32b** weisen einen gleichen maximalen Durchmesser **44b** auf. Der Durchmesser **44b** der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24b–32b** weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Wert von etwa 20 mm auf. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24b–32b** weisen in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine gleiche Haupterstreckung auf, die einen Wert von etwa 65 mm aufweist. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24b–32b** sind jeweils als ein Zelltyp 20650 ausgebildet.

[0063] Die Energiespeichereinheit **22b** der Akkuvorrichtung **10b** umfasst im Unterschied zu dem vorangehenden Ausführungsbeispiel fünf Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24b–32b**, die in Reihe geschaltet sind. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24b–32b** weisen eine gleiche Nominalspannung von etwa 3,6 Volt auf. Die Akkuvorrichtung **10b** weist eine Nominalspannung von etwa 18,0 Volt auf. Die Energiespeichereinheit **22b** weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Gesamtzellvolumen von etwa 102,1 cm³ auf. Die Energiespeichereinheit **22b** weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Gesamtquerschnittsfläche von etwa 15,7 cm² auf. Es ist denkbar, dass die Akkuvorrichtung **10b** eine andere Anzahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24b–32b** aufweist, beispielsweise drei, vier, sieben oder zehn Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24b–32b**. Die Akkuvorrichtung **10b** weist dann entsprechend in Abhängigkeit von einer Anzahl miteinander in Reihe geschalteter Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24b–32b** eine Nominalspannung von 10,8 V, 14,4 V, 25,2 V oder 36,0 V auf. Die Energiespeichereinheit **22b** weist in Abhängigkeit von der Anzahl der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24b–32b** ein Gesamtzellvolumen zwischen 60,8 cm³ und 204,7 cm³ auf. Die Energiespeichereinheit **22b** weist in Abhängigkeit von der Anzahl der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24b–32b** eine Gesamtquerschnittsfläche zwischen 8,9 cm² und 31,9 cm² auf.

[0064] Die Einschubrichtung **48b** und die Haupterstreckung der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24b–32b** sind in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel senkrecht zueinander ausgerichtet. Das Gehäuse **14b** der Akkuvorrichtung **10b** weist eine der mechanischen Schnittstelleneinheit **16b** und der elektrischen Schnittstelleneinheit gegenüberliegende Grundfläche **90b** auf. Eine maximale Erstreckung der Akkuvorrichtung **10b**, die Grundfläche **90b** und die Haupterstreckung der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24b–32b** sind parallel zueinander angeordnet. Die Energiespeichereinheit **22b** weist im Unterschied zu dem vorangehenden Ausführungsbeispiel eine einzige Anordnungsebene **50b** auf. Die Mittelpunktsachsen der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24b–32b** sind sämtlich auf der Anordnungsebene **50b** angeordnet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24b–32b** bilden eine einzige Schicht aus.

[0065] Fig. 8 zeigt eine teilgeschnittene Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der Akkuvorrichtung **10c**. Die Akkuvorrichtung **10c** ist analog zu dem vorangehenden Ausführungsbeispiel zu einer Energieversorgung der elektrischen Antriebseinheit einer Handwerkzeugmaschine vorgesehen. Die Akkuvorrichtung **10c** umfasst ein Gehäuse **14c**, und eine Energiespeichereinheit **22c**. Die Energiespeichereinheit **22c** umfasst eine Mehrzahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24c, 26c**. Das Gehäuse **14c** umfasst ein erstes Gehäuseelement **76c** und ein zweites Gehäuseelement **78c**. Die Akkuvorrichtung **10c** in der dargestellten Ausführungsvariante ist nach Art eines Schiebeakkupacks ausgebildet. Die Akkuvorrichtung **10c** weist eine Einschubrichtung **48c** auf. Zum lösbaren Anbringen der Akkuvorrichtung **10c** an der Handwerkzeugmaschine oder an einem Ladegerät weist die Akkuvorrichtung **10c** analog zu dem vorangehenden Ausführungsbeispiel eine mechanische Schnittstelleneinheit **16c** zur lösbaren mechanischen Verbindung mit der Akkuschnittstelleneinheit der Handwerkzeugmaschine oder eines nicht näher dargestellten Ladegeräts auf. Zu einer lösbaren elektrischen Verbindung der Akkuvorrichtung **10c** mit der Handwerkzeugmaschine oder mit einem nicht näher dargestellten Ladegerät weist die Akkuvorrichtung **10c** analog zu dem vorangehenden Ausführungsbeispiel eine elektrische Schnittstelleneinheit zur lösbaren elektrischen Verbindung mit der Akkuschnittstelleneinheit der Handwerkzeugmaschine oder des Ladegeräts auf.

[0066] Die mechanische Schnittstelleneinheit **16c** umfasst Führungselemente **80c** in Form von Führungsnuten. Die mechanische Schnittstelleneinheit **16c** umfasst ferner ein Verriegelungselement **82c** in Form eines federbelasteten Riegels. Zur Betätigung des Verriegelungselements **82a** ist ein Betätigungselement in Form einer Drucktaste vorgesehen.

[0067] Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24c, 26c** sind jeweils zylindrisch ausgebildet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24c, 26c** sind analog zu dem vorangehenden Ausführungsbeispiel ausgebildet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24c, 26c** sind jeweils in Form eines geraden Kreiszyinders ausgebildet und weisen jeweils einen Querschnitt mit jeweils einer Mittelpunktsachse auf, die einer Zylinderachse entspricht. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24c, 26c** weisen einen gleichen maximalen Durchmesser **44c** auf. Der Durchmesser **44c** der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24c, 26c** weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Wert von etwa 20 mm auf. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24c, 26c** weisen in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine gleiche Haupterstreckung **46c** auf, die einen Wert von etwa 65 mm aufweist. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24c, 26c** sind jeweils als ein Zelltyp 20650 ausgebildet. Es ist auch denkbar, dass die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24c, 26c** als ein Zelltyp 20700 oder als ein Zelltyp 22700 ausgebildet sind.

[0068] Die Energiespeichereinheit **22c** der Akkuvorrichtung **10c** umfasst in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zehn Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24c, 26c**. Die Akkuvorrichtung **10c** weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel fünf Gruppen von jeweils zwei parallel geschalteten Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24c, 26c** auf. Die Gruppen sind in Reihe geschaltet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24c, 26c** weisen eine gleiche Nominalspannung von etwa 3,6 Volt auf. Die Akkuvorrichtung **10c** weist eine Nominalspannung von etwa 18,0 Volt auf. Die Energiespeichereinheit **22c** weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Gesamtzellvolumen von etwa 204,2 cm³ auf. Die Energiespeichereinheit **22c** weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Gesamtquerschnittsfläche von etwa 31,4 cm² auf. Es ist denkbar, dass die Akkuvorrichtung **10c** eine andere Zahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24c, 26c** aufweist, beispielsweise drei, vier, sechs, sieben, acht, vierzehn, zwanzig oder dreißig Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24c, 26c**.

[0069] Die Einschubrichtung **48c** und die Haupterstreckung **46c** der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24c, 26c** sind im Unterschied zu den vorangehenden Ausführungsbeispielen in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel parallel zueinander ausgerichtet. Die Einschubrichtung **48c** und die Mittelpunktsachsen der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24c, 26c** sind parallel zueinander angeordnet. Das Gehäuse **14c** der Akkuvorrichtung **10c** weist eine der mechanischen Schnittstelleneinheit **16c** und der elektrischen Schnittstelleneinheit gegenüberliegende Grundfläche **90c** auf. Eine maximale Erstreckung der Akkuvorrichtung **10c**, die Grundfläche **90c** und die Haupterstreckung **46c** der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24c, 26c** sind parallel zueinander angeordnet. Die Energiespeichereinheit **22c** weist analog zu dem

ersten Ausführungsbeispiel zwei Anordnungsebenen **50c**, **52c** auf. Die Mittelpunktsachsen sind jeweils auf einer der Anordnungsebenen **50c**, **52c** angeordnet. Die Anordnungsebenen **50c**, **52c** sind in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel parallel zu der Grundfläche **90c** angeordnet. Es ist auch denkbar, dass die Energiespeichereinheit eine andere Anzahl von Anordnungsebenen **50c**, **52c** aufweist, beispielsweise nur eine einzige Anordnungsebene oder drei Anordnungsebenen.

[0070] Fig. 9 zeigt eine teilgeschnittene Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der Akkuvorrichtung **10d**. Die Akkuvorrichtung **10d** ist analog zu dem vorangehenden Ausführungsbeispiel zu einer Energieversorgung der elektrischen Antriebseinheit einer Handwerkzeugmaschine vorgesehen. Die Akkuvorrichtung **10d** umfasst ein Gehäuse **14d**, und eine Energiespeichereinheit **22d**. Die Energiespeichereinheit **22d** umfasst eine Mehrzahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24d–42d**. Das Gehäuse **14d** umfasst ein erstes Gehäuseelement **76d** und ein zweites Gehäuseelement **78d**. Die Akkuvorrichtung **10d** in der dargestellten Ausführungsvariante ist nach Art eines Schiebeakkupacks ausgebildet. Die Akkuvorrichtung **10d** weist eine Einschubrichtung **48d** auf. Zum lösbaren Anbringen der Akkuvorrichtung **10d** an der Handwerkzeugmaschine oder an einem Ladegerät weist die Akkuvorrichtung **10d** analog zu dem vorangehenden Ausführungsbeispiel eine mechanische Schnittstelleneinheit **16d** zur lösbaren mechanischen Verbindung der Akkuschnittstelleneinheit der Handwerkzeugmaschine oder eines nicht näher dargestellten Ladegeräts auf. Zu einer lösbaren elektrischen Verbindung der Akkuvorrichtung **10d** mit der Handwerkzeugmaschine oder mit einem nicht näher dargestellten Ladegerät weist die Akkuvorrichtung **10d** analog zu dem vorangehenden Ausführungsbeispiel eine elektrische Schnittstelleneinheit zur lösbaren elektrischen Verbindung mit der Akkuschnittstelleneinheit der Handwerkzeugmaschine oder des Ladegeräts auf. Die mechanische Schnittstelleneinheit **16d** umfasst Führungselemente **80d** in Form von Führungsnuten. Die mechanische Schnittstelleneinheit **16d** umfasst ferner ein Verriegelungselement **82d** in Form eines federbelasteten Riegels. Zur Betätigung des Verriegelungselements **82d** ist ein Betätigungselement in Form einer Drucktaste vorgesehen.

[0071] Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24d–42d** sind jeweils zylindrisch ausgebildet (vgl. Fig. 10). Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24d–42d** sind jeweils in Form eines geraden Kreiszylinders ausgebildet und weisen jeweils einen Querschnitt mit jeweils einer Mittelpunktsachse **54d** auf, die einer Zylinderachse entspricht. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24d–42d** weisen einen gleichen maximalen Durchmesser **44d** auf. Der Durchmesser **44d** der Lithium-Ionen-Sekundärzellen weist in dem vorliegen-

den Ausführungsbeispiel einen Wert von etwa 20 mm auf.

[0072] Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen weisen im Unterschied zu den vorangehenden Ausführungsbeispielen eine gleiche Haupterstreckung **46d** auf, die einen Wert von etwa 70 mm aufweist. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen sind jeweils als ein Zelltyp 20700 ausgebildet.

[0073] Die Energiespeichereinheit **22d** der Akkuvorrichtung **10d** umfasst in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zehn Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24d–42d**. Die Akkuvorrichtung **10d** weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel fünf Gruppen von jeweils zwei parallel geschalteten Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24d–42d** auf. Die Gruppen sind in Reihe geschaltet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24d–42d** weisen eine gleiche Nominalspannung von etwa 3,6 Volt auf. Die Akkuvorrichtung **10d** weist eine Nominalspannung von etwa 18,0 Volt auf. Die Energiespeichereinheit **22d** weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Gesamtzellvolumen von etwa 219,9 cm³ auf. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24d–42d** weisen jeweils eine gleiche Querschnittsfläche von etwa 3,1 cm² auf. Die Energiespeichereinheit **22d** weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Gesamtquerschnittsfläche von etwa 31,4 cm² auf. Es ist denkbar, dass die Akkuvorrichtung **10d** eine andere Anzahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24d–42d** aufweist, beispielsweise drei, vier, fünf, sechs, sieben, acht, vierzehn, zwanzig oder dreißig Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24d–42d**. Die Akkuvorrichtung **10d** weist entsprechend in Abhängigkeit von der Anzahl miteinander in Reihe geschalteter Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24d–42d** eine Nominalspannung von 10,8 V, 14,4 V, 25,2 V oder 36,0 V auf. Die Energiespeichereinheit **22d** weist in Abhängigkeit von der Anzahl der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24d–42d** ein Gesamtzellvolumen zwischen 65,5 cm³ und 440,3 cm³ oder von etwa 659,7 cm³ auf. Die Energiespeichereinheit **22d** weist in Abhängigkeit von der Anzahl der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24d–42d** eine Gesamtquerschnittsfläche zwischen 8,9 cm² und 65,3 cm² oder etwa 94,2 cm² auf.

[0074] Die Einschubrichtung **48d** und die Haupterstreckung **46d** der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24d–42d** sind in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel senkrecht zueinander ausgerichtet. Das Gehäuse **14d** der Akkuvorrichtung **10d** weist eine der mechanischen Schnittstelleneinheit **16d** und der elektrischen Schnittstelleneinheit gegenüberliegende Grundfläche **90d** auf. Eine maximale Erstreckung der Akkuvorrichtung **10d** die Grundfläche **90d** und die Haupterstreckung **46d** der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24d–42d** sind parallel zueinander angeordnet.

[0075] Die Energiespeichereinheit **22d** weist analog zu dem ersten Ausführungsbeispiel zwei Anord-

nungsebenen **50d**, **52d** auf. Die Anordnungsebenen **50d**, **52d** sind parallel zueinander angeordnet. Die Mittelpunktsachsen **54d** sind sämtlich auf einer ersten der Anordnungsebenen **50d** oder auf einer weiteren der Anordnungsebenen **52d** angeordnet. Es ist auch denkbar, dass die Energiespeichereinheit eine andere Anzahl von Anordnungsebenen **50d**, **52d** aufweist, beispielsweise nur eine einzige Anordnungsebene oder drei Anordnungsebenen.

[0076] Fig. 11 zeigt eine teilgeschnittene Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der Akkuvorrichtung **10e**. Die Akkuvorrichtung **10e** ist analog zu dem vorangehenden Ausführungsbeispiel zu einer Energieversorgung der elektrischen Antriebseinheit einer Handwerkzeugmaschine vorgesehen. Die Akkuvorrichtung **10e** umfasst ein Gehäuse **14e**, und eine Energiespeichereinheit **22e**. Die Energiespeichereinheit **22e** umfasst eine Mehrzahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24e–42e**. Das Gehäuse **14e** umfasst ein erstes Gehäuseelement **76e** und ein zweites Gehäuseelement **78e**. Die Akkuvorrichtung **10e** in der dargestellten Ausführungsvariante ist nach Art eines Schiebeakkupacks ausgebildet. Die Akkuvorrichtung **10e** weist eine Einschubrichtung **48e** auf. Zum lösbaren Anbringen der Akkuvorrichtung **10e** an der Handwerkzeugmaschine oder an einem Ladegerät weist die Akkuvorrichtung **10e** analog zu dem vorangehenden Ausführungsbeispiel eine mechanische Schnittstelleneinheit **16e** zur lösbaren mechanischen Verbindung mit der Akkuschnittstelleneinheit der Handwerkzeugmaschine oder eines nicht näher dargestellten Ladegeräts auf. Zu einer lösbaren elektrischen Verbindung der Akkuvorrichtung **10e** mit der Handwerkzeugmaschine oder mit einem nicht näher dargestellten Ladegerät weist die Akkuvorrichtung **10e** analog zu dem vorangehenden Ausführungsbeispiel eine elektrische Schnittstelleneinheit zur lösbaren elektrischen Verbindung mit der Akkuschnittstelleneinheit der Handwerkzeugmaschine oder des Ladegeräts auf. Die mechanische Schnittstelleneinheit **16e** umfasst Führungselemente **80e** in Form von Führungsnuten. Die mechanische Schnittstelleneinheit **16e** umfasst ferner ein Verriegelungselement **82e** in Form eines federbelasteten Riegels. Zur Betätigung des Verriegelungselements **82e** ist ein Betätigungselement in Form einer Drucktaste vorgesehen.

[0077] Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24e–42e** sind jeweils zylindrisch ausgebildet (vgl. Fig. 12). Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24e–42e** sind jeweils in Form eines geraden Kreiszyinders ausgebildet und weisen jeweils einen Querschnitt mit jeweils einer Mittelpunktsachse **54e** auf, die einer Zylinderachse entspricht. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24e–42e** weisen einen gemeinsamen maximalen Durchmesser **44e** auf. Der Durchmesser **44e** der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24e–42e** weist im Unterschied zu den vorangehenden Ausführungsbeispielen

den einen Wert von etwa 22 mm auf. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24e–42e** weisen eine gleiche Haupterstreckung **46e** auf, die einen Wert von etwa 70 mm aufweist. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24e–42e** sind jeweils als ein Zelltyp 22700 ausgebildet.

[0078] Die Energiespeichereinheit der Akkuvorrichtung **10e** umfasst in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zehn Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24e–42e**. Die Akkuvorrichtung **10e** weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine erste Gruppe von fünf Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24e–32e**, die in Reihe geschaltet sind und eine weitere Gruppe von fünf Lithium-Ionen-Sekundärzellen **34e–42e** auf, die in Reihe geschaltet sind. Die erste Gruppe und die zweite Gruppe sind parallel zueinander geschaltet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24e–42e** weisen eine gleiche Nominalspannung von etwa 3,6 Volt auf. Die Akkuvorrichtung **10e** weist eine Nominalspannung von etwa 18,0 Volt auf. Die Energiespeichereinheit **22e** weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Gesamtzellvolumen von etwa 266,1 cm³ auf. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen weisen im Unterschied zu den vorangehenden Ausführungsbeispielen jeweils eine gleiche Querschnittsfläche von etwa 3,8 cm² auf. Die Energiespeichereinheit **22e** weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Gesamtquerschnittsfläche von etwa 38 cm² auf. Es ist denkbar, dass die Akkuvorrichtung **10e** eine andere Zahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24e–42e** aufweist, beispielsweise drei, vier, fünf, sechs, sieben, acht, vierzehn, zwanzig oder dreißig Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24e–42e**. Die Akkuvorrichtung **10e** weist entsprechend in Abhängigkeit von einer Anzahl miteinander in Reihe geschalteter Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24e–42e** eine Nominalspannung von 10,8 V, 14,4 V, 25,2 V oder 36,0 V auf. Die Energiespeichereinheit **22e** weist in Abhängigkeit von der Anzahl der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24e–42e** ein Gesamtzellvolumen zwischen 79,3 cm³ und 532,7 cm³ oder von etwa 798,3 cm³ auf. Die Energiespeichereinheit **22e** weist in Abhängigkeit von der Anzahl der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24e–42e** eine Gesamtquerschnittsfläche zwischen 10,9 cm² und 76,5 cm² oder etwa 114,0 cm² auf.

[0079] Die Einschubrichtung **48e** und die Haupterstreckung **46e** der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24e–42e** sind in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel senkrecht zueinander ausgerichtet. Das Gehäuse **14e** der Akkuvorrichtung **10e** weist eine der mechanischen Schnittstelleneinheit **16e** und der elektrischen Schnittstelleneinheit gegenüberliegende Grundfläche **90e** auf. Eine maximale Erstreckung der Akkuvorrichtung **10e** die Grundfläche **90e** und die Haupterstreckung **46e** der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24e–42e** sind parallel zueinander angeordnet. Die Energiespeichereinheit **22e** weist analog zu dem ersten Ausführungsbeispiel zwei Anordnungsebenen

50e, 52e auf. Die Anordnungsebenen **50e, 52e** sind parallel zueinander angeordnet. Die Mittelpunktsachsen **54e** der Lithium-Ionen-Sekundärzellen **24e–42e** sind sämtlich auf der ersten Anordnungsebene **50e** oder auf der weiteren Anordnungsebene **52e** angeordnet. Es ist auch denkbar, dass die Energiespeichereinheit eine andere Anzahl von Anordnungsebenen **50e, 52e** aufweist, beispielsweise nur eine einzige Anordnungsebene oder drei Anordnungsebenen.

[0080] Fig. 13 zeigt ein System **56f** mit einer Handwerkzeugmaschine **20f** und mit zwei Akkuvorrichtungen **10f, 12f**. Die Handwerkzeugmaschine **20f** ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als ein Akkuschauber ausgebildet. Die Handwerkzeugmaschine **20f** umfasst eine elektrische Antriebseinheit, die einen Elektromotor aufweist. Die Handwerkzeugmaschine **20f** umfasst ferner eine Werkzeugaufnahme **74f** zur Aufnahme eines Einsatzwerkzeugs, wie beispielsweise einer Schraubendreherklinge, eines Bohrers oder eines Rührers. Die Antriebseinheit ist zu einem rotatorischen Antrieb der Werkzeugaufnahme **74f** vorgesehen.

[0081] Die Handwerkzeugmaschine **20f** ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel pistolenförmig ausgebildet. Die Handwerkzeugmaschine **20f** umfasst eine Schalteinheit, die dazu vorgesehen ist, die Handwerkzeugmaschine **20f** ein- und/oder auszuschalten und/oder eine Drehzahl und/oder ein Drehmoment einzustellen. Die Schalteinheit weist ein Bedienelement **68f** auf, das zu einer Betätigung durch einen Benutzer vorgesehen ist. Das Bedienelement **68f** ist als ein Druckschalter ausgebildet. Die Handwerkzeugmaschine **20f** umfasst eine Drehmomentbegrenzung, die dazu vorgesehen ist, ein maximal von der Antriebseinheit auf die Werkzeugaufnahme **74f** übertragenes Drehmoment einzustellen. Die Drehmomentbegrenzung umfasst einen Einstellring **70f**, der zu einer Bedienung durch den Benutzer vorgesehen ist. Die Handwerkzeugmaschine **20f** umfasst eine Getriebeumschaltung, die dazu vorgesehen ist, einen Getriebeegang einzustellen. Die Getriebeumschaltung weist ein Bedienelement **72f** auf, das zu einer Bedienung durch den Benutzer vorgesehen ist. Das Bedienelement **72f** ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als ein Schiebeelement ausgebildet. Die Handwerkzeugmaschine **20f** ist zu einer Energieversorgung durch die Akkuvorrichtungen **10f, 12f** vorgesehen. Im Unterschied zu dem ersten Ausführungsbeispiel weist die Handwerkzeugmaschine **20f** eine Akkuschnittstelleneinheit **58f** auf, die dazu vorgesehen ist mit den zwei Akkuvorrichtungen **10f, 12f** gleichzeitig gekoppelt zu werden. Es ist denkbar dass die Handwerkzeugmaschine **20f** mit jeweils nur einer der Akkuvorrichtungen **10f, 12f** betreibbar ist.

[0082] Die Akkuvorrichtungen **10f, 12f** sind analog zueinander ausgebildet. Die Akkuvorrichtungen **10f, 12f** sind analog zu der Akkuvorrichtung des ersten

Ausführungsbeispiels ausgebildet. Die Akkuvorrichtungen **10f, 12f** sind zu einer Energieversorgung der elektrischen Antriebseinheit der Handwerkzeugmaschine **20f** vorgesehen. Die Akkuvorrichtungen **10f, 12f** umfassen jeweils ein Gehäuse, und jeweils eine Energiespeichereinheit. Die Energiespeichereinheiten umfassen jeweils eine Mehrzahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen.

[0083] Zum lösbaren Anbringen der Akkuvorrichtungen **10f, 12f** an der Handwerkzeugmaschine **20f** oder an einem Ladegerät weisen die Akkuvorrichtungen **10f, 12f** analog zu dem ersten Ausführungsbeispiel jeweils eine mechanische Schnittstelleneinheit zur lösbaren mechanischen Verbindung mit einer Akkuschnittstelleneinheit **58f** der Handwerkzeugmaschine **20f** oder mit einem nicht näher dargestellten Ladegerät auf. Zu einer lösbaren elektrischen Verbindung der Akkuvorrichtungen **10f, 12f** mit der Handwerkzeugmaschine **20f** oder mit einem nicht näher dargestellten Ladegerät weisen die Akkuvorrichtungen **10f, 12f** analog zu dem ersten Ausführungsbeispiel jeweils eine elektrische Schnittstelleneinheit zur lösbaren elektrischen Verbindung mit der Akkuschnittstelleneinheit **58f** der Handwerkzeugmaschine **20f** auf.

[0084] Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen sind jeweils zylindrisch ausgebildet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen sind jeweils in Form eines geraden Kreiszyinders ausgebildet und weisen jeweils einen Querschnitt mit jeweils einer Mittelpunktsachse auf, die einer Zylinderachse entspricht. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen sind analog zueinander ausgebildet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen weisen eine Haupterstreckung auf. Die Haupterstreckung und die Mittelpunktsachse der Lithium-Ionen-Sekundärzellen sind jeweils parallel zueinander angeordnet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen weisen einen gleichen maximalen Durchmesser auf. Der maximale Durchmesser der Lithium-Ionen-Sekundärzellen weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Wert zwischen 19,5 mm und 22,5 mm auf. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen weisen eine gleiche Haupterstreckung auf, die einen Wert zwischen 64 mm und 71 mm aufweist. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen sind jeweils sämtlich als ein Zelltyp 20650 oder 20700 oder 22700 ausgebildet.

[0085] Die Energiespeichereinheiten der Akkuvorrichtungen **10f, 12f** umfassen in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel jeweils zehn Lithium-Ionen-Sekundärzellen. Die Akkuvorrichtungen **10f, 12f** weisen in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel jeweils fünf Gruppen von jeweils zwei parallel geschalteten Lithium-Ionen-Sekundärzellen auf. Die Gruppen sind jeweils in Reihe geschaltet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen weisen eine gleiche Nominalspannung von etwa 3,6 Volt auf. Die Akkuvorrichtungen **10f, 12f** weisen jeweils eine Nominalspannung von etwa 18,0 Volt auf. Die Akkuvorrichtungen **10f, 12f** sind in ei-

nem montierten Zustand parallel zueinander geschaltet. Es ist auch denkbar, dass die Akkuvorrichtungen **10f**, **12f** in dem montierten Zustand in Reihe geschaltet sind.

[0086] Fig. 14 zeigt ein System **56g** mit einer Handwerkzeugmaschine **20g** und mit einer Adaptervorrichtung **60g** die eine erste Schnittstelle **62g** zur Kopplung mit der Handwerkzeugmaschine **20g** und eine zweite Schnittstelle **64g** aufweist. Die zweite Schnittstelle **64g** sind dazu vorgesehen, mit zwei Akkuvorrichtungen **10g**, **12g** gleichzeitig gekoppelt zu werden. Die Handwerkzeugmaschine **20g** ist analog zu den vorangehenden Ausführungsbeispielen als ein Akkuschauber ausgebildet. Die Handwerkzeugmaschine **20g** umfasst eine elektrische Antriebseinheit, die einen Elektromotor aufweist. Die Handwerkzeugmaschine **20g** umfasst ferner eine Werkzeugaufnahme **74g** zur Aufnahme eines Einsatzwerkzeugs, wie beispielsweise einer Schraubendreherklinge, eines Bohrers oder eines Rührers. Die Antriebseinheit ist zu einem rotatorischen Antrieb der Werkzeugaufnahme **74g** vorgesehen. Die Handwerkzeugmaschine **20g** ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel pistolenförmig ausgebildet. Die Handwerkzeugmaschine **20g** umfasst eine Schalteinheit, die dazu vorgesehen ist, die Handwerkzeugmaschine **20g** ein- und/oder auszuschalten und/oder eine Drehzahl und/oder ein Drehmoment einzustellen. Die Schalteinheit weist ein Bedienelement **68g** auf, das zu einer Betätigung durch einen Benutzer vorgesehen ist. Das Bedienelement **68g** ist als ein Druckschalter ausgebildet. Die Handwerkzeugmaschine **20g** umfasst eine Drehmomentbegrenzung, die dazu vorgesehen ist, ein maximal von der Antriebseinheit auf die Werkzeugaufnahme übertragene Drehmoment einzustellen. Die Drehmomentbegrenzung umfasst einen Einstellring **70g**, der zu einer Bedienung durch den Benutzer vorgesehen ist. Die Handwerkzeugmaschine **20g** umfasst eine Getriebeumschaltung, die dazu vorgesehen ist, einen Getriebebegang einzustellen. Die Getriebeumschaltung weist ein Bedienelement **72g** auf, das zu einer Bedienung durch den Benutzer vorgesehen ist. Das Bedienelement **72g** ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als ein Schiebement ausgebildet.

[0087] Die Handwerkzeugmaschine **20g** ist zu einer Energieversorgung durch die Akkuvorrichtungen **10g**, **12g** vorgesehen. Es ist denkbar, dass die Handwerkzeugmaschine **20g** mit nur einer der Akkuvorrichtungen **10g**, **12g** betreibbar ist. Die Handwerkzeugmaschine **20g** weist eine Akkuschnittstelleneinheit **58g** zur Kopplung mit der Adaptervorrichtung **60g** auf. Die Akkuschnittstelleneinheit **58g** ist dazu vorgesehen, wahlweise mit der Adaptervorrichtung **60g** oder mit einer der Akkuvorrichtungen **10g**, **12g** verbunden zu werden.

[0088] Die Akkuvorrichtungen **10g**, **12g** sind analog zueinander ausgebildet. Die Akkuvorrichtungen **10g**, **12g** sind analog zu der Akkuvorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels ausgebildet. Die Akkuvorrichtungen **10g**, **12g** sind zu einer Energieversorgung der elektrischen Antriebseinheit der Handwerkzeugmaschine **20g** vorgesehen. Die Akkuvorrichtungen **10g**, **12g** umfassen jeweils ein Gehäuse, und jeweils eine Energiespeichereinheit. Die Energiespeichereinheiten umfassen jeweils zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle. Die Energiespeichereinheiten umfassen jeweils eine Mehrzahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen.

[0089] Zum lösbaren Anbringen der Akkuvorrichtungen **10g**, **12g** an der Handwerkzeugmaschine **20g** oder an einem Ladegerät weisen die Akkuvorrichtungen **10g**, **12g** analog zu dem ersten Ausführungsbeispiel jeweils eine mechanische Schnittstelleneinheit zur lösbaren mechanischen Verbindung mit der Akkuschnittstelleneinheit **58g** der Handwerkzeugmaschine **20g** oder mit der zweiten Schnittstelle **64g** der Adaptervorrichtung **60g** oder mit einem nicht näher dargestellten Ladegerät auf. Zu einer lösbaren elektrischen Verbindung der Akkuvorrichtungen **10g**, **12g** mit der Handwerkzeugmaschine **20g** oder mit einem nicht näher dargestellten Ladegerät weisen die Akkuvorrichtungen **10g**, **12g** analog zu dem ersten Ausführungsbeispiel jeweils eine elektrische Schnittstelleneinheit zur lösbaren elektrischen Verbindung mit der Akkuschnittstelleneinheit **58g** der Handwerkzeugmaschine **20g** oder mit der zweiten Schnittstelle **64g** der Adaptervorrichtung **60g** oder mit einem nicht näher dargestellten Ladegerät auf.

[0090] Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen sind jeweils zylindrisch ausgebildet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen sind jeweils in Form eines geraden Kreiszyinders ausgebildet und weisen jeweils einen Querschnitt mit jeweils einer Mittelpunktsachse auf, die einer Zylinderachse entspricht. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen sind analog zueinander ausgebildet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen weisen eine Haupterstreckung auf. Die Haupterstreckung und die Mittelpunktsachse der Lithium-Ionen-Sekundärzellen sind jeweils parallel zueinander angeordnet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen weisen einen gleichen maximalen Durchmesser auf. Der maximale Durchmesser der Lithium-Ionen-Sekundärzellen weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Wert zwischen 19,5 mm und 22,5 mm auf. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen weisen eine gleiche Haupterstreckung auf, die einen Wert zwischen 64 mm und 71 mm aufweist. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen sind sämtlich jeweils als ein Zelltyp 20650 oder 20700 oder 22700 ausgebildet.

[0091] Die Energiespeichereinheiten der Akkuvorrichtungen **10g**, **12g** umfassen in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel jeweils zehn Lithium-Ionen-Se-

kundärzellen **24e–42e**. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen weisen eine gleiche Nominalspannung von etwa 3,6 Volt auf. Die Akkuvorrichtungen **10g, 12g** weisen jeweils eine Nominalspannung von etwa 18,0 Volt auf.

[0092] Die erste Schnittstelle **62g** der Adaptervorrichtung **60g** umfasst Führungselemente **106g** in Form von Führungsnuten, welche dazu vorgesehen sind, mit korrespondierenden Führungselementen in Form von Führungsrippen an der Handwerkzeugmaschine **20g** zusammenzuwirken. Die Führungsnuten erstrecken sich in Richtung einer Einschubrichtung **108g** der Adaptervorrichtung **60g** (vgl. **Fig. 15**). Die Führungsnuten legen die Einschubrichtung **108g** fest. Die erste Schnittstelle **62g** umfasst ferner ein Verriegelungselement **110g** in Form eines federbelasteten Riegels. Zur Betätigung des Verriegelungselements **110g** ist ein Betätigungselement **112g** in Form einer Drucktaste vorgesehen. Zum Verriegeln der Adaptervorrichtung **60g** mit der Handwerkzeugmaschine **20g** oder dem Ladegerät greift das Verriegelungselement **110g** in eine Verriegelungsausnehmung ein, die an der Akkuschnittstelleneinheit **58g** der Handwerkzeugmaschine **20g** oder eines Ladegeräts ausgebildet ist.

[0093] Die zweite Schnittstelle **64g** der Adaptervorrichtung **60g** weist zwei Aufnahmen **114g, 116g** auf, die jeweils zur Kopplung mit einer der Akkuvorrichtungen **10g, 12g** vorgesehen sind. Die Aufnahmen **114g, 116g** sind jeweils korrespondierend zu den mechanischen Schnittstelleneinheiten der Akkuvorrichtungen **10g, 12g** und zu den elektrischen Schnittstelleneinheiten der Akkuvorrichtungen **10g, 12g** ausgebildet. Die Aufnahmen **114g, 116g** weisen jeweils eine Kopplungsebene auf. Die Kopplungsebenen der Aufnahmen **114g, 116g** sind in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel antiparallel zueinander angeordnet. Es ist auch denkbar, dass die Aufnahmen **114g, 116g** eine gemeinsame Kopplungsebene aufweisen oder dass die Kopplungsebenen einen Winkel einschließen. Die erste Schnittstelle **62g** weist eine Kopplungsebene auf. Die Kopplungsebene der ersten Schnittstelle **62g** und die Kopplungsebenen der zweiten Schnittstelle **64g** sind in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel senkrecht zueinander angeordnet. Es ist auch denkbar, dass die Kopplungsebene der ersten Schnittstelle **62g** und die Kopplungsebenen der zweiten Schnittstelle **64g** antiparallel zueinander angeordnet sind oder einen Winkel einschließen. Die Akkuvorrichtungen **10g, 12g** sind in einem montierten Zustand parallel zueinander geschaltet. Es ist auch denkbar, dass die Akkuvorrichtungen **10g, 12g** in einem montierten Zustand in Reihe geschaltet sind.

[0094] **Fig. 16** zeigt ein System **56h** mit einer Handwerkzeugmaschine **20h** und mit einer Akkuvorrichtung **10h** und mit einer Ersatzakkuvorrichtung **66h**. Die Handwerkzeugmaschine **20h** ist in dem vorlie-

genden Ausführungsbeispiel als ein Akkuschrauber ausgebildet. Die Handwerkzeugmaschine **20h** umfasst eine elektrische Antriebseinheit, die einen Elektromotor aufweist. Die Handwerkzeugmaschine **20h** umfasst ferner eine Werkzeugaufnahme **74h** zur Aufnahme eines Einsatzwerkzeugs, wie beispielsweise einer Schraubendreherklinge, eines Bohrers oder eines Rührers. Die Antriebseinheit ist zu einem rotatorischen Antrieb der Werkzeugaufnahme **74h** vorgesehen.

[0095] Die Handwerkzeugmaschine **20h** ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel pistolenförmig ausgebildet. Die Handwerkzeugmaschine **20h** umfasst eine Schalteinheit, die dazu vorgesehen ist, die Handwerkzeugmaschine **20h** ein- und/oder auszuschalten und/oder eine Drehzahl und/oder ein Drehmoment einzustellen. Die Schalteinheit weist ein Bedienelement **68h** auf, das zu einer Betätigung durch einen Benutzer vorgesehen ist. Das Bedienelement **68h** ist als ein Druckschalter ausgebildet. Die Handwerkzeugmaschine **20h** umfasst eine Drehmomentbegrenzung, die dazu vorgesehen ist, ein maximal von der Antriebseinheit auf die Werkzeugaufnahme **74h** übertragenes Drehmoment einzustellen. Die Drehmomentbegrenzung umfasst einen Einstellring **70h**, der zu einer Bedienung durch den Benutzer vorgesehen ist. Die Handwerkzeugmaschine **20h** umfasst eine Getriebeumschaltung, die dazu vorgesehen ist, einen Getriebeengang einzustellen. Die Getriebeumschaltung weist ein Bedienelement **72h** auf, das zu einer Bedienung durch den Benutzer vorgesehen ist. Das Bedienelement **72h** ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als ein Schiebeelement ausgebildet. Die Handwerkzeugmaschine **20h** ist zu einer Energieversorgung durch die Akkuvorrichtung **10h** oder durch die Ersatzakkuvorrichtung **66h** vorgesehen. Die Handwerkzeugmaschine **20h** weist eine Akkuschnittstelleneinheit **58h** für Akkuvorrichtung **10h** oder die Ersatzakkuvorrichtung **66h** auf. Die Handwerkzeugmaschine **20h** ist wahlweise mit der Akkuvorrichtung **10h** oder mit der Ersatzakkuvorrichtung **66h** betreibbar.

[0096] Die Akkuvorrichtung **10h** ist analog zu der Akkuvorrichtung **10h** des ersten Ausführungsbeispiels ausgebildet. Die Akkuvorrichtung **10h** ist zu einer Energieversorgung der elektrischen Antriebseinheit der Handwerkzeugmaschine **20h** vorgesehen. Die Akkuvorrichtung **10h** umfasst ein Gehäuse **14h**, und eine Energiespeichereinheit. Die Energiespeichereinheiten umfasst eine Mehrzahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen.

[0097] Zum lösbaren Anbringen der Akkuvorrichtung **10h** an der Handwerkzeugmaschine **20h** oder an einem Ladegerät weist die Akkuvorrichtung **10h** analog zu dem ersten Ausführungsbeispiel eine mechanische Schnittstelleneinheit **16h** zur lösbaren mechanischen Verbindung mit der Akkuschnittstelleneinheit

58h der Handwerkzeugmaschine **20h** oder mit einem nicht näher dargestellten Ladegerät auf. Zu einer lösbaren elektrischen Verbindung der Akkuvorrichtung **10h** mit der Handwerkzeugmaschine **20h** oder mit einem nicht näher dargestellten Ladegerät weist die Akkuvorrichtung **10h** analog zu dem ersten Ausführungsbeispiel eine elektrische Schnittstelleneinheit zur lösbaren elektrischen Verbindung mit der Akkuschnittstelleneinheit **58h** der Handwerkzeugmaschine **20h** auf.

[0098] Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen der Energiespeichereinheit der Akkuvorrichtung **10h** sind jeweils zylindrisch ausgebildet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen sind jeweils in Form eines geraden Kreiszyinders ausgebildet und weisen jeweils einen Querschnitt mit jeweils einer Mittelpunktsachse auf, die einer Zylinderachse entspricht. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen sind analog zueinander ausgebildet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen weisen eine Haupterstreckung **46e** auf. Die Haupterstreckung und die Mittelpunktsachsen der Lithium-Ionen-Sekundärzellen sind jeweils parallel zueinander angeordnet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen weisen einen gleichen maximalen Durchmesser auf. Der maximale Durchmesser der Lithium-Ionen-Sekundärzellen weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Wert zwischen 19,5 mm und 22,5 mm auf. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen weisen eine gleiche Haupterstreckung auf, die einen Wert zwischen 64 mm und 71 mm aufweist. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen sind jeweils sämtlich als ein Zelltyp 20650 oder 20700 oder 22700 ausgebildet.

[0099] Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen weisen eine gleiche Nominalspannung von etwa 3,6 Volt auf. Die Akkuvorrichtung **10h** weist jeweils eine Nominalspannung von etwa 18,0 Volt auf. Es ist denkbar, dass die Energiespeichereinheit eine andere Anzahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen aufweist, beispielsweise drei, vier, fünf, sechs, sieben, acht, vierzehn, zwanzig oder dreißig Lithium-Ionen-Sekundärzellen.

[0100] Die Ersatzakkuvorrichtung **66h** ist zu einer Energieversorgung der elektrischen Antriebseinheit der Handwerkzeugmaschine **20h** vorgesehen. Die Ersatzakkuvorrichtung **66h** umfasst ein Gehäuse **118h**, und eine Energiespeichereinheit. Die Energiespeichereinheiten umfasst eine Mehrzahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen. Es ist denkbar, dass die Ersatzakkuvorrichtung Akkuzellen mit einem anderen chemischen Aufbau aufweist, wie beispielsweise Natrium-Ionen-Zellen, Nickel-Ionen-Zellen, Zink-Ionen-Zellen oder Zinn-Ionen-Zellen.

[0101] Zum lösbaren Anbringen der Ersatzakkuvorrichtung **66h** an der Handwerkzeugmaschine **20h** oder an einem Ladegerät weist die Ersatzakkuvorrichtung **66h** eine mechanische Schnittstelleneinheit

zur lösbaren mechanischen Verbindung mit einer Akkuschnittstelleneinheit **58h** der Handwerkzeugmaschine **20h** oder mit einem nicht näher dargestellten Ladegerät auf. Zu einer lösbaren elektrischen Verbindung der Ersatzakkuvorrichtung **66h** mit der Handwerkzeugmaschine **20h** oder mit einem nicht näher dargestellten Ladegerät weist die Ersatzakkuvorrichtung **66h** eine elektrische Schnittstelleneinheit zur lösbaren elektrischen Verbindung mit der Akkuschnittstelleneinheit **58h** der Handwerkzeugmaschine **20h** auf.

[0102] Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen der Energiespeichereinheit der Ersatzakkuvorrichtung **66h** sind jeweils zylindrisch ausgebildet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen sind analog zueinander ausgebildet. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen weisen einen gleichen maximalen Durchmesser auf. Der maximale Durchmesser der Lithium-Ionen-Sekundärzellen weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Wert von etwa 18 mm auf. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen weisen eine gleiche Haupterstreckung auf, die einen Wert von etwa 65 mm aufweist. Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen sind jeweils als ein Zelltyp 18650 ausgebildet.

[0103] Die Lithium-Ionen-Sekundärzellen weisen eine gleiche Nominalspannung von etwa 3,6 Volt auf. Die Ersatzakkuvorrichtung weist eine Nominalspannung von etwa 18,0 Volt auf. Es ist denkbar, dass die die Energiespeichereinheit eine andere Anzahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen aufweist, beispielsweise drei, vier, fünf, sechs, sieben, acht, vierzehn, zwanzig oder dreißig Lithium-Ionen-Sekundärzellen.

Patentansprüche

1. Akkuvorrichtung, insbesondere Handwerkzeugmaschinenakkuvorrichtung, mit einem Gehäuse (**14a–14e**; **14h**), einer mechanischen Schnittstelleneinheit (**16a–16e**; **16h**) zu einer lösbaren Kopplung mit einer Handwerkzeugmaschine (**20a**; **20f**; **20g**; **20h**), einer elektrischen Schnittstelleneinheit (**18a**) zu einer lösbaren Kopplung mit der Handwerkzeugmaschine (**20a**; **20f**; **20g**; **20h**) und mit zumindest einer Energiespeichereinheit (**22a–22e**), die in dem Gehäuse (**14a–14e**; **14h**) angeordnet ist und die zumindest eine zumindest im Wesentlichen zylindrische Lithium-Ionen-Sekundärzelle (**24a–42a**; **24b–32b**; **24c**, **26c**; **24d–42d**; **24e–42e**) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle (**24a–42a**; **24b–32b**; **24c**, **26c**; **24d–42d**; **24e–42e**) einen maximalen Durchmesser aufweist, der einen Wert aus einem Wertebereich von 19,5 mm bis 22,5 mm aufweist.

2. Akkuvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle (**24a–42a**; **24b–32b**; **24c**, **26c**;

24d–42d) einen maximalen Durchmesser (**44a–44e**) aufweist, der einen Wert aus einem Wertebereich von 19,5 mm bis 20,5 mm aufweist.

3. Akkuvorrichtung zumindest nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle (**24e–42e**) einen maximalen Durchmesser (**44e**) aufweist, der einen Wert aus einem Wertebereich von 21,5 mm bis 22,5 mm aufweist.

4. Akkuvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle (**24a–42a; 24b–32b; 24c, 26c; 24d–42d; 24e–42e**) ein Volumen aufweist, das einen Wert aus einem Wertebereich von 19,9 cm³ bis 27,1 cm³ aufweist.

5. Akkuvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle (**24a–42a; 24b–32b; 24c, 26c; 24d–42d; 24e–42e**) eine Haupterstreckung (**46a–46e**) aufweist, die einen Wert aus einem Wertebereich von 64 mm bis 71 mm aufweist.

6. Akkuvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle (**24a–42a; 24b–32b; 24c, 26c; 24d–42d; 24e–42e**) als ein Zelltyp 20650, als ein Zelltyp 20700 oder als ein Zelltyp 22700 ausgebildet ist.

7. Akkuvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle (**24a–42a; 24b–32b; 24c, 26c; 24d–42d; 24e–42e**) eine Kapazität von wenigstens 3,0 Ah aufweist.

8. Akkuvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle (**24a–42a; 24b–32b; 24c, 26c; 24d–42d; 24e–42e**) eine Energiedichte von wenigstens 500 Wh/l aufweist.

9. Akkuvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Energiespeichereinheit (**22b; 22d**) ein Gesamtzellvolumen zwischen 60,8 cm³ und 220,4 cm³ aufweist.

10. Akkuvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Energiespeichereinheit (**22e**) ein Gesamtzellvolumen zwischen 79,3 cm³ und 266,6 cm³ aufweist.

11. Akkuvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

die zumindest eine Energiespeichereinheit (**22a; 22c; 22d**) ein Gesamtzellvolumen zwischen 122,0 cm³ und 440,3 cm³ aufweist.

12. Akkuvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Energiespeichereinheit (**22e**) ein Gesamtzellvolumen zwischen 159,2 cm³ und 532,7 cm³ aufweist.

13. Akkuvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Energiespeichereinheit (**22a; 22c; 22d**) ein Gesamtzellvolumen zwischen 612,1 cm³ und 660,2 cm³ aufweist.

14. Akkuvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Energiespeichereinheit (**22e**) ein Gesamtzellvolumen zwischen 797,8 cm³ und 798,8 cm³ aufweist.

15. Akkuvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mechanische Schnittstelleneinheit (**16c**) eine Einschubrichtung (**48c**) aufweist, die zumindest im Wesentlichen parallel zu einer Haupterstreckung (**46c**) der zumindest einen Lithium-Ionen-Sekundärzelle (**24c, 26c**) angeordnet ist.

16. Akkuvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mechanische Schnittstelleneinheit (**16a; 16b; 16d; 16e**) eine Einschubrichtung (**48a; 48b; 48d; 48e**) aufweist, die zumindest im Wesentlichen senkrecht zu einer Haupterstreckung (**46a; 46b; 46d; 46e**) der zumindest einen Lithium-Ionen-Sekundärzelle (**24a–42a; 24b–32b; 24d–42d; 24e–42e**) angeordnet ist.

17. Akkuvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Energiespeichereinheit (**22b**) eine Anordnungsebene (**50b**) und eine Mehrzahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen (**24b–32b**) umfasst, die einen gleichen Querschnitt mit jeweils einer Mittelpunktsachse aufweisen, die sämtlich auf der Anordnungsebene (**50b**) angeordnet sind.

18. Akkuvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Energiespeichereinheit (**22a; 22c; 22d; 22e**) eine erste Anordnungsebene (**50a; 50c; 50d; 50e**) und zumindest eine weitere Anordnungsebene (**52a; 52c; 52d; 52e**) und eine Mehrzahl von Lithium-Ionen-Sekundärzellen (**24a–42a; 24c, 26c; 22d–42d; 22e–42e**) umfasst, die einen gleichen Querschnitt mit jeweils einer Mittelpunktsachse (**54a; 54d; 54e**) aufweisen, wobei ein Teil der Mittelpunktsachsen (**54a; 54d; 54e**) auf der ersten Anordnungs-

ebene (**50a; 50c; 50d; 50e**) und ein weiterer Teil auf der weiteren Anordnungsebene (**52a; 52c; 52d; 52e**) angeordnet ist.

19. System mit zumindest einer Akkuvorrichtung (**10a; 10b; 10c; 10d; 10e; 10f, 12f; 10g, 12g; 10h**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und mit einer Handwerkzeugmaschine (**20a; 20f; 20g; 20h**).

20. System mit zumindest zwei Akkuvorrichtungen (**10f, 12f; 10g, 12g**), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 18, und mit einer Handwerkzeugmaschine (**20f; 20g**), die zumindest eine Akkuschnittstelleneinheit (**58f; 58g**) aufweist, die dazu vorgesehen ist, zumindest mit den zumindest zwei Akkuvorrichtungen (**10f, 12f; 10g, 12g**) gleichzeitig gekoppelt zu werden.

21. System mit einer Handwerkzeugmaschine (**20g**) und mit zumindest einer Adaptervorrichtung (**60g**), die eine erste Schnittstelle (**62g**) zur Kopplung mit der Handwerkzeugmaschine und zumindest eine zweite Schnittstelle (**64g**) aufweist, die dazu vorgesehen ist, mit zumindest zwei Akkuvorrichtungen (**10g, 12g**), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 18, gleichzeitig gekoppelt zu werden.

22. System mit einer Handwerkzeugmaschine (**20h**) und mit zumindest einer Akkuvorrichtung (**10h**) nach einem der Ansprüche 1 bis 18 und mit zumindest einer Ersatzakkuvorrichtung (**66h**), die zumindest eine Lithium-Ionen-Sekundärzelle vom Typ 18650 aufweist, wobei die Handwerkzeugmaschine (**20h**) wahlweise mit der Akkuvorrichtung (**10h**) oder mit der Ersatzakkuvorrichtung (**66h**) betreibbar ist.

23. Handwerkzeugmaschine eines Systems (**56a; 56f; 56g; 56h**) zumindest nach Anspruch 19.

24. Adaptervorrichtung eines Systems (**56g**) zumindest nach Anspruch 21.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

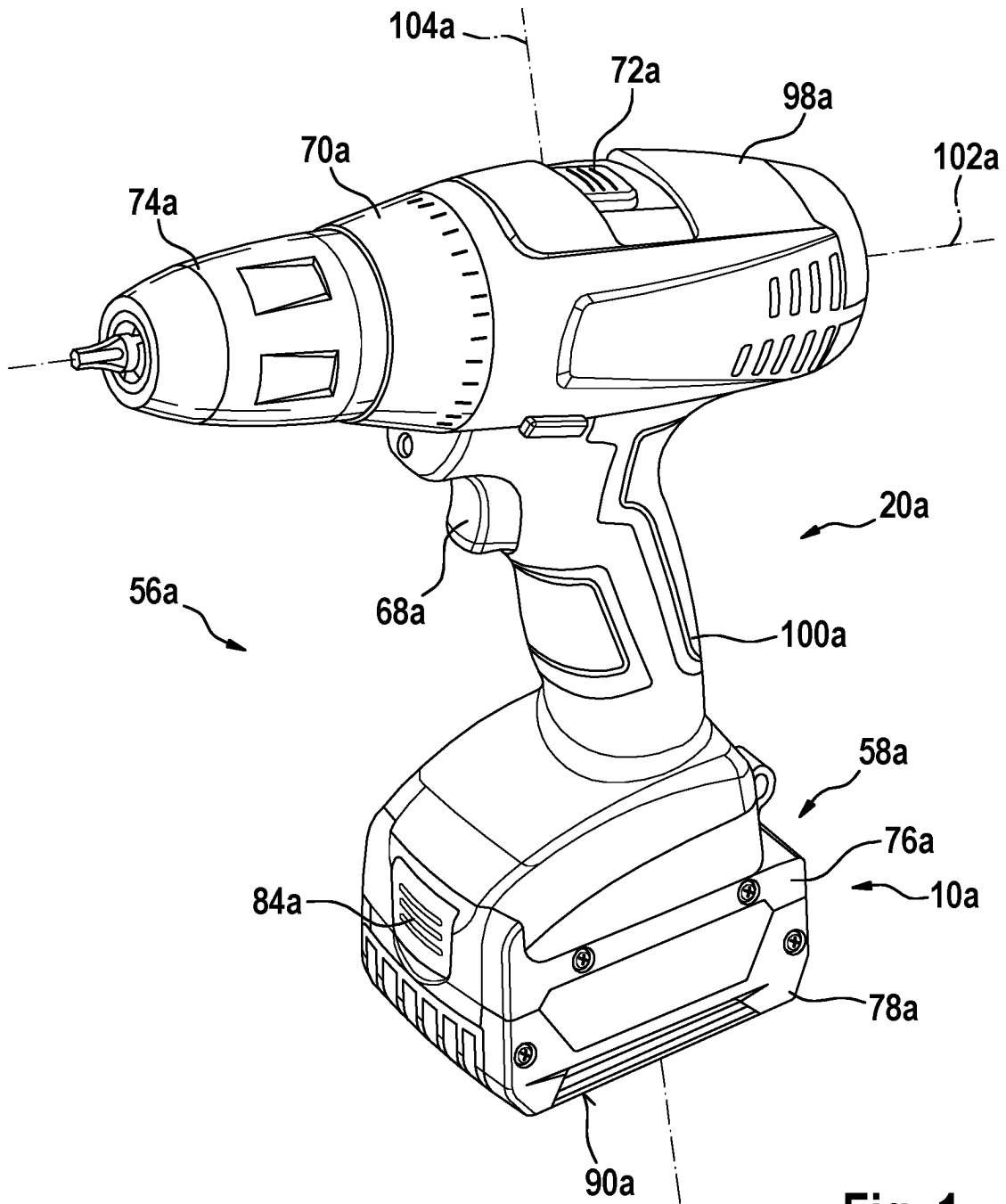


Fig. 1

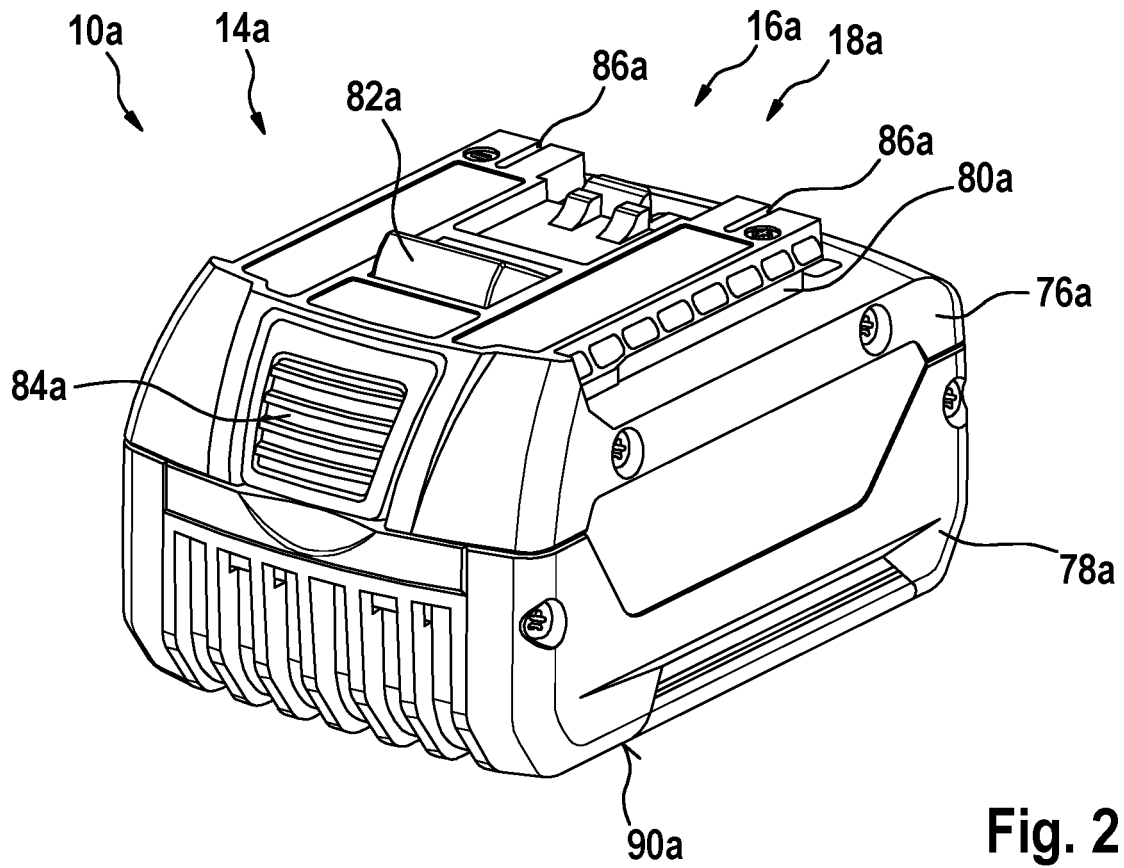


Fig. 2

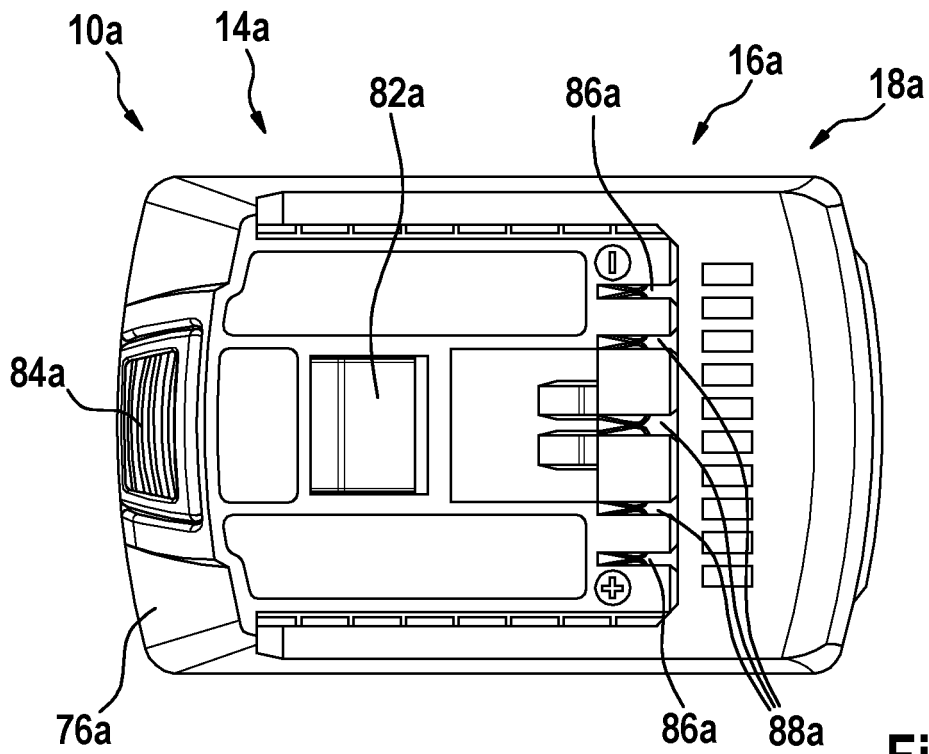
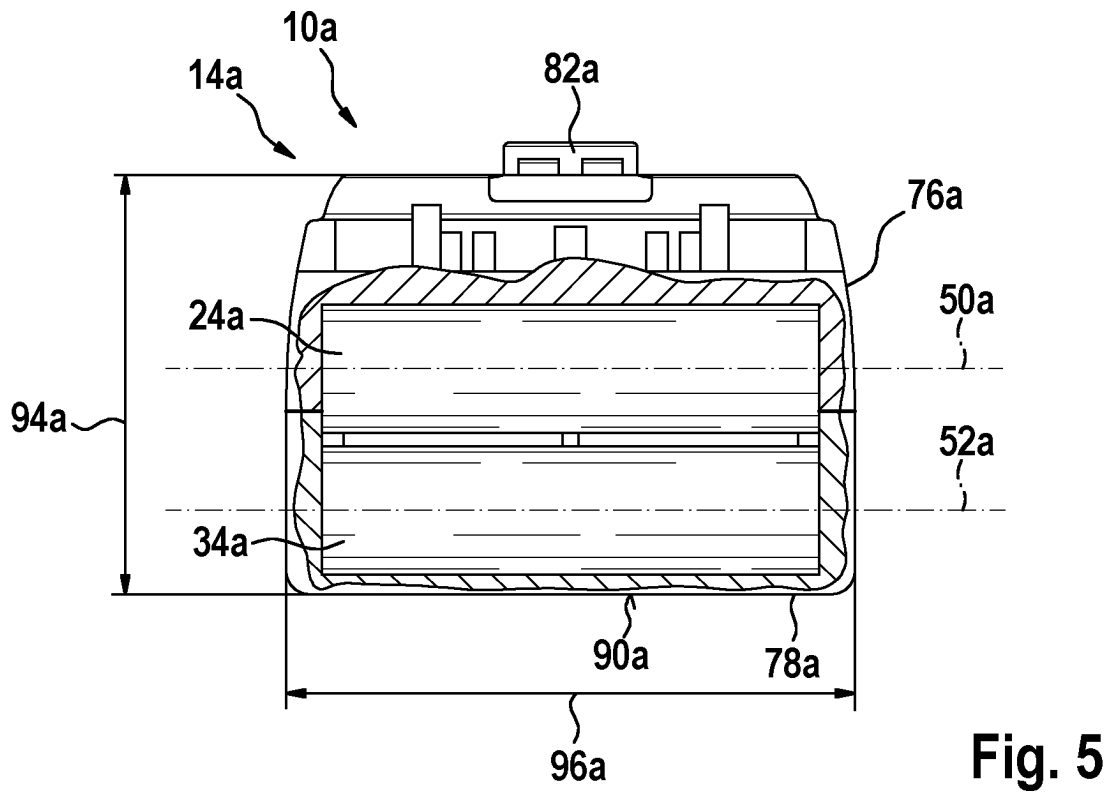
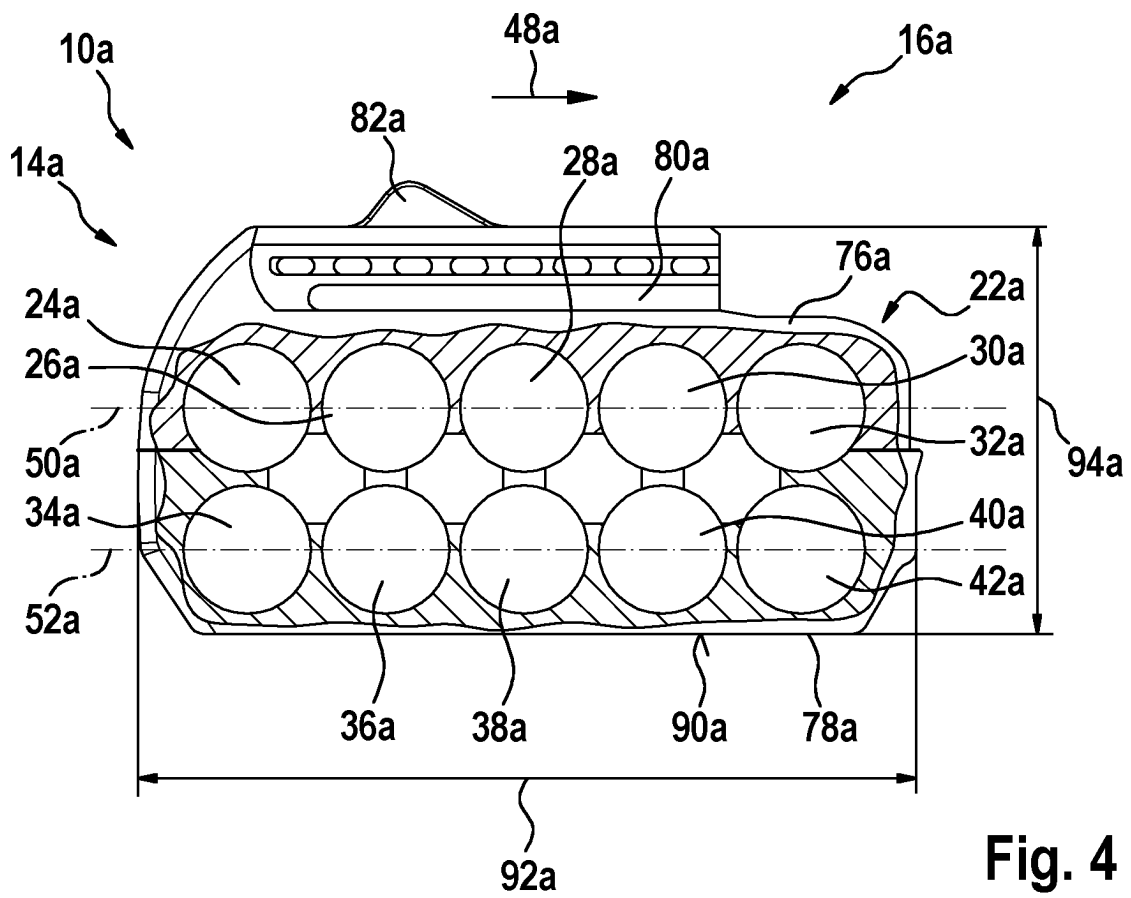
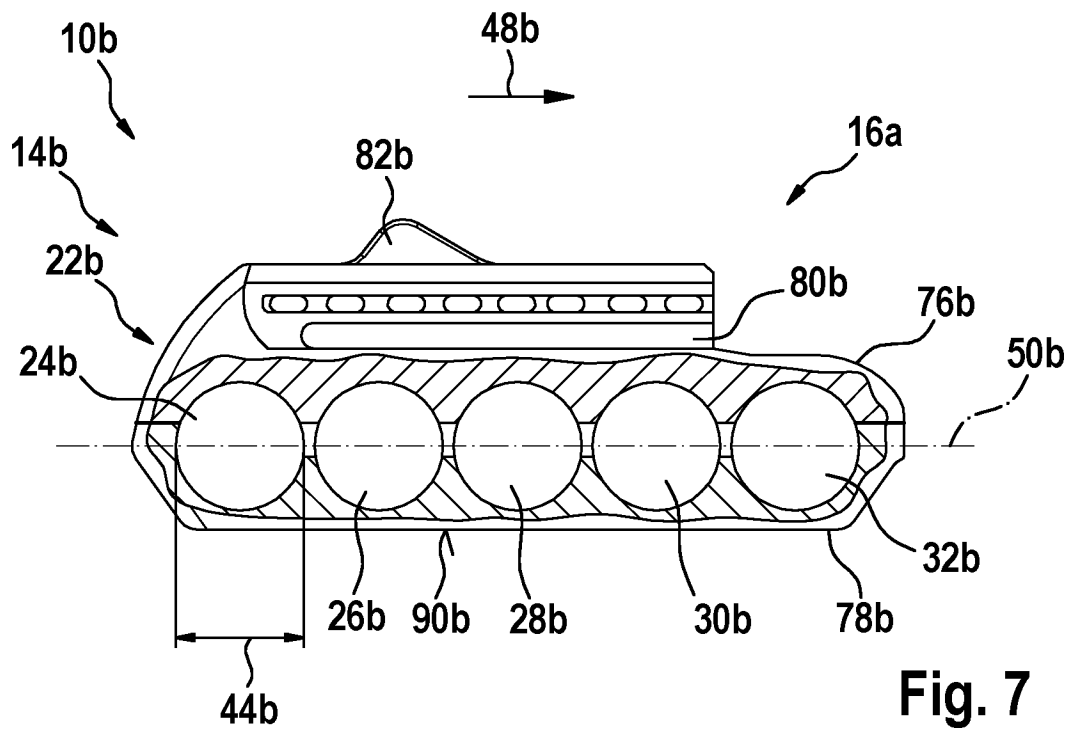
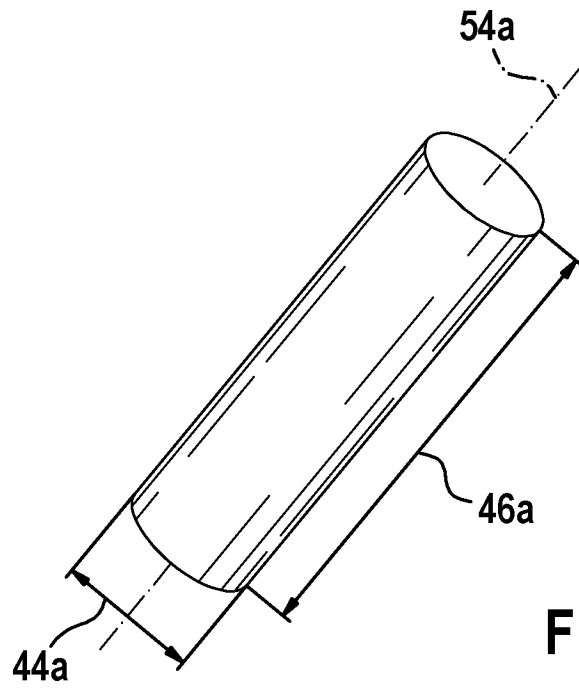


Fig. 3





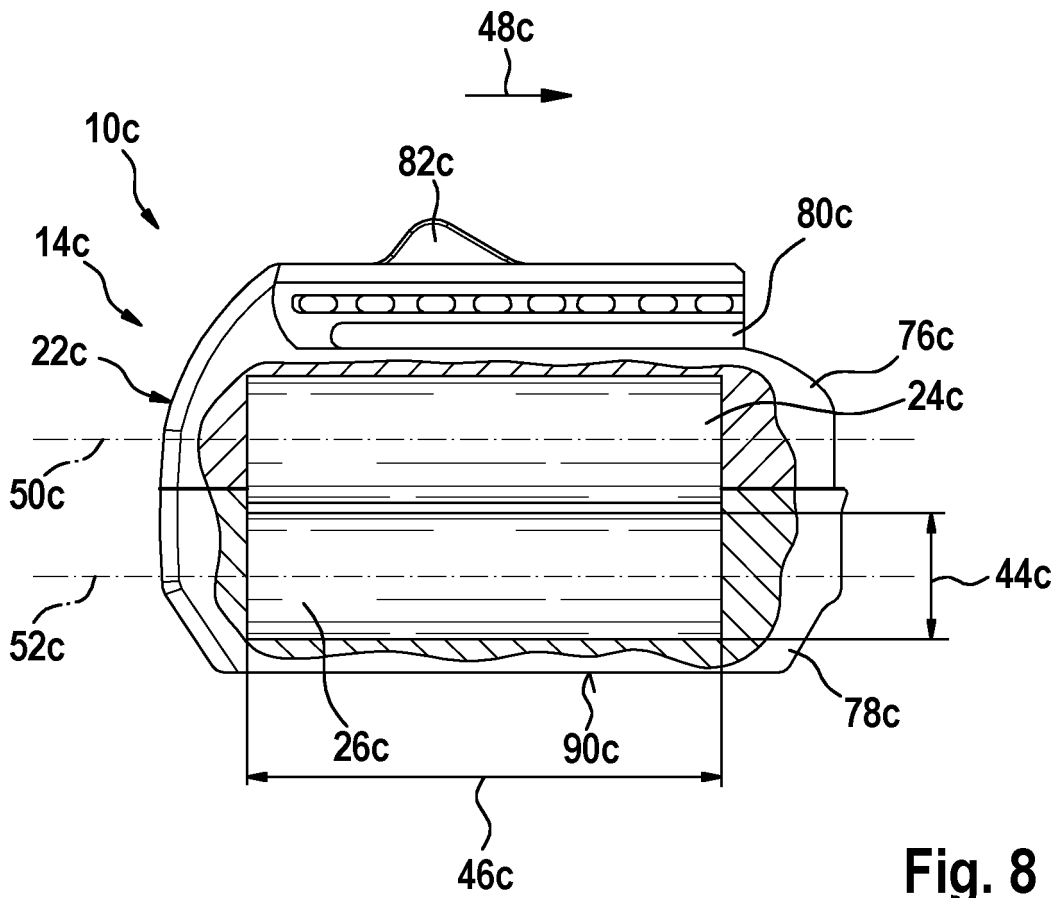


Fig. 8

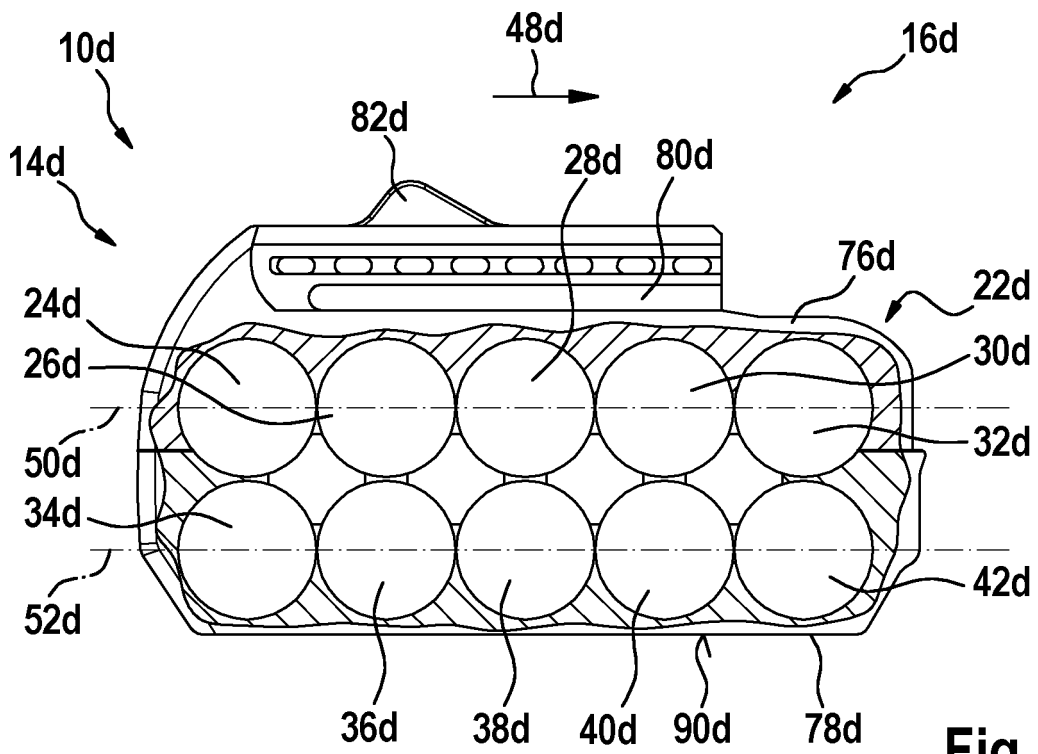


Fig. 9

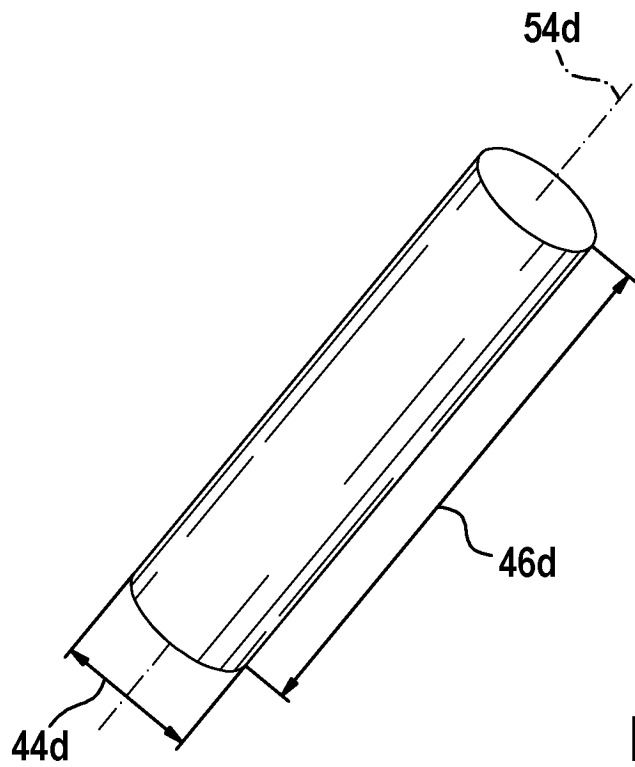


Fig. 10

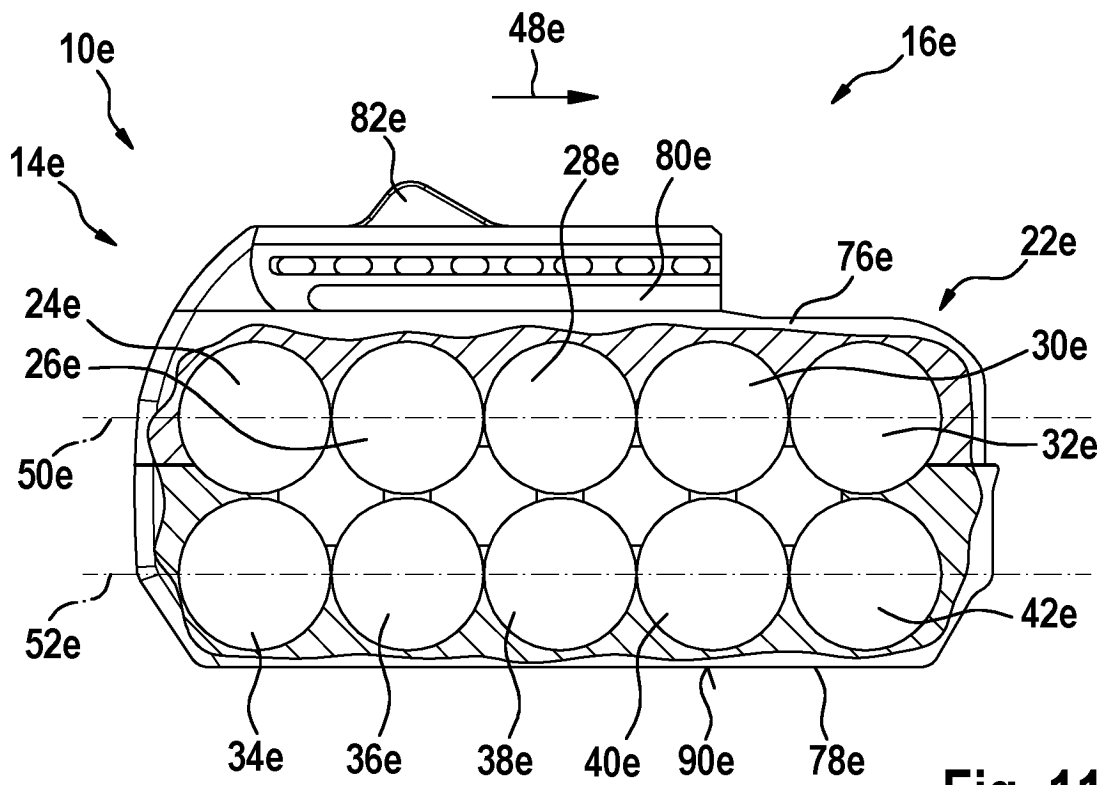


Fig. 11

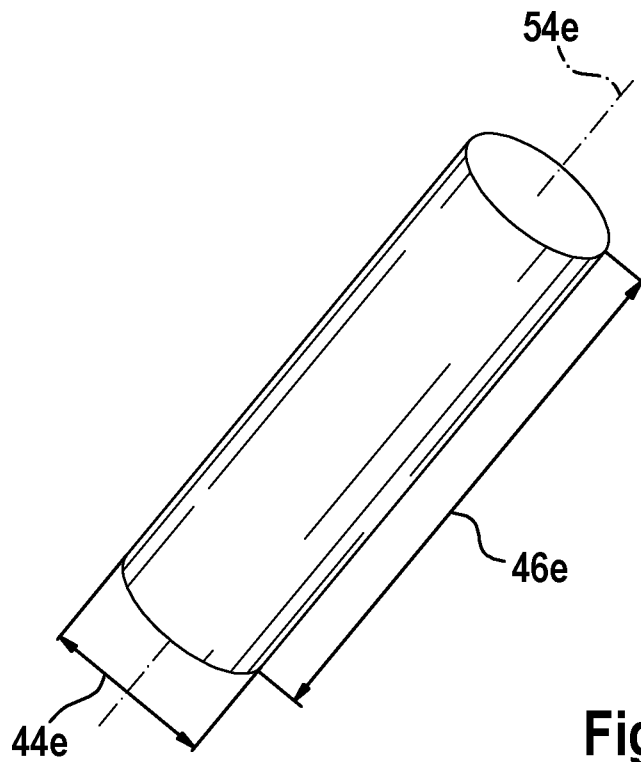


Fig. 12

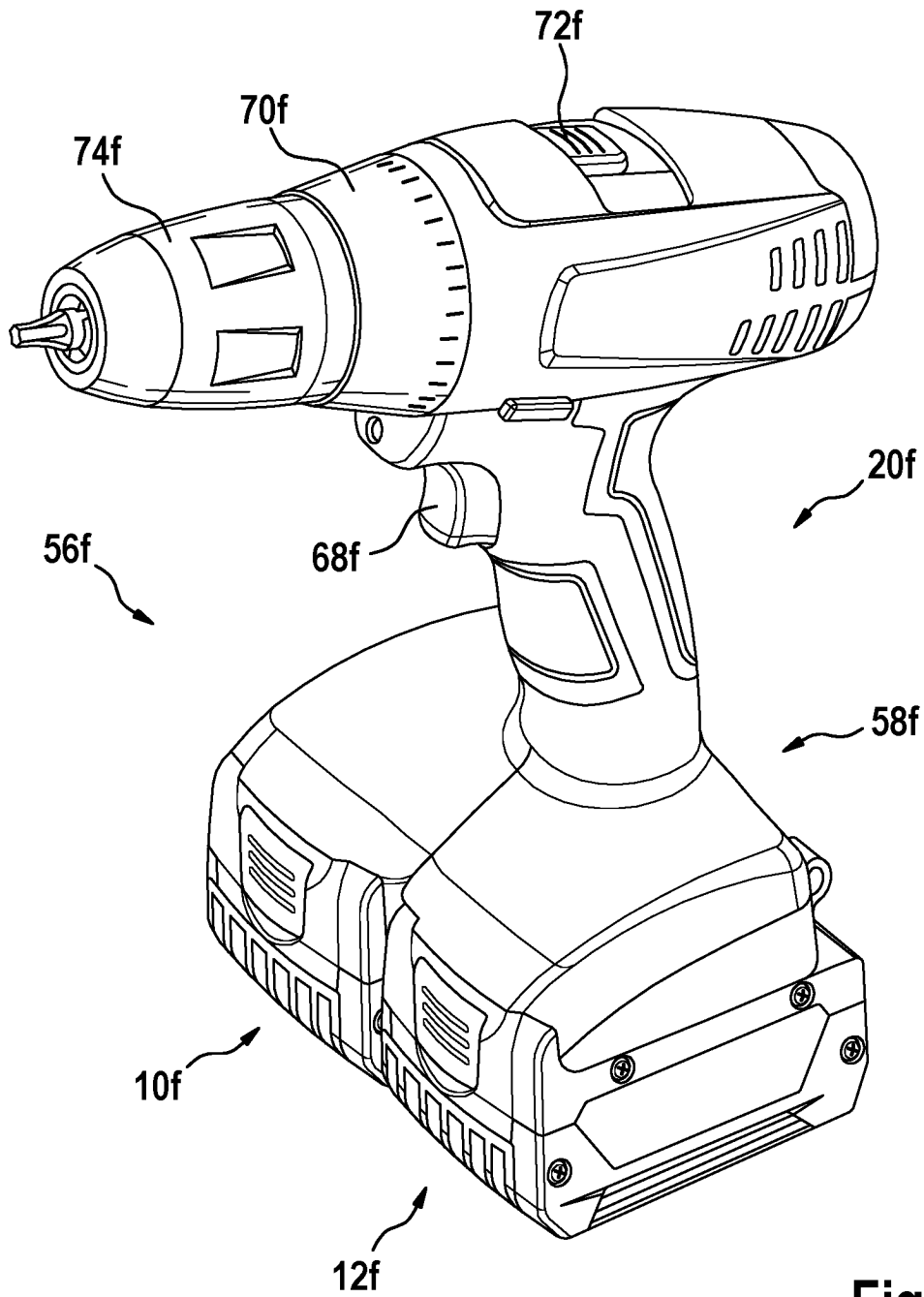


Fig. 13

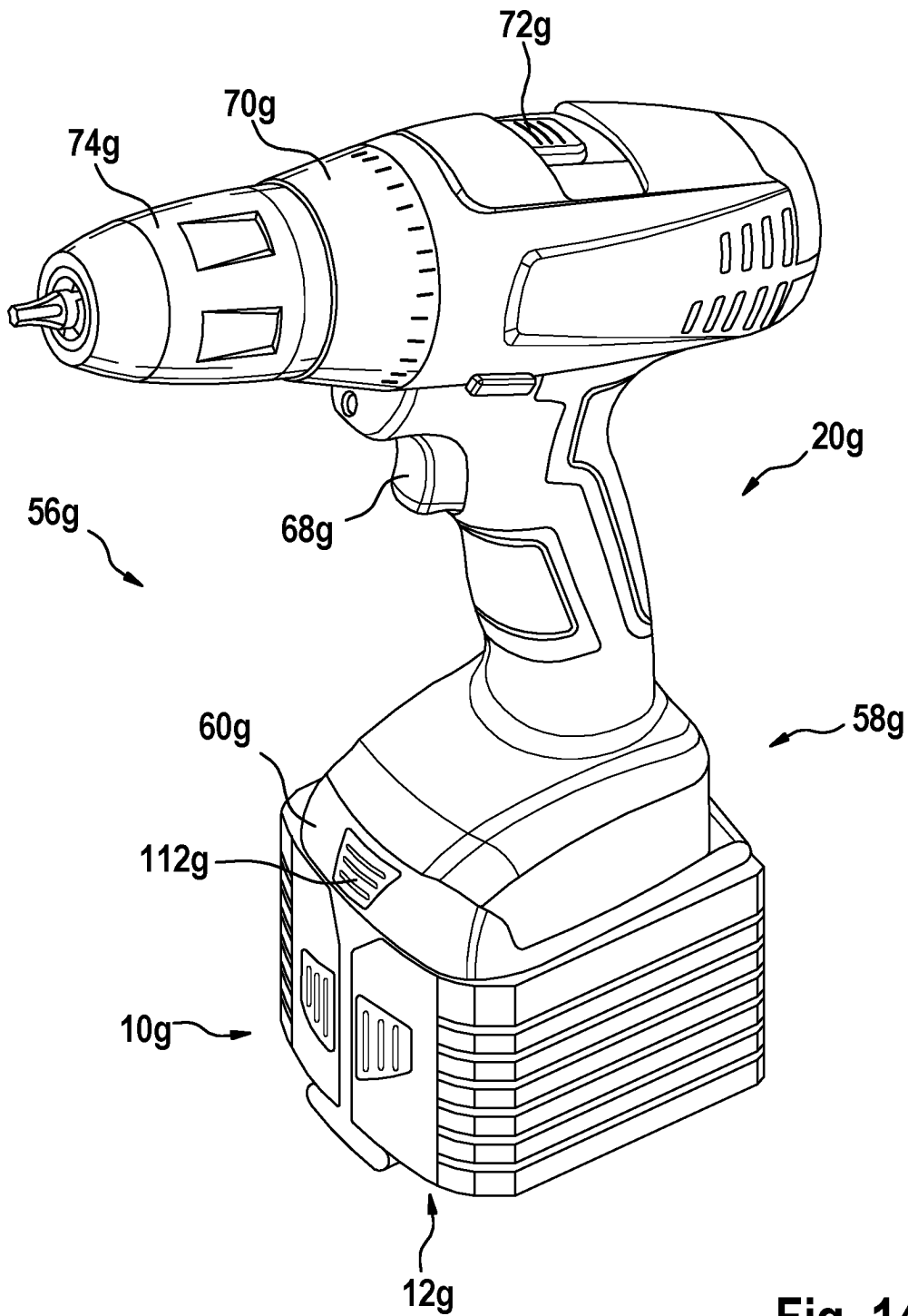


Fig. 14

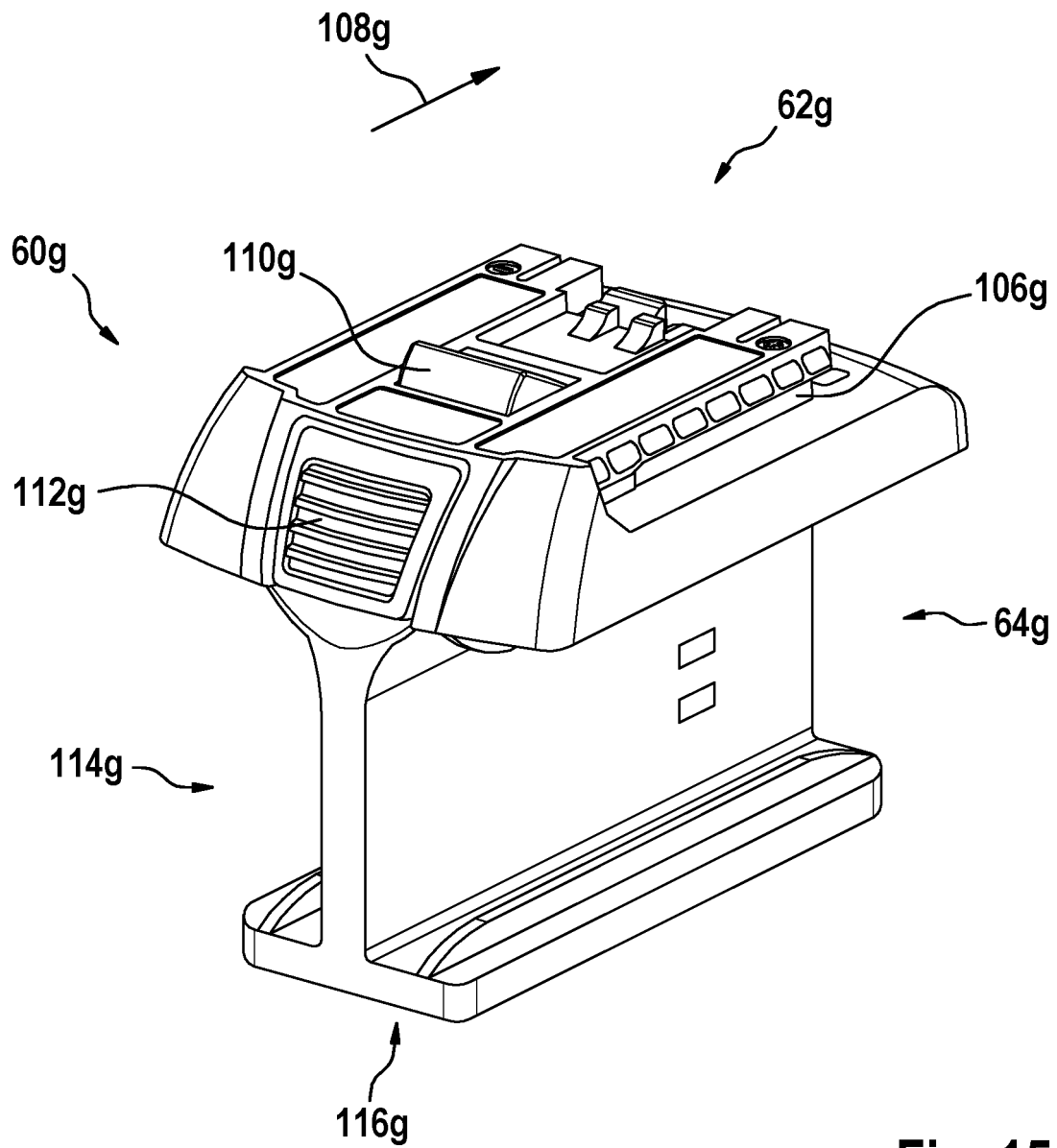


Fig. 15

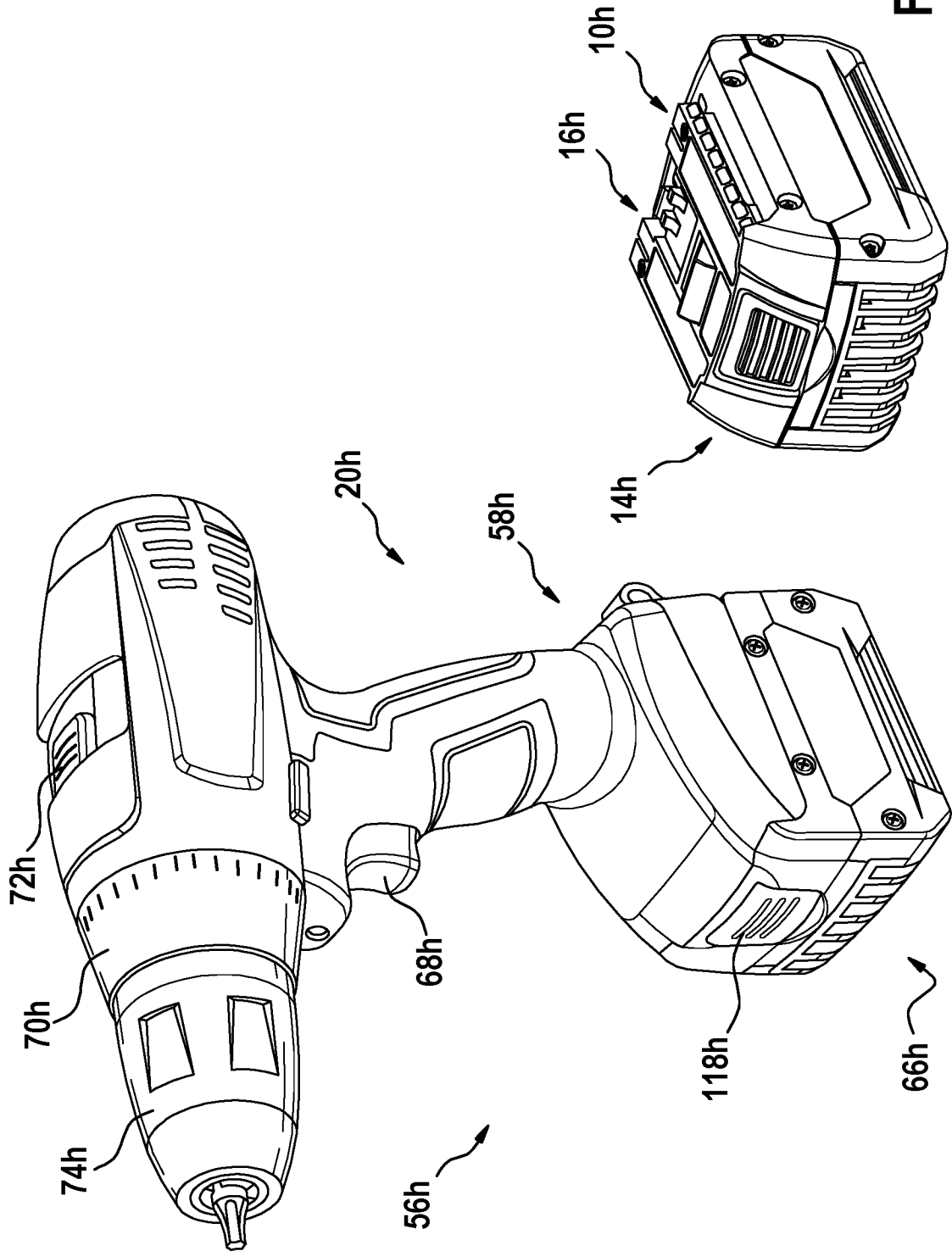


Fig. 16