



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 023 187 A1** 2007.01.11

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 023 187.2**

(22) Anmeldetag: **17.05.2006**

(43) Offenlegungstag: **11.01.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H02J 7/00** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

60/682,192 **17.05.2005** **US**
11/435,640 **17.05.2006** **US**

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(71) Anmelder:

**Milwaukee Electric Tool Corp., Brookfield, Wis.,
US**

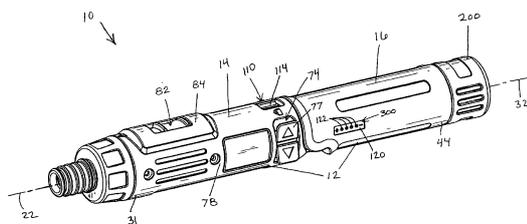
(72) Erfinder:

**Uehlein-Proctor, Nancy, Nashotah, Wis., US; Holly,
Jeffrey S., Menomonee Falls, Wis., US; Mergener,
Matthew J., Germantown, Wis., US**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Elektrowerkzeug, Batterie, Ladegerät, und Verfahren zu deren Betrieb**

(57) Zusammenfassung: Eine Elektrowerkzeug-Batterie, ein Batterieladegerät und ein Verfahren zu deren Betrieb. Die Batterie und das Ladegerät können verriegelt in Eingriff miteinander versetzt werden. Die Batterie kann elektrisch mit einer Ladeschaltung des Ladegeräts zum Aufladen der Batterie gekoppelt werden. Entweder die Batterie oder das Ladegerät kann einen Vorsprung aufweisen, und das andere Teil, also das Ladegerät bzw. die Batterie, kann eine Ausnehmung zur Aufnahme des Vorsprungs aufweisen. Das Verfahren kann umfassen, die Batterie in das Ladegerät entlang einer Einführungsachse einzuführen und die Batterie aufzuladen. Das Verfahren kann weiterhin umfassen, die Batterie um die Einführungsachse zu drehen, um die Batterie an dem Ladegerät zu befestigen, während die Aufladung der Batterie fortgesetzt wird.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein Elektrowerkzeuge, und spezieller sich drehende Elektrowerkzeuge, beispielsweise Bohrmaschinen und Schraubendreher.

[0002] Elektrowerkzeuge, beispielsweise sich drehende Elektrowerkzeuge, werden zur Bearbeitung oder zum Schneiden verschiedener Werkstücke verwendet, beispielsweise Metall, Holz, Trockenbauplatten, usw. Derartige Werkzeuge weisen typischerweise ein Gehäuse auf, einen durch das Gehäuse gehaltenen Motor, der mit einer Energieversorgungsquelle verbindbar ist, und eine Spindel, die drehbar durch das Gehäuse gehalten ist, und selektiv durch den Motor angetrieben wird. Ein Werkzeughalter, beispielsweise ein Spannfutter, ist am Vorderende der Spindel angebracht, und ein Werkzeugelement, beispielsweise ein Bohrer, ist in dem Spannfutter so angebracht, dass es sich zusammen mit dem Spannfutter und der Spindel dreht, um ein Werkstück zu bearbeiten.

ZUSAMMENFASSUNG

[0003] Bei einigen Ausführungsformen stellt die Erfindung ein Verfahren zur Betätigung eines Elektrowerkzeugs zur Verfügung. Das Elektrowerkzeug kann ein Gehäuse aufweisen, das einen Motor haltert, eine Schalterbaugruppe, und eine Verbrauchsanzeige. Das Verfahren kann die Vorgänge umfassen, die Schalterbaugruppe zu aktivieren, um elektrisch den Motor und eine Batterie zu verbinden, einen Ladungszustand der Batterie aufzuzeichnen, den Ladungszustand der Batterie auf der Verbrauchsanzeige anzuzeigen, bevor der Motor und die Batterie elektrisch verbunden werden, und die Anzeige des Ladungszustands zu unterbrechen, bevor die Schalterbaugruppe deaktiviert wird.

[0004] Bei anderen Ausführungsformen stellt die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Elektrowerkzeugs zur Verfügung, das ein Gehäuse aufweist, das einen Motor haltert, und eine Verbrauchsanzeige. Das Verfahren kann die Vorgänge umfassen, eine Batterie an das Gehäuse anzuschließen, wobei die Batterie einen Ruhe-Ladungszustand aufweist, den Ruhe-Ladungszustand der Batterie auf der Verbrauchsanzeige anzuzeigen, und den Motor zu aktivieren, und die Anzeige des Ruhe-Ladungszustands der Batterie auf der Verbrauchsanzeige fortzusetzen.

[0005] Die Erfindung stellt weiterhin ein Elektrowerkzeug zur Verfügung, das eine bewegbare Spindel zum Haltern eines Werkzeugelements aufweist, und ein Gehäuse, das einen Motor und einen von dem Motor angetriebenen Antriebsmechanismus haltert. Der Antriebsmechanismus kann betriebsmäßig mit der Spindel verbunden werden, um eine Bewe-

gung der Spindel relativ zum Gehäuse hervorzurufen. Das Gehäuse kann ein Vorderende aufweisen, das die Spindel haltert, und ein hinteres Ende. Das Elektrowerkzeug kann weiterhin eine Batterie aufweisen, die an das hintere Ende anschließbar ist, und eine Verbrauchsanzeige, die auf dem Gehäuse gehalten ist, um einen Ruhe-Ladezustand der Batterie anzuzeigen.

[0006] Bei einigen Ausführungsformen stellt die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Batterieladegeräts zur Verfügung. Das Batterieladegerät kann einen Körper aufweisen, der eine Öffnung festlegt, und eine Ladeschaltung, die sich durch den Körper erstreckt. Das Verfahren kann die Vorgänge umfassen, eine Batterie in die Öffnung entlang einer Einführungsachse einzuführen, die Batterie elektrisch mit der Ladeschaltung zu verbinden, um die Batterie aufzuladen, und die Batterie um die Achse relativ zum Batterieladegerät zu verschwenken, um die Batterie in dem Batterieladegerät zu befestigen.

[0007] Bei anderen Ausführungsformen stellt die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Batterieladegeräts zur Verfügung. Das Batterieladegerät kann einen Körper und eine Ladeschaltung aufweisen. Entweder das Ladegerät oder die Batterie kann einen sich nach außen erstreckenden Vorsprung aufweisen, und das andere Teil, also die Batterie bzw. das Ladegerät, kann eine Ausnehmung zum Aufnehmen des sich nach außen erstreckenden Vorsprungs aufweisen. Das Verfahren kann die Vorgänge umfassen, elektrisch die Batterie und die Ladeschaltung zu verbinden, um die Batterie aufzuladen, bevor der Vorsprung in Eingriff mit der Ausnehmung versetzt wird, um die Batterie an dem Körper des Ladegeräts zu befestigen.

[0008] Bei anderen Ausführungsformen stellt die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Batterieladegeräts zur Verfügung. Das Batterieladegerät kann einen Körper und eine sich durch den Körper erstreckende Ladeschaltung aufweisen. Das Verfahren kann die Vorgänge umfassen, die Batterie elektrisch mit der Ladeschaltung zu verbinden, um die Batterie aufzuladen, und die Batterie in Bezug auf das Batterieladegerät zu bewegen, um die Batterie an dem Körper zu befestigen, während das Aufladen der Batterie fortgesetzt wird.

[0009] Die Erfindung stellt weiterhin eine Kombination aus einer Batterie und einem Batterieladegerät zur Verfügung. Die Batterie kann ein Gehäuse und eine in dem Gehäuse gehaltene Batteriezelle aufweisen. Das Batterieladegerät kann einen Körper und eine Ladeschaltung aufweisen. Entweder das Ladegerät oder die Batterie kann einen sich nach außen erstreckenden Vorsprung aufweisen, und das andere Teil, also die Batterie bzw. das Ladegerät, kann eine Ausnehmung zum Aufnehmen des sich nach außen er-

streckenden Vorsprungs aufweisen. Die Batterie kann in Bezug auf den Körper des Ladegeräts zwischen einer verriegelten Position, in welcher der Vorsprung in Verriegelungseingriff mit der Ausnehmung gelangen kann, und einer entriegelten Position bewegbar sein, bei welcher der Vorsprung abnehmbar in Eingriff mit der Ausnehmung gelangt. Die Batteriezelle kann elektrisch mit der Ladeschaltung des Batterieladegeräts verbindbar sein, wenn sich die Batterie in der verriegelten Position und der entriegelten Position befindet.

[0010] Andere Aspekte der Erfindung werden unter Berücksichtigung der detaillierten Beschreibung und der beigefügten Zeichnungen deutlich werden.

[0011] Bevor irgendwelche Ausführungsformen der Erfindung im einzelnen beschrieben werden, wird darauf hingewiesen, dass der Einsatz der Erfindung nicht auf die Einzelheiten der Ausführungsformen und der Anordnung von Bauteilen beschränkt ist, die in der folgenden Beschreibung angegeben sind, oder in den nachstehenden Zeichnungen dargestellt sind. Die Erfindung kann mit anderen Ausführungsformen verwirklicht werden, und kann auf andere Art und Weise in die Praxis umgesetzt oder ausgeführt werden. Weiterhin wird darauf hingewiesen, dass die Begriffe und Terme, die hier verwendet werden, zum Zwecke der Beschreibung dienen, und nicht als einschränkend verstanden werden sollen. Die Verwendung von "aufweisen", "enthalten", oder "haben" und deren Variationen soll die nachstehend angegebenen Posten umfassen, und deren Äquivalente, sowie zusätzliche Posten. Falls nicht speziell angegeben oder auf andere Art und Weise beschränkt, werden die Begriffe "angebracht", "verbunden", "gehalten", und "gekoppelt" und deren Variationen mit weiter Bedeutung verwendet, und umfassen sowohl direkte als auch indirekte Anbringungen, Verbindungen, Halterungen, und Kopplungen. Weiterhin sind "verbunden" und "gekoppelt" nicht auf körperliche oder mechanische Verbindungen oder Kopplungen beschränkt.

Ausführungsbeispiel

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0012] [Fig. 1](#) ist eine Perspektivansicht von vorn eines Elektrowerkzeugs gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0013] [Fig. 2](#) ist eine Seitenansicht von links des in [Fig. 1](#) gezeigten Elektrowerkzeugs.

[0014] [Fig. 3](#) ist eine Aufsicht auf das in [Fig. 1](#) gezeigte Elektrowerkzeug.

[0015] [Fig. 4](#) ist eine Seitenansicht von rechts des in [Fig. 1](#) gezeigten Elektrowerkzeugs.

[0016] [Fig. 5](#) ist eine Schnittansicht des Elektrowerkzeugs entlang der Linie 5-5 von [Fig. 3](#).

[0017] [Fig. 6](#) ist eine Perspektivansicht einer Batterie gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0018] [Fig. 7](#) ist eine Ansicht in Explosionsdarstellung der in [Fig. 6](#) gezeigten Batterie.

[0019] [Fig. 8](#) ist eine Vorderansicht der in [Fig. 6](#) gezeigten Batterie.

[0020] [Fig. 9A](#) ist eine Schnittansicht der Batterie entlang der Linie A-A von [Fig. 8](#).

[0021] [Fig. 9B](#) ist eine Schnittansicht der Batterie entlang der Linie B-B von [Fig. 8](#).

[0022] [Fig. 9C](#) ist eine Schnittansicht der Batterie entlang der Linie C-C von [Fig. 8](#).

[0023] [Fig. 9D](#) ist eine Detailansicht der elektrischen Verbindungen zwischen der Batterie und dem Ladegerät, das in [Fig. 9C](#) gezeigt ist.

[0024] [Fig. 10](#) ist eine Perspektivansicht eines Halteclips.

[0025] [Fig. 11A](#) ist eine erste Perspektivansicht eines Ladegeräts gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0026] [Fig. 11B](#) ist eine zweite Perspektivansicht des in [Fig. 11A](#) gezeigten Ladegeräts.

[0027] [Fig. 12](#) ist eine Ansicht in Explosionsdarstellung einer Batterie und des in [Fig. 11A](#) gezeigten Ladegeräts.

[0028] [Fig. 13](#) ist eine Aufsicht auf das in [Fig. 11](#) gezeigte Ladegerät.

[0029] [Fig. 14](#) ist eine Ansicht von unten des in [Fig. 11A](#) gezeigten Ladegeräts.

[0030] [Fig. 15A](#) ist eine erste Perspektivansicht des in [Fig. 11A](#) gezeigten Ladegeräts, das zum Aufladen eine Batterie haltet.

[0031] [Fig. 15B](#) ist eine zweite Perspektivansicht des in [Fig. 11A](#) gezeigten Ladegeräts, das zum Aufladen eine Batterie haltet.

[0032] [Fig. 16](#) ist eine Aufsicht auf das Ladegerät und die eingeführte Batterie, die in [Fig. 15A](#) gezeigt sind.

[0033] [Fig. 17](#) ist eine erste Querschnittsansicht der Baugruppe aus Ladegerät und Batterie, die in den [Fig. 15A](#) bis [Fig. 16](#) gezeigt ist.

[0034] [Fig. 18](#) ist eine zweite Querschnittsansicht der Baugruppe aus Ladegerät und Batterie, die in den [Fig. 15A](#) bis [Fig. 16](#) gezeigt ist.

[0035] [Fig. 19](#) ist eine dritte Querschnittsansicht der Baugruppe aus Ladegerät und Batterie, die in den [Fig. 15A](#) bis [Fig. 16](#) gezeigt ist.

[0036] [Fig. 20](#) ist eine vierte Querschnittsansicht der Baugruppe aus Ladegerät und Batterie, die in den [Fig. 15A](#) bis [Fig. 16](#) gezeigt ist.

[0037] [Fig. 21](#) ist eine schematische Darstellung des in [Fig. 1](#) dargestellten Elektrowerkzeugs.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0038] Die [Fig. 1–Fig. 5](#) zeigen ein von Hand gehaltenes, Batterie betriebenes Elektrowerkzeug **10**, beispielsweise einen Schraubendreher, eine Bohrmaschine, oder ein anderes, sich drehendes Werkzeug. Das Elektrowerkzeug **10** ist so betreibbar, dass es Energie von einer Batterie empfängt, beispielsweise der in den [Fig. 6](#) bis [Fig. 9C](#) gezeigten Batterie **200**. Bei anderen Ausführungsformen kann das Elektrowerkzeug **10** ein anderes, von Hand gehaltenes Elektrowerkzeug sein, beispielsweise eine sich hin- und herbewegende Säge, eine Schlagbohrmaschine, ein Hobel, eine Kreissäge, eine Schleifmaschine, ein Vibrations Schleifer, usw.

[0039] Das Elektrowerkzeug **10** weist eine Gehäusebaugruppe **12** auf, die einen Körper und einen Hauptbenutzerhandgriffabschnitt oder Handgriff **16** aufweist, der mit einem rückwärtigen Abschnitt **18** des Körpers **14** verbunden ist.

[0040] Der Körper **14** legt eine Körperlängsachse **22** fest, und nimmt einen Antriebsmechanismus **26** auf, einen Motor **28**, und eine Spindel **30**, die durch ein Vorderende **31** des Körpers **14** gehalten wird. Zusammen sind der Antriebsmechanismus **26**, der Motor **28**, und die Spindel **30** so betreibbar, dass sie ein Werkzeugelement (nicht gezeigt) im Wesentlichen um eine Werkzeugachse zur Bearbeitung eines Werkstücks (ebenfalls nicht gezeigt) drehen. Bei anderen Ausführungsformen können der Antriebsmechanismus **26**, der Motor **28**, und die Spindel **30** ebenfalls oder alternativ das Werkzeugelement entlang der Werkzeugachse zur Bearbeitung eines Werkstücks hin- und herbewegen.

[0041] Bei der in den [Fig. 1–Fig. 5](#) dargestellten Ausführungsform ist die Spindel **30** eine werkzeuglose Spindel, die das Werkzeugelement aufnehmen und im Verriegelungseingriff festhalten kann. Das Werkzeugelement wird an der Spindel **30** durch eine Kugelarretierungsanordnung befestigt, und benötigt keine Werkzeuge zum Einführen oder Abnehmen eines Werkzeugelements. Bei anderen Ausführungs-

formen können ein Spannfutter, Spannzangen, eine Messerklemme, Adapter, oder andere, herkömmliche Verbindungskonstruktionen dazu verwendet werden, ein Werkzeugelement an der Spindel **30** zu befestigen.

[0042] Wie in den [Fig. 1–Fig. 5](#) gezeigt, ist der Handgriff **16** schwenkbar mit dem hinteren Abschnitt **18** des Körpers **14** hinter dem Motor **28** verbunden. Der Handgriff **16** legt eine Griffachse **32** fest, und ist schwenkbeweglich relativ zum Körper **14** um eine Schwenkachse **34** gehalten. Bei der dargestellten Ausführungsform verläuft die Schwenkachse **34** im Wesentlichen senkrecht sowohl zur Körperachse **22** als auch zur Griffachse **32**.

[0043] Bei anderen Ausführungsformen (nicht gezeigt) kann die Orientierung der Achsen **22**, **32**, und **34** unterschiedlich sein, beispielsweise im Wesentlichen parallel oder schräg. Weiterhin kann der Handgriff **16** auf andere Art und Weise bewegbar ausgebildet sein, beispielsweise gleitbeweglich, drehbeweglich, oder schwenkbeweglich, um zwei Achsen (also um die Schwenkachse **34** und um eine Achse parallel zur Körperachse **22** und/oder der Griffachse **32**).

[0044] Bei einigen Ausführungsformen besteht der Körper **14** aus zwei Körperhälften **14a**, **14b** (siehe [Fig. 3](#)). Entsprechend besteht der Handgriff **16** aus zwei Griffhälften **16a**, **16b** (ebenfalls in [Fig. 3](#) gezeigt). Bei diesen Ausführungsformen schließt ein erstes Ende **40** des Handgriffs **16** sandwichartig den hinteren Abschnitt **18** des Körpers **14** ein. Ein Schwenkstift **42**, der die Schwenkachse **34** festlegt, erstreckt sich durch das erste Ende **40** des Handgriffs **16** und durch den hinteren Abschnitt **18** des Körpers **14**, um den Handgriff **16** schwenkbar mit dem Körper **14** zu verbinden.

[0045] Der Handgriff **16** kann sich relativ zum Körper **14** bewegen, zwischen einer ersten Position (gezeigt in [Fig. 1](#)), in welcher die Körperachse **22** und die Griffachse **32** im Wesentlichen ausgerichtet sind und im Wesentlichen parallel verlaufen, und einer zweiten Position (gezeigt in [Fig. 2](#)), in welcher die Griffachse **32** eine Fehlansrichtung zur Körperachse **22** aufweist. In der zweiten Position ist der Handgriff **16** so angeordnet, dass die Griffachse **32** und die Körperachse **22** einen Winkel α zwischen etwa 90 Grad und etwa 135 Grad festlegen. Der Handgriff **16** kann auch in eine oder mehrere Positionen zwischen der ersten und der zweiten Position bewegt werden.

[0046] Weiterhin ist der Handgriff **16** verschwenkbar relativ zum Körper **14**, um die Länge des Elektrowerkzeugs **10** zu ändern, gemessen von einem vorderen Ende **31** des Körpers **14** bis zu einem hinteren Ende **44** des Handgriffs **16**. Bei der in [Fig. 1](#) gezeigten Position, weist das Elektrowerkzeug **10** eine erste Länge auf, die zwischen dem Vorderende **31** des

Körpers **14** und dem hinteren Ende **44** des Handgriffs **16** gemessen wird. Bei der in [Fig. 2](#) gezeigten Position, weist das Elektrowerkzeug **10** eine zweite, kürzere Länge auf, die zwischen dem Vorderende **31** des Körpers **14** und dem hinteren Ende **44** des Handgriffs **16** gemessen wird.

[0047] Bei der in den [Fig. 1–Fig. 5](#) dargestellten Ausführungsform ist der Motor **28** ein Elektromotor, der an eine Energieversorgungsquelle anschließbar ist, beispielsweise die Batterie **200**, durch eine elektrische Schaltung **310** (die schematisch in [Fig. 21](#) dargestellt ist). Die Batterie **200** ist abnehmbar in einer Batteriekammer **56** gehalten, die sich durch das hintere Ende **44** des Handgriffs **16** erstreckt, und ist gleitbeweglich an dem Handgriff **16** in Richtung im Wesentlichen parallel zur Griffachse **32** angebracht. Bei anderen Ausführungsformen kann der Handgriff **16** zwei oder mehr Batterien **200** in einer Batteriekammer **56** halten, oder kann alternativ eine Gleitbewegung mit einer äußeren Eingriffsfläche des Handgriffs **16** der Batterie oder der Batterien **200** erfolgen.

[0048] Das Elektrowerkzeug **10** weist eine Ein/Ausschalt-Schalter-Baugruppe **74** auf, die so betreibbar ist, dass sie den Motor **28** mit der Energieversorgungsquelle verbindet. Bei der in den [Fig. 1–Fig. 5](#) dargestellten Ausführungsform weist die Schalterbaugruppe **74** einen Richtungsschalter **76** auf (gezeigt in [Fig. 21](#)), der einen Trigger **77** hat, der auf einer Seitenoberfläche **78** des Körpers **14** gehalten ist, zur Betätigung durch den Daumen oder den Finger eines Benutzers, der entweder Rechtshänder oder Linkshänder ist. Bei der dargestellten Ausführungsform ist der Trigger **77** zur Rückseite des Körpers **14** hin angeordnet, in der Nähe des Handgriffes **16**. Wie in den [Fig. 1–Fig. 5](#) gezeigt, ist zumindest ein Abschnitt der Schalterbaugruppe **74**, beispielsweise der Trigger **77**, bewegbar in dem Körper **14** relativ zum Handgriff **16** während einer Schwenkbewegung des Handgriffs **16** ausgebildet.

[0049] Bei anderen Ausführungsformen (nicht gezeigt) können die Energieversorgung und die Drehrichtung des Motors **28** durch andere Elemente und Konstruktionen gesteuert werden. Bei einer derartigen alternativen Ausführungsform kann ein einziger Trigger zu dem Zweck betätigt werden, um die Motorwelle **58** zu einer Drehung relativ zum Körper **14** zu veranlassen. Die Drehrichtung der Motorwelle **58** kann durch einen getrennten Richtungsschalter gesteuert werden, der zwischen einer Position "vorwärts" und einer Position "rückwärts" betätigt werden kann, und der zusätzlich eine Verriegelungseigenschaft aufweist, um eine Betätigung des Triggers und eine Energieversorgung des Motors **28** zu verhindern.

[0050] Bei einigen Ausführungsformen kann das

Elektrowerkzeug **10** einen Drehzahlsteuermechanismus **82** aufweisen, der so betreibbar ist, dass er die Drehzahl eines Werkzeugelements einstellt, das von dem Elektrowerkzeug **10** gehalten wird, und/oder die Drehzahl der Spindel **30**, zwischen zwei oder mehr unterschiedlichen Drehzahlen (beispielsweise einer hohen Drehzahl, einer niedrigen Drehzahl, und einer mittleren Drehzahl). Wie in den [Fig. 1–Fig. 5](#) gezeigt, kann der Drehzahlsteuermechanismus **82** auf einer oberen Oberfläche **84** des Körpers **14** gehalten sein, und so betreibbar sein, dass er den Antriebsmechanismus **26** zwischen einer ersten Konfiguration, bei welcher Elemente des Antriebsmechanismus **26** so ausgerichtet sind, dass sie ein Werkzeugelement und/oder die Spindel **30** um die Werkzeugachse mit einer ersten Drehzahl bewegen, und einer zweiten Konfiguration bewegt, bei welcher Elemente des Antriebsmechanismus **26** so ausgerichtet sind, dass sie ein Werkzeugelement um die Werkzeugachse bei einer zweiten, unterschiedlichen Drehzahl drehen. Bei anderen Ausführungsformen kann der Drehzahlsteuermechanismus **82** so betreibbar sein, dass er die von der Energieversorgungsquelle (beispielsweise der Batterie **200**) zum Motor **28** zugeführte Energie steuert, damit sich die Motorwelle **58** mit einer ersten Drehzahl und einer zweiten, unterschiedlichen Drehzahl dreht.

[0051] Wie in den [Fig. 1–Fig. 5](#) gezeigt, weist das Elektrowerkzeug **10** weiterhin eine Verriegelungsbaugruppe **110** zum Verriegeln des Handgriffs **16** an einer Position relativ zum Körper **14** auf. Die Verriegelungsbaugruppe **110** ist zwischen einer verriegelten Position, bei welcher der Handgriff **16** eine feste Position relativ zum Körper **14** einnimmt, und einer entriegelten Position betreibbar, bei welcher die Position des Handgriffs **16** relativ zum Körper **14** einstellbar ist. Bei einigen Ausführungsformen kann die Verriegelungsbaugruppe **110** im Wesentlichen gleich jener sein, die in der US-Patentanmeldung Nr. 09/704,914, eingereicht am 02. November 2002 beschrieben wird, und/oder in der US-Patentanmeldung Nr. 10/796,365, eingereicht am 09. März 2004, deren Gesamtinhalte durch Bezugnahme in die vorliegende Anmeldung eingeschlossen werden.

[0052] Bei der dargestellten Ausführungsform weist die Verriegelungsbaugruppe **110** eine Arretierungsanordnung zwischen dem Handgriff **16** und dem Körper **14** auf, um einen wirksamen Eingriff zwischen dem Handgriff **16** und dem Körper **14** zur Verfügung zu stellen. Die Verriegelungsbaugruppe **110** weist ein Verriegelungsteil **112** auf, bei welchem ein Abschnitt selektiv in Eingriff mit einer ersten Ausnehmung versetzbar ist, um den Handgriff **16** in der ersten Position relativ zum Körper **14** zu befestigen, und eine zweite Ausnehmung, um den Handgriff **16** in der zweiten Position relativ zum Körper **14** zu befestigen. Die Verriegelungsbaugruppe **110** kann weiterhin zusätzliche Ausnehmungen aufweisen, mit welchen das Verrie-

gelungsteil **112** in Eingriff gelangen kann, um den Handgriff **16** an zusätzlichen Positionen relativ zum Körper **14** zu befestigen.

[0053] Die Verriegelungsbaugruppe **110** kann weiterhin ein Betätigungsglied **114** aufweisen, um das Verriegelungsteil **112** zwischen der verriegelten und der entriegelten Position zu bewegen. Bei der in den [Fig. 1–Fig. 5](#) dargestellten Ausführungsform ist das Betätigungsglied **114** auf einer oberen Oberfläche **84** des Körpers **14** angeordnet, zur Betätigung durch den Daumen oder Finger eines Benutzers, der entweder Rechtshänder oder Linkshänder ist. Ein Abschnitt des Betätigungsgliedes **114** erstreckt sich durch das Gehäuse **12**, und kann selektiv in Eingriff mit dem Verriegelungsteil **112** versetzt werden, um das Verriegelungsteil **112** zwischen der verriegelten und der entriegelten Position zu bewegen. Bei einigen Ausführungsformen kann die Verriegelungsbaugruppe **110** ein Vorspannteil wie beispielsweise eine Feder aufweisen, um das Verriegelungsteil **112** zur verriegelten Position hin vorzuspannen, oder um alternativ das Verriegelungsteil **112** zur entriegelten Position vorzuspannen.

[0054] Um den Handgriff **16** relativ zum Körper **14** zu bewegen, wird das Betätigungsglied **114** betätigt, um den Verriegelungsvorsprung **114** außer Eingriff mit den Ausnehmungen zu bewegen. Der Handgriff **16** wird dann relativ zum Körper **14** zu einer Position entsprechend dem Eingriff des Verriegelungsvorsprungs **114** mit einer der Ausnehmungen bewegt. Wenn sich der Handgriff **16** in der gewünschten Position befindet, wird der Verriegelungsvorsprung **114** (beispielsweise durch eine Feder) in die zugehörige Ausnehmung bewegt.

[0055] Bei anderen Ausführungsformen (nicht gezeigt) kann die Verriegelungsbaugruppe **110** eine unterschiedliche Verriegelungsanordnung aufweisen, beispielsweise einen Reibungseingriff zwischen dem Handgriff **16** und dem Körper **14**. Bei einer derartigen Ausführungsform kann die Verriegelungsbaugruppe **110** weiterhin eine wirksame Eingriffsanordnung aufweisen, beispielsweise gegenseitig im Eingriff stehende Zähne, die auf dem Körper **14** und dem Handgriff **16** vorgesehen sind, und in Eingriff gelangen, wenn die Verriegelungsbaugruppe **110** sich im verriegelten Zustand befindet.

[0056] Die Verriegelungsbaugruppe **110** kann weiterhin eine Schwenkverriegelung aufweisen, die verhindert, dass der Handgriff **16** um die Schwenkachse **34** relativ zum Körper **14** verschwenkt wird, wenn der Motor **28** in Betrieb ist, und/oder wenn die Schalterbaugruppe **74** aktiviert ist.

[0057] Das Elektrowerkzeug **10** kann weiterhin eine Verbrauchsanzeige **118** zur Anzeige eines Ladungszustands der Batterie **200** aufweisen, die in der Bat-

teriekammer **56** gehalten ist. Wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt, kann die Verbrauchsanzeige **118** eine Anzeige **120** aufweisen, die an einer Seite des Handgriffs **16** angeordnet ist. Bei einigen Ausführungsformen, beispielsweise jenen, die in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt sind, kann die Anzeige **120** eine Gruppe von Anzeigeleuchten **122** (beispielsweise Lichtemitterdioden) aufweisen, die zur Ausbildung einer Skala angeordnet sind. Bei diesen Ausführungsformen kann eine Anzahl an Anzeigeleuchten **122** zum Leuchten veranlasst werden, wenn der Batterieladungszustand hoch ist, wobei eine Leuchte, oder keine Leuchte, leuchtet, um zu zeigen, dass der Batterieladungszustand niedrig ist. Bei anderen Ausführungsformen kann eine Leuchte blinken, um zu zeigen, dass der Batterieladungszustand niedrig ist. Bei weiteren Ausführungsformen kann die Anzeige **120** andere Anzeigebildschirme und/oder Anzeigeleuchten aufweisen, die andere relative Ausrichtungen und Positionen aufweisen, und kann Anzeigeleuchten mit unterschiedlichen Farben (beispielsweise Grün, Blau, Gelb, Orange, und Rot) aufweisen, um den Ladungszustand der Batterie **200** anzuzeigen. Bei noch anderen Ausführungsformen kann die Anzeige **120** dazu verwendet werden, den Benutzer in Bezug auf andere Zustände zu informieren, beispielsweise eine anomale (hohe oder niedrige) Batterietemperatur, einen elektrischen Ausfall in der elektrischen Schaltung **310**, oder andere Information in Bezug auf die Batterie **200** oder das Werkzeug **10**.

[0058] Bei einigen Ausführungsformen, beispielsweise bei jener, die in [Fig. 21](#) gezeigt ist, weist die elektrische Schaltung **310** eine Steuerung **320** auf. Die Steuerung **320** kann verschiedene Funktionen in dem Werkzeug **10** durchführen, beispielsweise die Messung verschiedener Batteriezustände (beispielsweise den Ladungszustand der Batteriezelle **208**), Steuerung verschiedener Bauteile, die in der Schaltung **310** enthalten sind (beispielsweise die Verbrauchsanzeige **118**), Steuern des Betriebs des Elektrowerkzeugs **10**, und Sammeln und Speichern von Daten in Bezug auf den Werkzeugbetrieb, Batteriezustände, und den Betrieb von Bauteilen in der Schaltung **310**. Bei anderen Ausführungsformen können die Steuerung **320** und/oder die elektrische Schaltung **310** ähnliche Bauteile aufweisen, und/oder ähnliche Funktionen durchführen, wie die Batteriesteuerungen und elektrischen Schaltungen, die in der US-Patentanmeldung Nr. 10/720,027, eingereicht am 20. November 2003, und der US-Patentanmeldung Nr. 11/138,070, eingereicht am 24. Mai 2005 beschrieben sind, deren Gesamtinhalt durch Bezugnahme in die vorliegende Anmeldung eingeschlossen wird.

[0059] Bei einigen Ausführungsformen ist die Steuerung **320** so programmiert, dass sie den Ladungszustand in Reaktion auf die Aktivierung des Triggers **77** misst, wie dies nachstehend erläutert wird. Bei die-

sen Ausführungsformen werden die Batterieladungszustandsdaten vor der Aktivierung des Motors **28** gemessen; also bevor der Batterieladungszustand durch den abgezogenen Strom beeinflusst wird, der dem Motor **28** zugeführt wird. Diese Messung des Batterieladungszustandes repräsentiert einen Ruhe-Ladungszustand der Batterie **200**. Bei diesen Ausführungsformen werden nur die Ruhe-Ladungszustandsmessungen auf der Verbrauchsanzeige **118** angezeigt. Bei einigen Ausführungsformen werden die Ladungszustandsdaten über einen vorbestimmten Zeitraum nach Betätigung des Triggers **77** angezeigt. Bei einer Konstruktion beträgt die vorbestimmte Zeit etwa zwei (2) Sekunden. Bei anderen Konstruktionen kann die vorbestimmte Zeit größer als zwei (2) Sekunden sein. Bei weiteren Konstruktionen kann die vorbestimmte Zeit kleiner als zwei (2) Sekunden sein. Nachdem die vorbestimmte Zeit abgelaufen ist, kann die Anzeige **120** gelöscht werden. Bei einer Konstruktion wird die Anzeige **120** gelöscht, wenn die vorbestimmte Zeit abgelaufen ist, unabhängig davon, ob der Trigger **77** immer noch betätigt wird. Bei einigen Konstruktionen wird die Anzeige **120** gelöscht, wenn die vorbestimmte Zeit abgelaufen ist, unabhängig von der Aktivität des Triggers **77**. Bei noch anderen Konstruktionen wird die Anzeige **120** vor dem Ablauf der vorbestimmten Zeit (beispielsweise zwei (2) Sekunden) gelöscht, wenn der Trigger **77** freigegeben wird.

[0060] Die Schaltung **310** weist weiterhin den Richtungsschalter **76** auf, der die Drehrichtung der Motorwelle **58** steuert und/oder auswählt. Die Schaltung **310** weist weiterhin einen Ein/Ausschaltsschalter **330** auf, eine Bremse **335**, eine mechanische Drehmomentkupplung **340**, und eine Temperaturmessvorrichtung oder einen Thermistor **350**. bei einigen Ausführungsformen können der Ein/Ausschaltsschalter **330** und die Bremse **335** einen Feldeffekttransistor aufweisen, beispielsweise einen MOSFET.

[0061] Der Ein/Ausschaltsschalter **330** wird durch die Steuerung **320** gesteuert, und durch die Steuerung **320** unter verschiedenen Bedingungen aktiviert. So aktiviert beispielsweise die Steuerung **320** den Ein/Ausschaltsschalter **330** in den Leitungszustand, damit Energie dem Motor **28** zugeführt wird, in Reaktion auf die Aktivierung des Triggers **77**. Die Steuerung **320** kann auch den Schalter **330** zu einem nichtleitenden Zustand aktivieren, um die Stromzufuhr zum Motor **28** zu unterbrechen, wenn der Ladungszustand der Batterie **200** eine Abschneideschwelle erreicht, oder wenn ein Überlastzustand von der Steuerung **320** festgestellt wird. Bei einigen Ausführungsformen kann ein Überlastzustand auftreten, wenn die Temperatur der Batterie **200**, die von der Steuerung **320** über den Thermistor **350** erfasst wird, eine Hochtemperaturschwelle erreicht, oder wenn der dem Motor **320** zugeführte Strom eine Hochstromschwelle erreicht. Bei diesen Ausführungsfor-

men kann die Steuerung **320** einem Benutzer anzeigen, dass ein Überlastzustand aufgetreten ist, über die Anzeige **120**, beispielsweise dadurch, dass eine oder mehrere Leuchten **122** zum Blinken veranlasst werden.

[0062] Die Bremse **335** wird durch die Steuerung **320** gesteuert, und von der Steuerung **320** aktiviert, wenn das Drehmoment des Motors **28** die Drehmomenteinstellung des Werkzeugs **10** überschreitet, die von der Steuerung **320** über die Kupplung **340** erfasst wird.

[0063] Wie in den [Fig. 1–Fig. 10](#) gezeigt, ist die Batterie **200** der dargestellten Ausführungsform im Wesentlichen zylinderförmig, und weist einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt auf. Bei anderen Ausführungsformen kann die Batterie **200** irgendeine andere Form und/oder Querschnittsform aufweisen, einschließlich, ohne Einschränkung, rechteckig, oval, mehreckig, unregelmäßig, usw.

[0064] Bei der in den [Fig. 1–Fig. 10](#) dargestellten Ausführungsform weist die Batterie **200** eine Batteriemuffe oder ein Batteriegehäuse **204** und eine Batteriezelle **208** auf, die in dem Batteriegehäuse **204** gehalten ist. Die Batterie **200** kann weiterhin eine Kappe **206** aufweisen, die an einem zweiten Ende **205** des Batteriegehäuses **205** befestigt werden kann, um im Wesentlichen die Batteriezelle **208** zu verschließen. Bei anderen Ausführungsformen kann die Batterie **200** zwei oder mehr Batteriezellen **208** aufweisen, die in verschiedenen Kombinationen von Reihen- und Parallelzellenschaltungen vorgesehen sind.

[0065] Bei der in den [Fig. 1–Fig. 10](#) dargestellten Ausführungsform weist die Batterie **200** eine einzelne Batteriezelle **208** auf, die einen Nennspannungswert von etwa 4,0 Volt (V) und eine Kapazität von etwa 3,0 Amperestunden (Ah) aufweist. Bei dieser Ausführungsform beruht die Batteriezelle **208** darüber hinaus auf einer Chemie auf Lithiumgrundlage, beispielsweise auf einer Lithiumionen-Chemie. Die Chemie auf Lithiumgrundlage kann verschiedene Lithiumionen-Chemien umfassen, so beispielsweise Lithiumkobalt, Lithiummangan-Spinel ("Li-Mn") Spinel, oder Li-Mn-Nickel.

[0066] Wie in den [Fig. 6–Fig. 9D](#) gezeigt, erstrecken sich Kontaktausnehmungen **216a**, **216b** in Radialrichtung durch ein erstes Ende **203** des Gehäuses **204**. Bei der dargestellten Ausführungsform sind die Kontaktausnehmungen **216a**, **216b** im Wesentlichen L-förmig. Bei anderen Ausführungsformen kann zumindest eine der Kontaktausnehmungen **216a**, **216b** eine andere Form aufweisen, und kann an anderen Orten entlang dem Batteriegehäuse **204** angeordnet sein.

[0067] Die Batterie **200** weist weiterhin eine erste (beispielsweise negative) Batterieklemme **202a** und eine zweite (beispielsweise positive) Batterieklemme **202b** auf, von denen Abschnitte durch die Kontaktausnehmungen **216a**, **216b** zugänglich sind, um elektrisch die Batteriezelle **208** mit den entsprechenden elektrischen Klemmen (nicht gezeigt) des Elektrowerkzeugs **10** zu verbinden, oder alternativ mit den elektrischen Klemmen (nicht gezeigt) eines Batterieladegeräts. Bei einigen Ausführungsformen können die Batterieklemmen **202a** und **202b** zusätzlich oder alternativ zumindest teilweise körperlich die Batterie **200** mit dem Handgriff **16** des Elektrowerkzeugs **10** verbinden.

[0068] Wie in den [Fig. 6–Fig. 9D](#) gezeigt, sind die Batterieklemmen **202a**, **202b** gleichmäßig in Umfangsrichtung beabstandet (beispielsweise um etwa 180 Grad getrennt) um ein Vorderende der Batteriezelle **208** herum angeordnet. Bei anderen Ausführungsformen können die Batterieklemmen **202a**, **202b** andere Orientierungen und Orte aufweisen, abhängig teilweise von dem Ort und der Orientierung der Kontaktausnehmungen **216a**, **216b**.

[0069] Bei der dargestellten Ausführungsform kann, wenn eine Batterie **200** in die Batteriekammer **56** eines Elektrowerkzeugs **10** eingeführt wird, die Batterie **200** um die Batterieachse **201** verschwenkt werden, die mit der Griffachse **32** übereinstimmen kann, so dass die erste Batterieklemme **202a** der Batterie **200** die elektrische Klemme des Elektrowerkzeugs überstreicht, und so die Batterieklemme **202a** der Batterie **200** und die entsprechende Elektrowerkzeugklemme reinigt, bevor eine elektrische Verbindung zwischen der Batterie **200** und dem Elektrowerkzeug **10** eingerichtet wird.

[0070] Entsprechend kann die zweite Batterieklemme **202b** der Batterie **200** die elektrische Klemme des Elektrowerkzeugs überstreichen, wodurch der elektrische Verbinder **202b** der Batterie **200** und die entsprechende Elektrowerkzeugklemme gereinigt werden. Auf diese Weise werden die erste und die zweite Batterieklemme **202a** bzw. **202b** der Batterie **200**, sowie die erste und die zweite Klemme des Elektrowerkzeugs, jedes Mal dann gereinigt, wenn eine Batterie **200** elektrisch an das Elektrowerkzeug **10** angeschlossen wird, und/oder jedes Mal dann, wenn eine Batterie **200** von dem Elektrowerkzeug **10** entnommen wird.

[0071] Bei der in den [Fig. 6–Fig. 9D](#) dargestellten Ausführungsform ist ein Halteclip **210** in dem Batteriegehäuse **204** gehalten, und ist so betreibbar, dass er die Batterieklemmen **202a**, **202b** und die Batteriezelle **208** an ihren jeweiligen Orten und Orientierungen in dem Batteriegehäuse **204** positioniert und hält. Bei der dargestellten Ausführungsform weist der Halteclip **210** einen sich radial nach außen erstre-

ckenden Vorsprung **211** auf, der in Eingriff mit einer Ausnehmung (nicht gezeigt) im Batteriegehäuse **204** versetzt werden kann, um den Halteclip **210** mit vorbestimmter Orientierung in dem Batteriegehäuse **204** auszurichten.

[0072] Wie in [Fig. 10](#) gezeigt, kann der Halteclip **210** weiterhin zwei Ausnehmungen **212**, **213** zur Aufnahme von Abschnitten der Batterieklemme **202a** bzw. **202b** aufweisen. Beim Zusammenbau mit dem Halteclip **210** werden daher die Batterieklemmen **202a**, **202b** in einer vorbestimmten Umfangsausrichtung in Bezug auf das Batteriegehäuse **204** befestigt.

[0073] Bei der in den [Fig. 6–Fig. 9D](#) dargestellten Ausführungsform ist ein Isolator **214** (beispielsweise ein Schaumeinsatz) zwischen einem Vorderende der Batteriezelle **208** und der Kappe **206** angeordnet. Bei dieser Ausführungsform ist die Kappe **206** über dem Isolator **214** angeordnet, und an dem Batteriegehäuse **204** durch ein Paar von Kappenhaltewiderhaken **215** befestigt, die sich von dem Gehäuse **204** aus radial nach außen erstrecken. Bei anderen Ausführungsformen kann die Kappe **206** mit dem Gehäuse **204** über Schrauben, Bolzen, Nägel, Niete, Stifte, Pfeiler, Clips, Klemmen, und/oder andere herkömmliche Befestigungsmittel verbunden sein, durch ineinander eingreifende Elemente auf der Kappe **206** und dem Gehäuse **204** (beispielsweise Zungen, Flansche, oder andere Verlängerungen, die in Schlitze, Nuten, oder andere Öffnungen, usw. eingeführt sind), durch ein adhäsives oder kohäsives Verbindungsmaterial, oder auf jede andere geeignete Art und Weise.

[0074] Bei einigen Ausführungsformen weist die Batterie **200** eine Verriegelungsanordnung **220** zum Verriegeln der Batterie **200** in der Batteriekammer **56** des Elektrowerkzeugs **10** auf. Bei der in den [Fig. 6–Fig. 9D](#) dargestellten Ausführungsform weist die Verriegelungsanordnung **220** einen ersten und einen zweiten Ansatz **222a** bzw. **222b** auf, die sich radial nach außen von dem Gehäuse **204** der Batterie **200** erstrecken.

[0075] Wie in den [Fig. 6–Fig. 8](#) gezeigt, weist der erste und der zweite Ansatz **222a** bzw. **222b** jeweils eine im Wesentlichen rechteckförmige Querschnittsform auf, und weist der erste Ansatz **222a** größere Abmessungen auf als der zweite Ansatz **222b**. Bei anderen Ausführungsformen können der erste und der zweite Ansatz **222a**, **222b** jede andere Form und/oder Querschnittsform aufweisen, einschließlich, ohne Einschränkung, rund, oval, mehreckig, unregelmäßig, usw.

[0076] Entsprechende Schlitze erstrecken sich in Axialrichtung entlang den Seiten der Batteriekammer **56** des Elektrowerkzeugs **10**. Einer dieser Schlitze weist solche Abmessungen und eine solche Form auf, dass er den ersten Ansatz **222a** aufnimmt, und

der andere Schlitz weist solche Abmessungen und eine solche Form auf, dass er den zweiten Ansatz **222b** aufnimmt, wodurch sichergestellt wird, dass die Batterie **200** in das Elektrowerkzeug **10** nur in einer einzigen, gewünschten Ausrichtung eingeführt werden kann (also so, dass die Batterieklemmen **202a**, **202b** der Batterie **200** zu den entsprechenden Klemmen des Elektrowerkzeugs **10** ausgerichtet sind, und elektrisch mit diesen verbunden werden).

[0077] Bei einigen Ausführungsformen erstrecken sich die Schlitze in Axialrichtung entlang der Innenwand der Batteriekammer **56** des Elektrowerkzeugs **10**, und weisen untere Enden auf, die sich in Umfangsrichtung um zumindest einen Abschnitt der Innenwand der Batteriekammer **56** erstrecken. Bei diesen Ausführungsformen sind die Schlitze im Wesentlichen L-förmig ausgebildet. Auf diese Weise kann, nachdem die Batterie **200** in Axialrichtung in die Batteriekammer **56** des Elektrowerkzeugs **10** eingeführt wurde, die Batterie **200** um die Batterieachse **201** und relativ zum Gehäuse **12** verschwenkt werden, um einen Verriegelungseingriff der Ansätze **222a**, **222b** in dem jeweiligen, L-förmigen Verriegelungsschlitz zu bewirken, damit die Batterie **200** verriegelt mit dem Elektrowerkzeug **10** verbunden ist. Bei anderen Ausführungsformen (nicht gezeigt) kann die Verriegelungsanordnung **220** einen einzigen Ansatz und einen einzigen Aufnahmeschlitz aufweisen.

[0078] Wie in den [Fig. 6–Fig. 9D](#) gezeigt, kann die Batterie **200** darüber hinaus in Axialrichtung verlaufenden Vorsprünge **224** aufweisen, die auf dem Vorderende der Batterie **200** entgegengesetzt zur Kappe **206** angeordnet sind. Die Vorsprünge **224** können in Eingriff mit einem oder mehreren, angepassten Teilen in der Batteriekammer **56** versetzt werden, um eine taktile und/oder hörbare Rückmeldung für den Benutzer nach Drehen der Batterie **200** relativ zum Handgriff **16** zu ermöglichen. Bei anderen Ausführungsformen kann die Batterie **200** einen einzigen Vorsprung **224** aufweisen, oder mehr als zwei Vorsprünge **224**, die auf dem Batteriegehäuse **204** an verschiedenen Orten zum Eingriff mit der Batteriekammer **56** angeordnet sein können. Bei anderen Ausführungsformen können die Vorsprünge **224** mit einem oder mehreren, angepassten Teilen in einem Batterieladegerät **400** in Eingriff versetzt werden, um eine taktile und/oder hörbare Rückmeldung für den Benutzer nach Drehen der Batterie **200** relativ zum Batterieladegerät **400** zur Verfügung zu stellen.

[0079] Wie in den [Fig. 11A–Fig. 20](#) gezeigt, kann die Batterie **200** in Eingriff mit einem Batterieladegerät **400** versetzt werden, das so betreibbar ist, dass es eine oder mehrere Batterien **200** auflädt. Bei einigen Ausführungsformen kann Wechselstrom von einer Stromversorgungsquelle (beispielsweise einer Netzstromversorgungsquelle) über eine Ladeschaltung **401** einer Batterie **200** zugeführt werden, die auf

dem Ladegerät **400** gehalten ist. Bei einigen Ausführungsformen kann die Ladeschaltung **401** Wechselstromenergie in Gleichstromenergie umwandeln. Bei anderen Ausführungsformen kann das Batterieladegerät **400** Energie der Batterie **200** von einer unkonventionellen Stromversorgungsquelle zuführen, einschließlich Zusatzbatterien und verschiedener Wechselstrom- und Gleichstromquellen. Bei einigen Ausführungsformen kann die Ladeschaltung **401** Wechselstrom/Gleichstrom-Wandlerbauteile enthalten, und kann ebenfalls oder alternativ Strom- und/oder Spannungsbegrenzungsfunktionen, Signalaufbearbeitung und dergleichen zur Verfügung stellen.

[0080] Die Ladeschaltung **401** kann ähnliche Bauteile aufweisen, und ähnliche Ladealgorithmen implementieren, wie die Ladeschaltungen, die in der US-Patentanmeldung Nr. 10/719,680, eingereicht am 20. November 2003, der US-Patentanmeldung Nr. 11/139,020, eingereicht am 24. Mai 2005, und in der US-Patentanmeldung Nr. 11/266,007, eingereicht am 02. November 2005 beschrieben sind, deren Gesamthalt jeweils durch Bezugnahme in die vorliegende Anmeldung eingeschlossen wird.

[0081] Bei der in den [Fig. 11A–Fig. 20](#) dargestellten Ausführungsform weist das Ladegerät **400** ein Ladegerätegehäuse oder einen Ladegerätekörper **402** auf, das bzw. der einen oberen Abschnitt **402a** und einen unteren Abschnitt **402b** aufweist. Wie in den [Fig. 11A–Fig. 20](#) gezeigt, kann das Gehäuse **402** eine Batteriekammer **403** festlegen, und kann eine Öffnung **404** zur Aufnahme von Batterien **200** aufweisen. Bei der dargestellten Ausführungsform ist die Öffnung **404** im Wesentlichen zum Vorderende **406** des Ladegeräts **400** hin angeordnet. Ein hinterer Abschnitt **408** des Ladegeräts **400** ist mit einer elektrischen Steckdose **410** zur Aufnahme eines Kabels oder eines Steckers versehen.

[0082] Wie besonders deutlich aus den [Fig. 11A](#) und [Fig. 11B](#) hervorgeht, erstrecken sich ein erster und ein zweiter Aufnahmeschlitz **418a**, **418b** durch das Ladegerätegehäuse **402** an entgegengesetzten Seiten der Öffnung **404**, und weisen solche Abmessungen auf, dass sie in Eingriff mit Abschnitten der Batterie **200** gelangen, um die Batterie **200** in dem Ladegerät **400** festzuhalten, und die Batterie **200** in Bezug auf das Ladegerät **400** auszurichten. Bei einigen Ausführungsformen weisen die Aufnahmeschlitze **418a**, **418b** gleiche Abmessungen, Formen, und relative Ausrichtungen in Bezug auf die Aufnahmeschlitze in der Batteriekammer **56** des Elektrowerkzeugs **10** auf.

[0083] Bei einigen Ausführungsformen können die Aufnahmeschlitze **418a**, **418b** unterschiedliche Abmessungen aufweisen, so dass die Batterie **200** nur in die Batteriekammer **403** in einer erforderlichen Ausrichtung eingeführt werden kann (also so, dass

die Batterieklemmen **202a**, **202b** in Eingriff mit jeweiligen Klemmen **420a**, **420b** des Batterieladegerätes **400** gelangen).

[0084] Bei der in den [Fig. 11A](#) bis [Fig. 20](#) dargestellten Ausführungsformen sind die Aufnahmeschlitzze **418a**, **418b** im Wesentlichen L-förmig. Auf diese Art und Weise kann, nachdem eine Batterie **200** in Axialrichtung durch die Öffnung **404** und in die Batteriekammer **403** eingeführt wurde, die Batterie **400** um die Batterieachse **201** und relativ zum Gehäuse **402** verschwenkt werden, von einer entriegelten Position, in welcher die Batterie **200** in Axialrichtung aus der Öffnung **404** heraus bewegt werden kann, zu einer verriegelten Position, in welcher der Eingriff zwischen den Ansätzen **222a**, **222b** und den Aufnahmeschlitzzen **418a**, **418b** verhindert, dass die Batterie **200** in Axialrichtung aus der Batteriekammer **403** heraus bewegt wird.

[0085] Wie in den [Fig. 12](#), [Fig. 13](#) sowie [Fig. 15A–Fig. 16](#) gezeigt, kann das Ladegerät **400** eine Anzeige **419** aufweisen, die auf einer äußeren Oberfläche des Gehäuses **402** angeordnet ist, und kann die Batterie **200** eine ähnliche Anzeige **223** aufweisen. Auf diese Art und Weise kann, wenn die Anzeige **419** des Ladegeräts **400** und die Anzeige **223** der Batterie **200** nicht richtig ausgerichtet sind, der Benutzer bestätigen, dass sich die Batterie **200** in der entriegelten Position befindet. Entsprechend kann, wenn die Anzeige **419** des Ladegeräts **400** und die Anzeige **223** der Batterie **200** ausgerichtet sind, der Benutzer bestätigen, dass sich die Batterie **200** in der verriegelten Position befindet.

[0086] Bei Ausführungsformen des Ladegeräts **400**, beispielsweise den dargestellten Ausführungsformen der [Fig. 11A](#) bis [Fig. 20](#), die L-förmige Aufnahmeschlitzze **418a**, **418b** aufweisen, können sich die Klemmen **420a**, **420b** des Batterieladegeräts **400** in Umfangsrichtung um zumindest einen Abschnitt der Batteriekammer **403** herum erstrecken, so dass die Batterieklemmen **202a**, **202b** elektrisch mit jeweiligen Klemmen **420a**, **420b** des Batterieladegeräts **400** verbunden werden können, wenn sich die Batterie **200** in der verriegelten und in der entriegelten Position befindet.

[0087] Bei einigen derartigen Ausführungsformen ist das Ladegerät **400** so betreibbar, dass die Batterie **200** geladen wird, während sich die Batterie **200** entweder in der verriegelten Position oder in der entriegelten Position befindet. Dies kann für Benutzer bequem sein, von denen manche schnell die Batterie **200** zum Aufladen einführen möchten, ohne dass sie die Batterie **200** in eine verriegelte Position verschwenken müssen. Alternativ können bei Anwendungen, bei welchen das Ladegerät **400** auf einer Wand oder einer anderen vertikalen Oberfläche angebracht ist (also so, dass die Batteriekammer **403** in

eine Richtung im Wesentlichen parallel zum Erdboden geöffnet ist), Benutzer die Batterie **200** in die Batteriekammer **403** einführen, und die Batterie **200** zur verriegelten Position verschwenken, so dass die Batterie **200** geladen werden kann, und die Batterie **200** während des Aufladens nicht aus dem Ladegerät **400** herausfällt.

[0088] Wie in [Fig. 14](#) gezeigt, kann das Ladegerät **400** Montageaufnahmen **428** aufweisen, zum Anbringen des Ladegeräts **400** auf einer Wand oder einer anderen Schrägoberfläche, oder um alternativ das Ladegerät **400** an einem Arbeitskarren, einer horizontalen Oberfläche, einen Werkstisch oder einer Werkbank, und dergleichen zu befestigen. Bei einigen Ausführungsformen, beispielsweise der in [Fig. 14](#) dargestellten Ausführungsform, kann das Ladegerät **400** weiterhin Füße **430** zum Haltern des Ladegeräts **400** aufweisen.

[0089] Wie in [Fig. 13](#) gezeigt, kann das Ladegerät **400** auch Arretierungen **422** zum Eingriff mit den Vorsprüngen **224** auf der Batterie **200** aufweisen, um eine taktile und/oder hörbare Rückmeldung zum Benutzer zur Verfügung zu stellen, um dem Benutzer anzuzeigen, dass der Benutzer die Batterie **200** in die verriegelte Position bewegt hat, oder alternativ in die entriegelte Position. Bei der in den [Fig. 11A–Fig. 20](#) dargestellten Ausführungsform sind die Arretierungen **422** elastisch verformbar, und erstrecken sich in Horizontalrichtung über das untere Ende der Batteriekammer **403**. Bei anderen Ausführungsformen können die Arretierungen **422** andere relative Ausrichtungen und Positionen aufweisen. So können sich beispielsweise bei einigen Ausführungsformen die Arretierungen **422** in Umfangsrichtung um die Seitenwände der Batteriekammer **403** herum erstrecken, zum Eingriff mit entsprechenden Batterievorsprüngen **224**, die an den Seiten der Batterie **200** angeordnet sind.

[0090] Eine Ladungsanzeige **412** (beispielsweise eine Lichtemitterdiode (LED) oder eine andere Leuchte) kann auf dem oberen Ladegerätegehäuse **402a** gehalten sein, um Ladungsdaten einem Benutzer anzuzeigen (beispielsweise verbleibende Aufladungszeit, Ladungsbetrieb, Ladung fertig gestellt, usw.). Bei anderen Ausführungsformen kann das Ladegerät **400** ebenfalls oder alternativ andere Anzeigen oder Anzeigeräte aufweisen.

[0091] Der Betriebsablauf des Elektrowerkzeugs wird unter Bezugnahme auf die [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) und [Fig. 21](#) beschrieben.

[0092] Für den Betrieb ergreift ein Benutzer den Handgriff **16** mit einer ersten Hand, und ergreift den Körper **14** mit einer zweiten Hand, und verschwenkt den Handgriff **16** um die Schwenkachse **34** von der ersten Position (gezeigt in [Fig. 1](#)) in die zweite Posi-

tion (gezeigt in [Fig. 2](#)).

[0093] Wenn sich die Verriegelungsbaugruppe **110** in der verriegelten Position befindet, kann der Benutzer das Betätigungsglied **114** in Bezug auf das Gehäuse **12** bewegen, um das Verriegelungsteil **112** von der verriegelten Position zur entriegelten Position zu bewegen, vor und/oder nach der Verschwenkung des Körpers **14** und des Handgriffes **16**. Wenn eine gewünschte Ausrichtung zwischen dem Körper **14** und dem Handgriff **16** erreicht ist, kann der Benutzer ein Werkzeug in die Spindel **30** einführen.

[0094] Der Benutzer kann auch die Batterie **200** in die Batteriekammer **56** einführen, damit das Elektrowerkzeug **10** mit Energie versorgt wird. Der Benutzer kann dann den Trigger **77** zu einer Betätigungsposition bewegen, wodurch wiederum der Richtungsschalter **76** in Eingriff versetzt wird. Wenn der Trigger **77** aktiviert wird, wird Energie der elektrischen Schaltung **310** von der Batterie **200** zugeführt, und erwacht die Steuerung **320** aus einem Zustand mit geringer Energieversorgung. Die Steuerung **320** nimmt wiederum einen Zustand ein, in welchem sie bereit ist, die Ladung von der Batterie **200** einzulesen, speichert die Ablesung im internen Speicher der Steuerung (nicht gezeigt), und aktiviert die Verbrauchsanzeige **118**, um den momentanen Ruhe-Ladungszustand der Batterie **200** anzuzeigen.

[0095] Sobald der Ruhe-Batterieladungszustand gemessen wurde, schaltet die Steuerung **320** den normalerweise nicht leitenden Ein/Ausschaltsschalter **330** in den leitenden Zustand um, so dass Strom von der Batteriezelle **208** dem Motor **28** zugeführt wird, festgelegt durch den Richtungsschalter **76**, so dass der Motor **28** zur Drehung der Spindel **30** und des Werkzeugelements veranlasst wird. Die Steuerung **320** zeigt weiterhin die Ladungszustandsablesung über die Verbrauchsanzeige **118** an, bis der vorbestimmte Zeitraum abgelaufen ist.

[0096] Der Benutzer kann dann den Handgriff **16** von der zweiten Position zurück zur ersten Position bewegen, oder alternativ zu einer mittleren Position (nicht gezeigt), um das Elektrowerkzeug **10** so auszurichten, dass es in einem begrenzten Arbeitsraum arbeitet, und/oder einen unterschiedlichen Vorgang durchführt. Alternativ oder zusätzlich kann ein Benutzer den Handgriff **16** um die Schwenkachse **34** und relativ zum Körper **14** durch eine Handgelenkbewegung verschwenken, und/oder durch Ergreifen entweder des Handgriffs **16** oder des Körpers **14** mit einer Hand, und Drücken des anderen Teils, also des Körpers **14** bzw. des Handgriffs **16**, gegen seinen Körper.

[0097] Bei einer Ausführungsform wird, sobald der Trigger **77** freigegeben wurde, der Ein/Ausschaltsschalter **330** in den nicht leitenden Zustand versetzt,

und beginnt die Steuerung **320** mit dem Herunterzählen des Wartezeitraums. Wenn bei dieser Ausführungsform der Benutzer den Trigger **77** vor dem Ablauf des Wartezeitraums aktiviert, approximiert die Steuerung **320** den momentanen Batterieladungszustand auf Grundlage der vorherigen Ladungszustandsablesung und der Zeitdauer, über welche der Motor **28** lief, und zeigt diese Approximation. Bei einigen Konstruktionen berechnet, wenn die Zeitdauer, über welche der Motor **28** lief, länger ist als ein vorbestimmter Zeitraum, die Steuerung **320** nicht die Anzeige des momentanen Ladezustands der Batterie oder approximiert diesen, und zeigt keine Anzeige des Batterieladezustands auf der Verbrauchsanzeige **118** an.

[0098] Wenn der Benutzer den Trigger nach dem Ablauf des Wartezeitraums aktiviert, aktiviert die Steuerung **320** eine weitere Ruhe-Batterieladungszustandsablesung vor der Aktivierung des Ein/Ausschaltsschalters **330** und vor der Energiezufuhr zum Motor **28**, wie voranstehend erläutert.

[0099] Nach dem Betrieb des Elektrowerkzeugs **10** und der Batterie **200** kann der Benutzer die Batterie **200** von dem Elektrowerkzeug **10** entfernen, und die Batterie **200** in das Ladegerät **400** einsetzen, um die Batterie **200** wieder aufzuladen. Bei einigen Ausführungsformen kann der Benutzer die Batterie **200** in Axialrichtung in die Batteriekammer **403** des Batterieladegerätes **400** einsetzen, um das Aufladen der Batterie einzuleiten. Alternativ oder zusätzlich kann der Benutzer die Batterie **200** in eine verriegelte Position verschwenken, so dass die Batterie **200** verriegelt an dem Batterieladegerät **400** während der Aufladung befestigt ist.

[0100] Nachdem die Aufladung fertig gestellt ist (beispielsweise nach einer vorbestimmte Ladezeit, oder wenn eine vollständige Ladung anzeigende Daten auf der Anzeige **412** des Ladegeräts **400** angezeigt werden) kann der Benutzer die Batterie **200** von dem Ladegerät **400** entnehmen, und die neu aufgeladene Batterie **200** in die Batteriekammer **56** des Elektrowerkzeugs **200** einsetzen. Um zu bestätigen, dass die Batterie **200** vollständig aufgeladen ist, kann der Benutzer den Trigger **77** herunterdrücken, was dazu führt, dass die Ladungszustandsdaten auf der Anzeige **120** angezeigt werden.

[0101] Ein oder mehrere der voranstehend angegebenen Merkmale sowie andere, unabhängige Merkmale und unabhängige Vorteile sind in den folgenden Patentansprüchen angegeben.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Batterieladegeräts, das einen Körper aufweist, der eine Öffnung und eine Ladeschaltung aufweist, die sich durch den

Körper erstreckt, wobei das Verfahren folgende Vorgänge umfasst:

Einführen einer Batterie in die Öffnung entlang einer Einführungsachse, und elektrische Verbindung der Batterie mit der Ladeschaltung zum Aufladen der Batterie; und

Verschwenken der Batterie um die Achse relativ zum Batterieladegerät, um die Batterie in dem Batterieladegerät zu befestigen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem die Batterie elektrisch mit der Ladeschaltung während der Schwenkbewegung der Batterie verbunden bleibt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem entweder das Ladegerät oder die Batterie einen sich nach außen erstreckenden Vorsprung aufweist, wobei das andere Teil, also die Batterie oder das Ladegerät, eine Ausnehmung aufweist, zur Aufnahme des sich nach außen erstreckenden Vorsprungs, und bei welchem eine Verschwenkung der Batterie um die Achse eine Bewegung des Vorsprungs in Verriegelungseingriff mit der Ausnehmung umfasst.

4. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem die Batterie zwischen einer verriegelten Position, in welcher die Batterie an dem Körper des Ladegeräts befestigt ist, und einer entriegelten Position bewegbar ist, in welcher die Batterie abnehmbar in der Öffnung gehalten ist, und bei welchem die Batterie elektrisch mit der Ladeschaltung verbunden ist, wenn sich die Batterie in der verriegelten Position befindet, und wenn sich die Batterie in der entriegelten Position befindet.

5. Verfahren zum Betreiben eines Batterieladegeräts, das einen Körper und eine Ladeschaltung aufweist, wobei entweder das Ladegerät oder die Batterie einen sich nach außen erstreckenden Vorsprung aufweist, und das andere Teil, also die Batterie bzw. das Ladegerät, eine Ausnehmung zur Aufnahme des sich nach außen erstreckenden Vorsprungs aufweist, wobei das Verfahren folgende Vorgänge umfasst:

elektrisches Verbinden der Batterie und der Ladeschaltung zum Aufladen der Batterie, bevor der Vorsprung in Eingriff mit der Ausnehmung gelangt, um die Batterie an dem Körper des Ladegeräts zu befestigen.

6. Verfahren nach Anspruch 5, bei welchem der Körper des Batterieladegeräts eine Öffnung festlegt, und das elektrische Verbinden der Batterie und der Ladeschaltung das Einführen der Batterie in die Öffnung entlang einer Einführungsachse umfasst.

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei welchem der Eingriff des Vorsprungs in die Ausnehmung umfasst, die Batterie um die Achse relativ zum Batterieladegerät

zu verschwenken.

8. Verfahren nach Anspruch 5, bei welchem der Eingriff des Vorsprungs in der Ausnehmung umfasst, die Batterie zu einer verriegelten Position zu bewegen, in welcher die Batterie an dem Körper des Ladegeräts befestigt ist, und weiterhin umfasst, die Batterie zu einer entriegelten Position zu bewegen, in welcher die Batterie abnehmbar auf dem Körper gehalten ist, wobei die Batterie elektrisch mit der Ladeschaltung verbunden ist, wenn sich die Batterie in der verriegelten Position befindet, und wenn sich die Batterie in der entriegelten Position befindet.

9. Verfahren nach Anspruch 5, bei welchem das elektrische Verbinden der Batterie mit der Ladeschaltung umfasst, die Batterie entlang einem ersten Weg zu bewegen, und die Befestigung der Batterie an dem Körper umfasst, die Batterie entlang einem zweiten Weg zu bewegen, wobei sich der zweite Weg von dem ersten Weg unterscheidet.

10. Verfahren zum Betreiben eines Batterieladegeräts, das einen Körper und eine sich durch den Körper erstreckende Ladeschaltung aufweist, wobei das Verfahren folgende Vorgänge umfasst: elektrisches Verbinden der Batterie mit der Ladeschaltung zum Aufladen der Batterie; und Bewegen der Batterie in Bezug auf das Batterieladegerät, um die Batterie an dem Körper zu befestigen, während die Aufladung der Batterie fortgesetzt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, bei welchem das elektrische Verbinden der Batterie mit der Ladeschaltung umfasst, die Batterie entlang einem ersten Weg zu bewegen, und bei welchem die Befestigung der Batterie an dem Körper umfasst, die Batterie entlang einem zweiten Weg zu bewegen, und sich der zweite Weg von dem ersten Weg unterscheidet.

12. Verfahren nach Anspruch 10, bei welchem der Körper des Batterieladegeräts eine Öffnung festlegt, und bei welchem das elektrische Verbinden der Batterie mit der Ladeschaltung das Einführen der Batterie in die Öffnung entlang einer Einführungsachse umfasst.

13. Verfahren nach Anspruch 12, bei welchem entweder das Ladegerät oder die Batterie einen sich nach außen erstreckenden Vorsprung aufweist, und das andere Teil, also die Batterie bzw. das Ladegerät, eine Ausnehmung zur Aufnahme des sich nach außen erstreckenden Vorsprungs festlegt, und bei welchem die Bewegung der Batterie in Bezug auf das Batterieladegerät zur Befestigung der Batterie an dem Körper umfasst, den Vorsprung in Verriegelungseingriff mit der Ausnehmung zu bewegen.

14. Verfahren nach Anspruch 12, bei welchem die Bewegung der Batterie in Bezug auf das Batterieladegerät

eladegerät zur Befestigung der Batterie an dem Körper umfasst, die Batterie um die Achse zu verschwenken.

15. Verfahren nach Anspruch 10, bei welchem die Bewegung der Batterie in Bezug auf das Batterieladegerät zur Befestigung der Batterie an dem Körper umfasst, die Batterie zu einer verriegelten Position zu bewegen, in welcher die Batterie an dem Körper des Ladegeräts befestigt ist, und weiterhin umfasst, die Batterie zu einer entriegelten Position zu bewegen, in welcher die Batterie abnehmbar auf dem Körper gehalten ist, wobei die Batterie elektrisch mit der Ladeschaltung verbunden ist, wenn sich die Batterie in der verriegelten Position befindet, und wenn sich die Batterie in der entriegelten Position befindet.

16. Kombination, welche umfasst:
eine Batterie, die ein Gehäuse und eine in dem Gehäuse gehaltene Batteriezelle aufweist; und
ein Batterieladegerät, das einen Körper und eine Ladeschaltung aufweist, wobei entweder das Ladegerät oder die Batterie einen sich nach außen erstreckenden Vorsprung aufweist, und das andere Teil, also die Batterie bzw. das Ladegerät, eine Ausnehmung zur Aufnahme des sich nach außen erstreckenden Vorsprungs festlegt,
wobei die Batterie in Bezug auf den Körper des Ladegeräts bewegbar ist, zwischen einer verriegelten Position, in welcher der Vorsprung im Verriegelungseingriff mit der Ausnehmung steht, und einer entriegelten Position, in welcher der Vorsprung abnehmbar in Eingriff mit der Ausnehmung steht, wobei die Batteriezelle elektrisch mit der Ladeschaltung des Batterieladegeräts verbindbar ist, wenn sich die Batterie in der verriegelten Position und in der entriegelten Position befindet.

17. Kombination nach Anspruch 16, bei welcher der Körper des Batterieladegeräts eine Öffnung festlegt, und bei welcher die Batterie in die Öffnung entlang einer Einführungsachse einsetzbar ist.

18. Kombination nach Anspruch 17, bei welcher sich die Ausnehmung in Umfangsrichtung um die Einführungsachse und in den Körper des Ladegeräts hinein erstreckt.

19. Kombination nach Anspruch 18, bei welcher dann, wenn die Batterie in der Öffnung gehalten ist, die Batterie schwenkbeweglich relativ zum Körper um die Achse zwischen der verriegelten Position und der entriegelten Position gehalten ist.

Es folgen 16 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

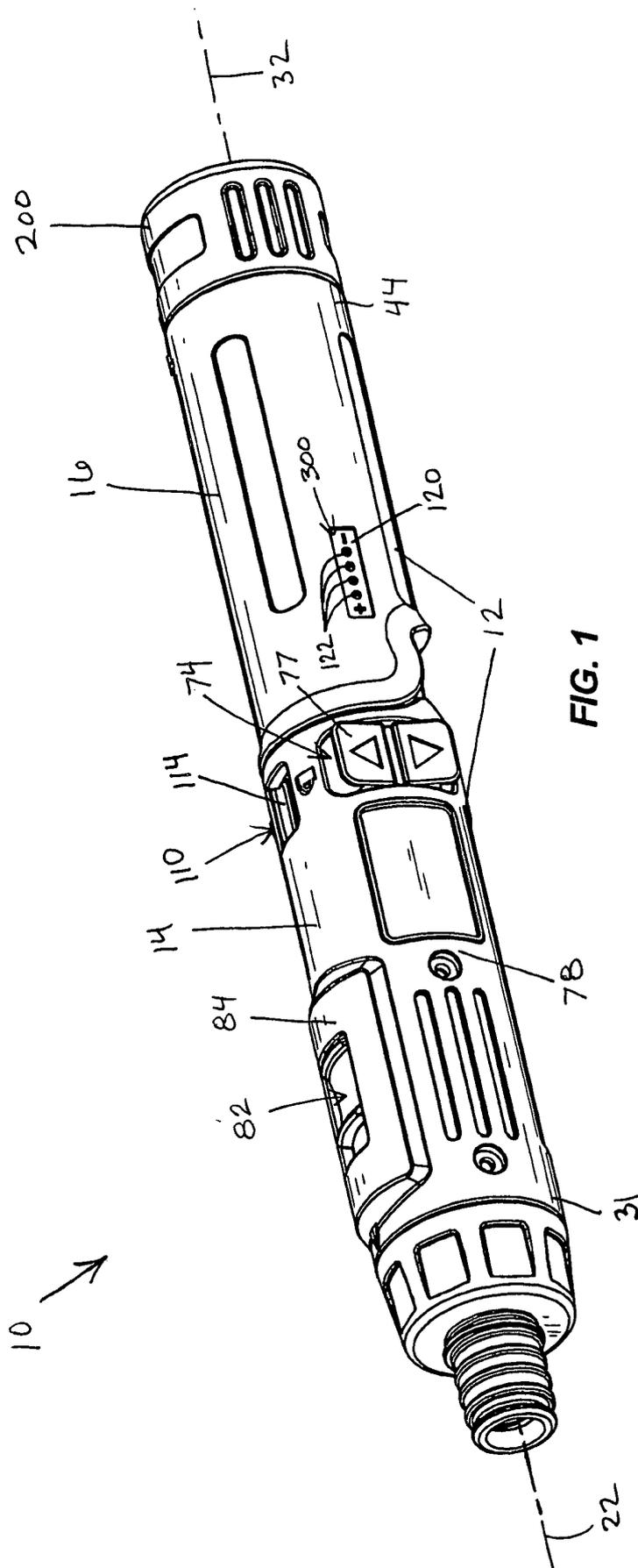


FIG. 1

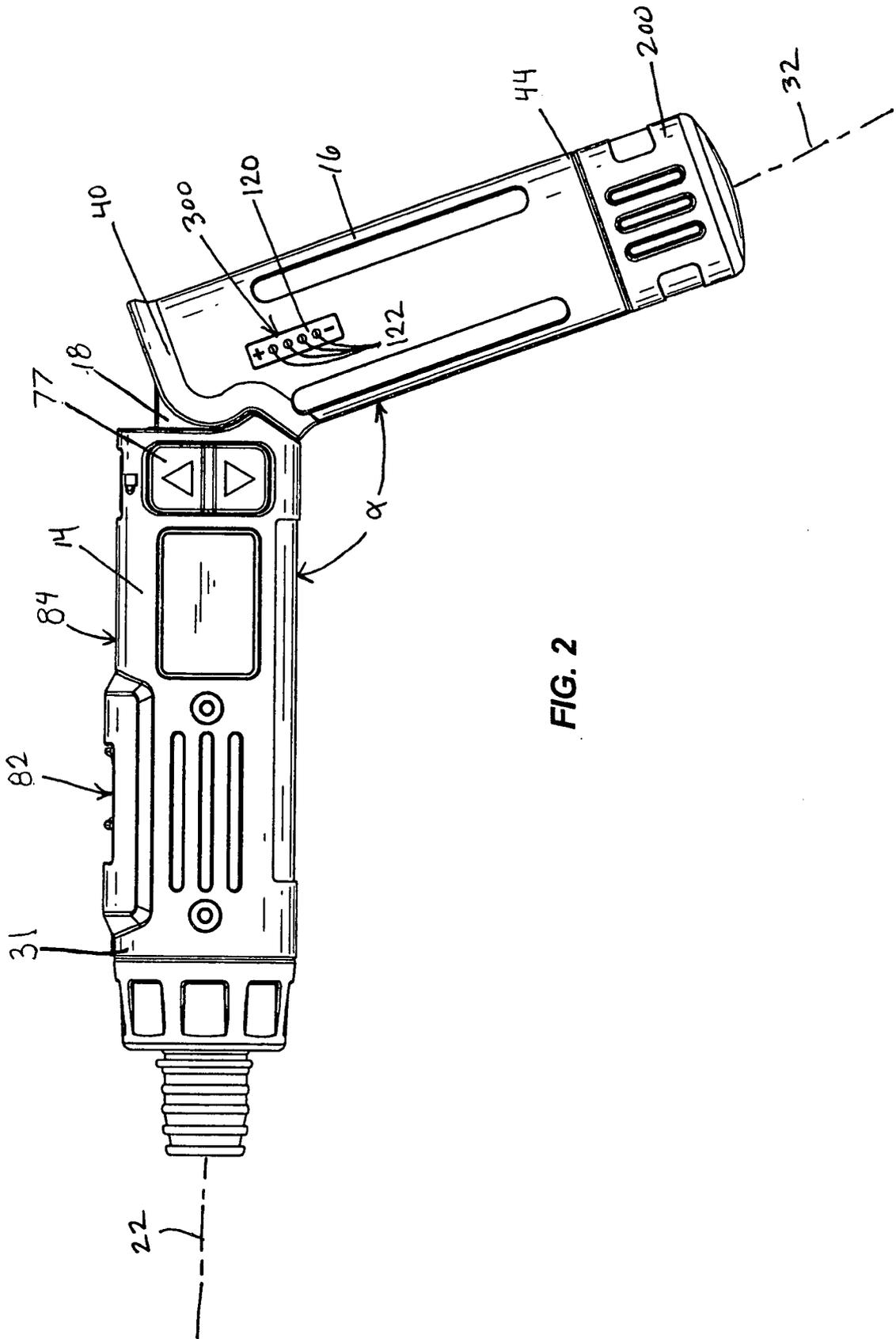


FIG. 2

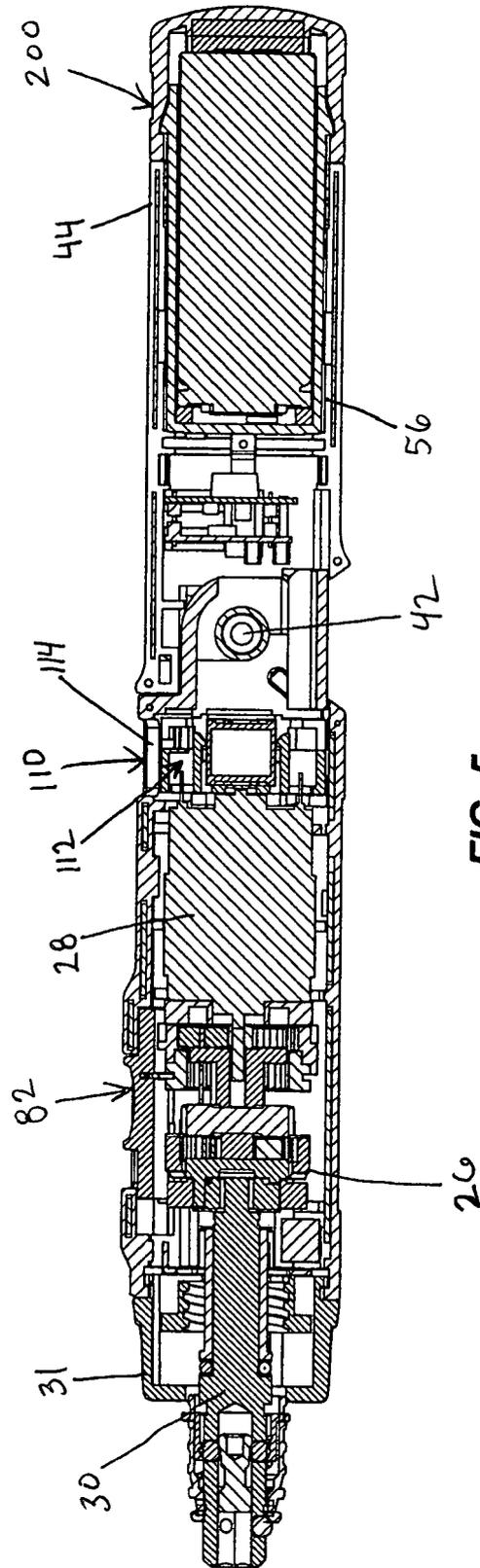
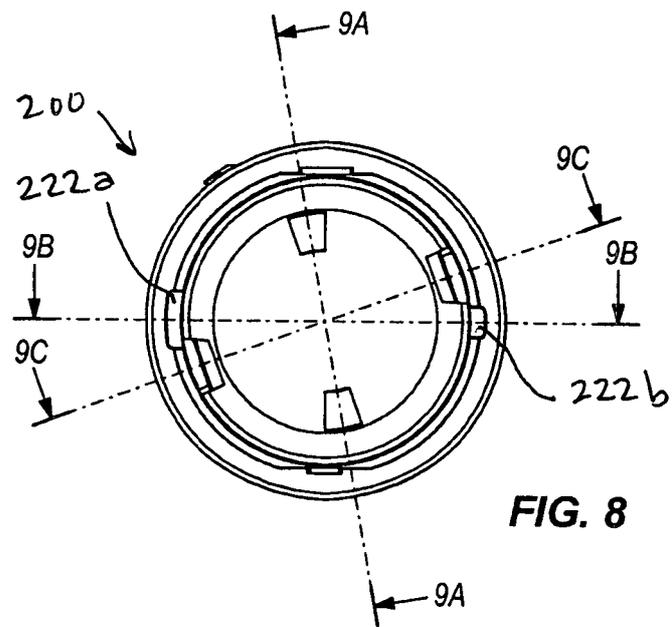
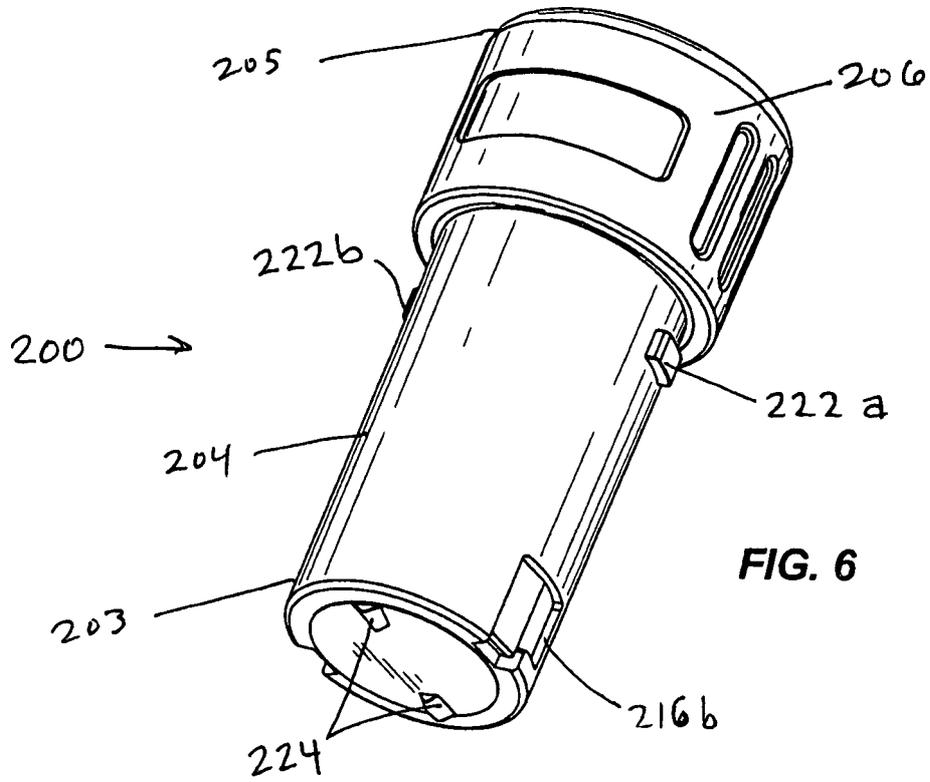


FIG. 5



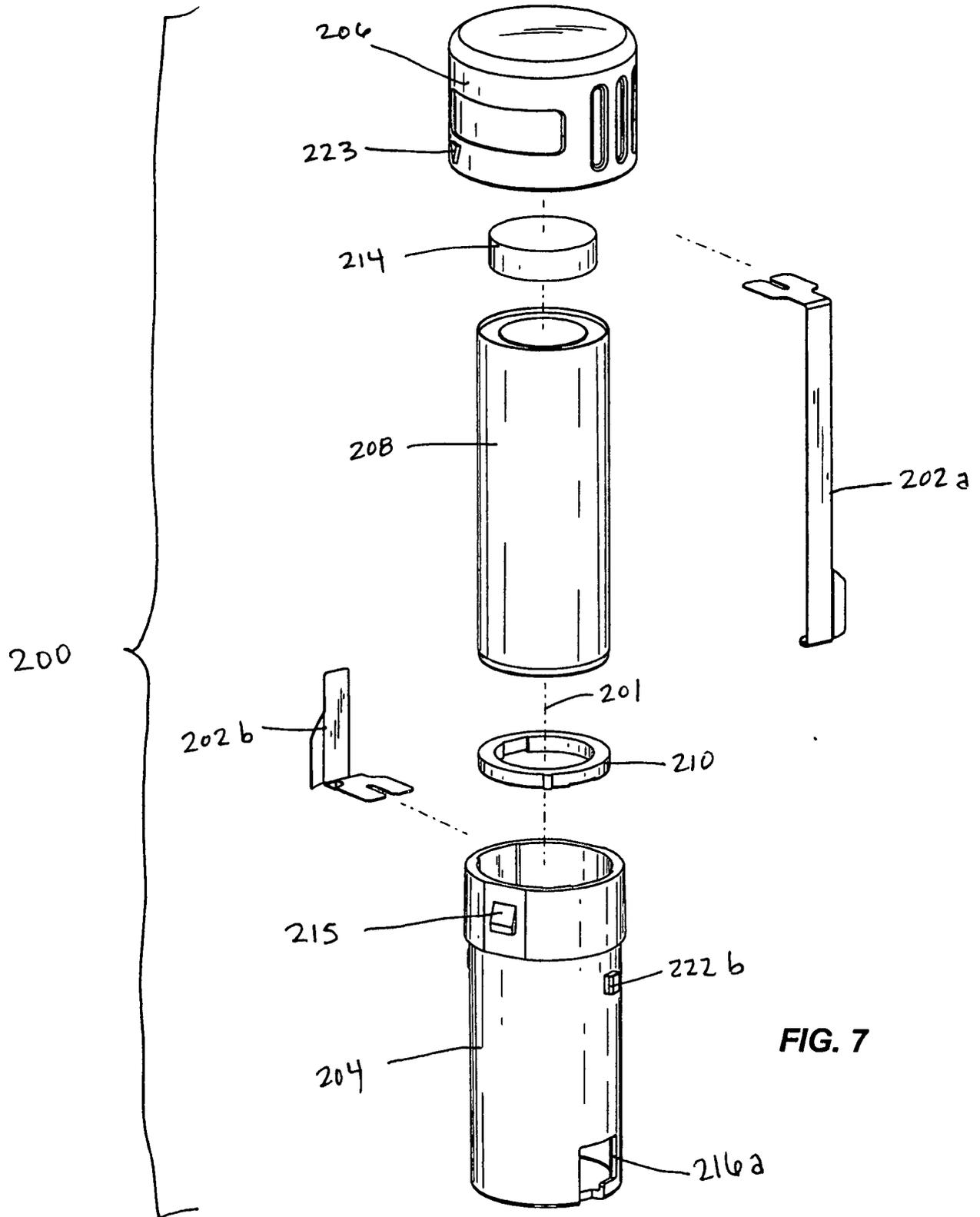


FIG. 7

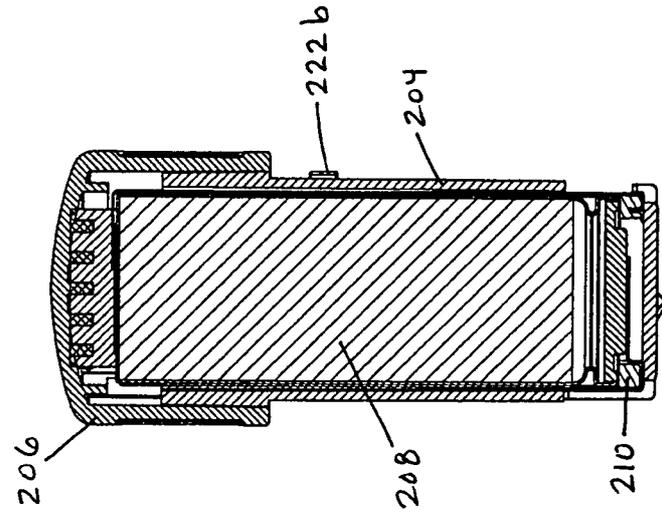


FIG. 9C

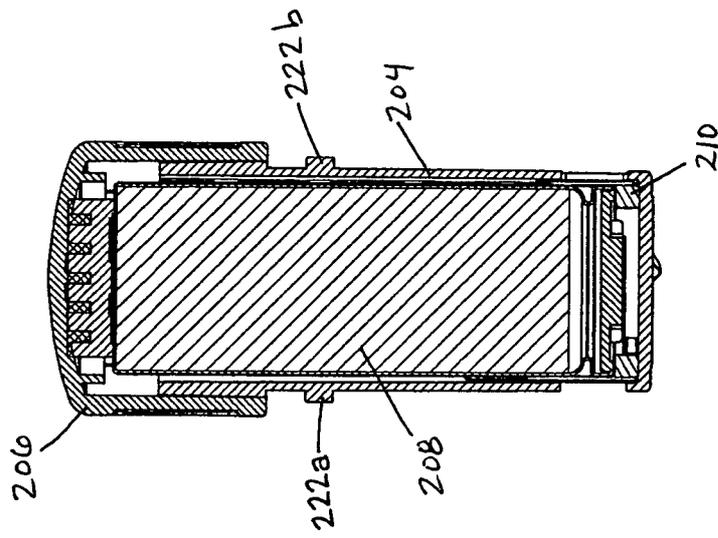


FIG. 9B

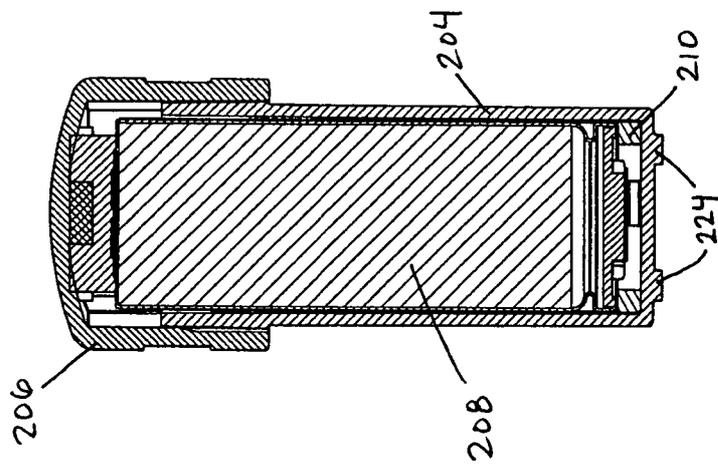


FIG. 9A

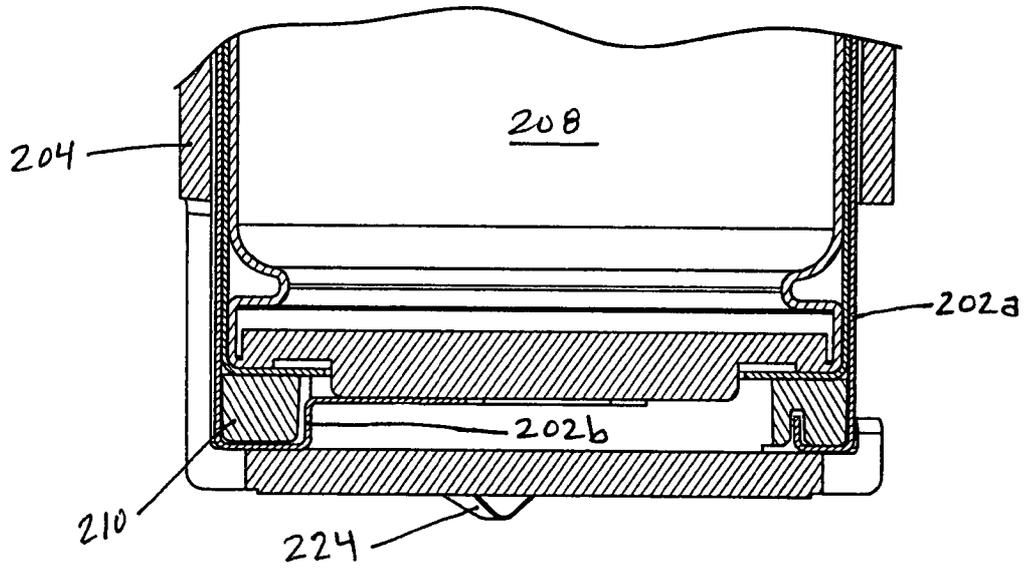


FIG. 9D

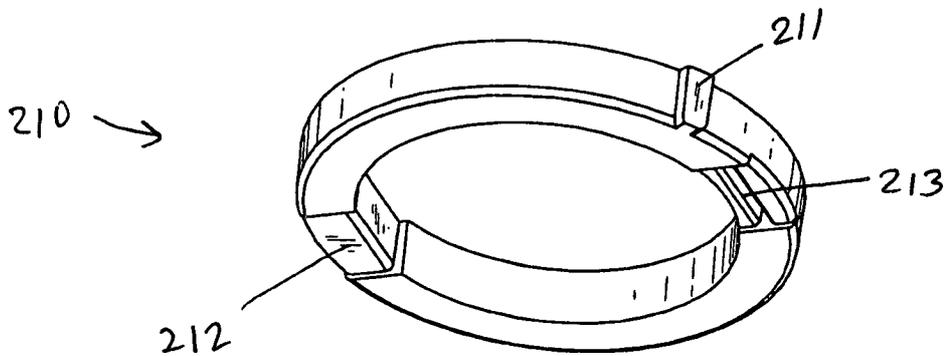
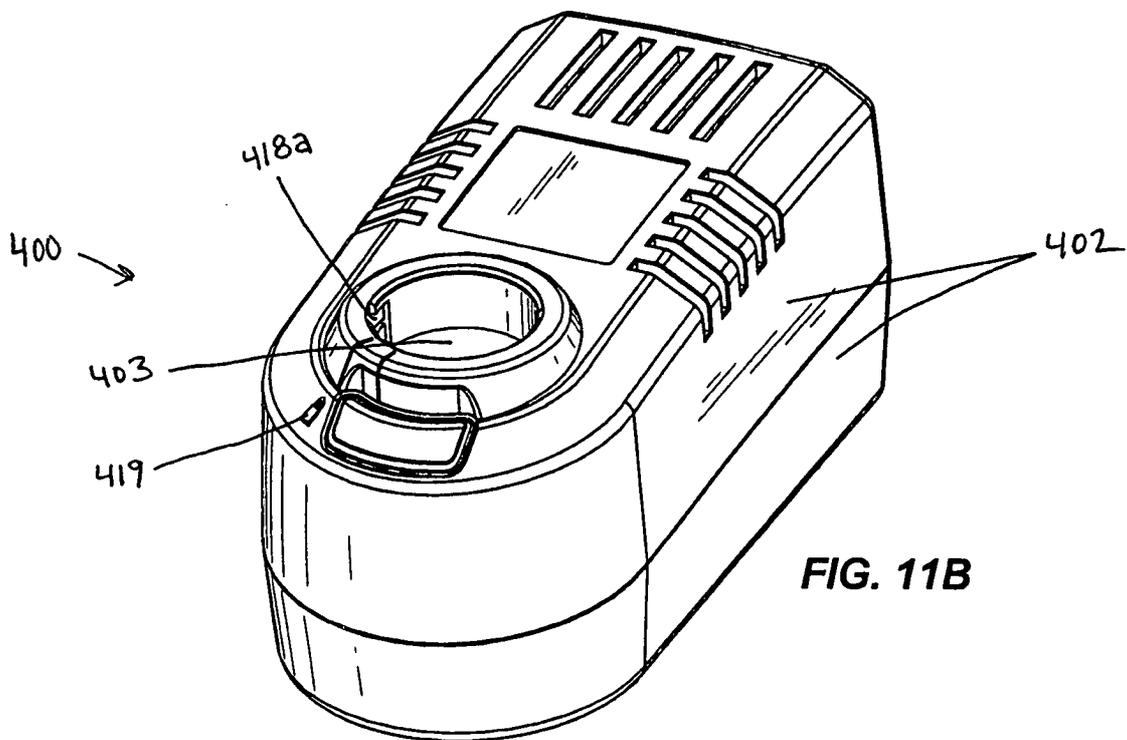
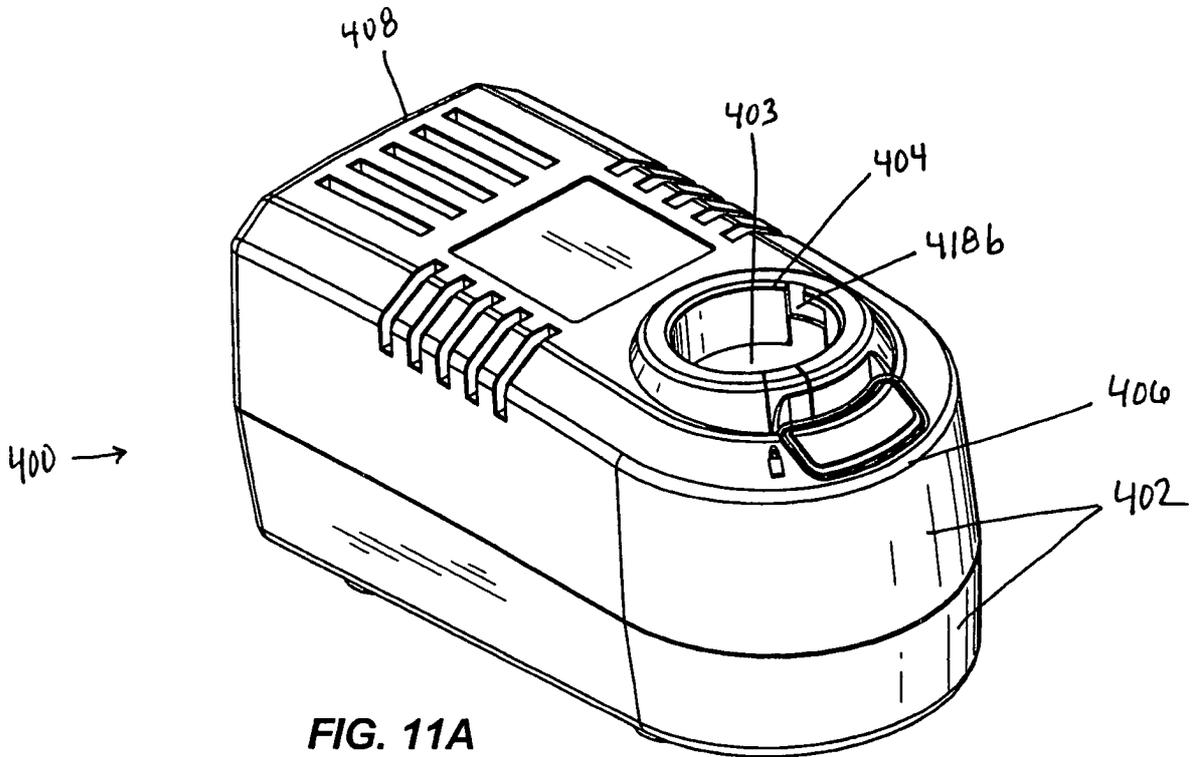


FIG. 10



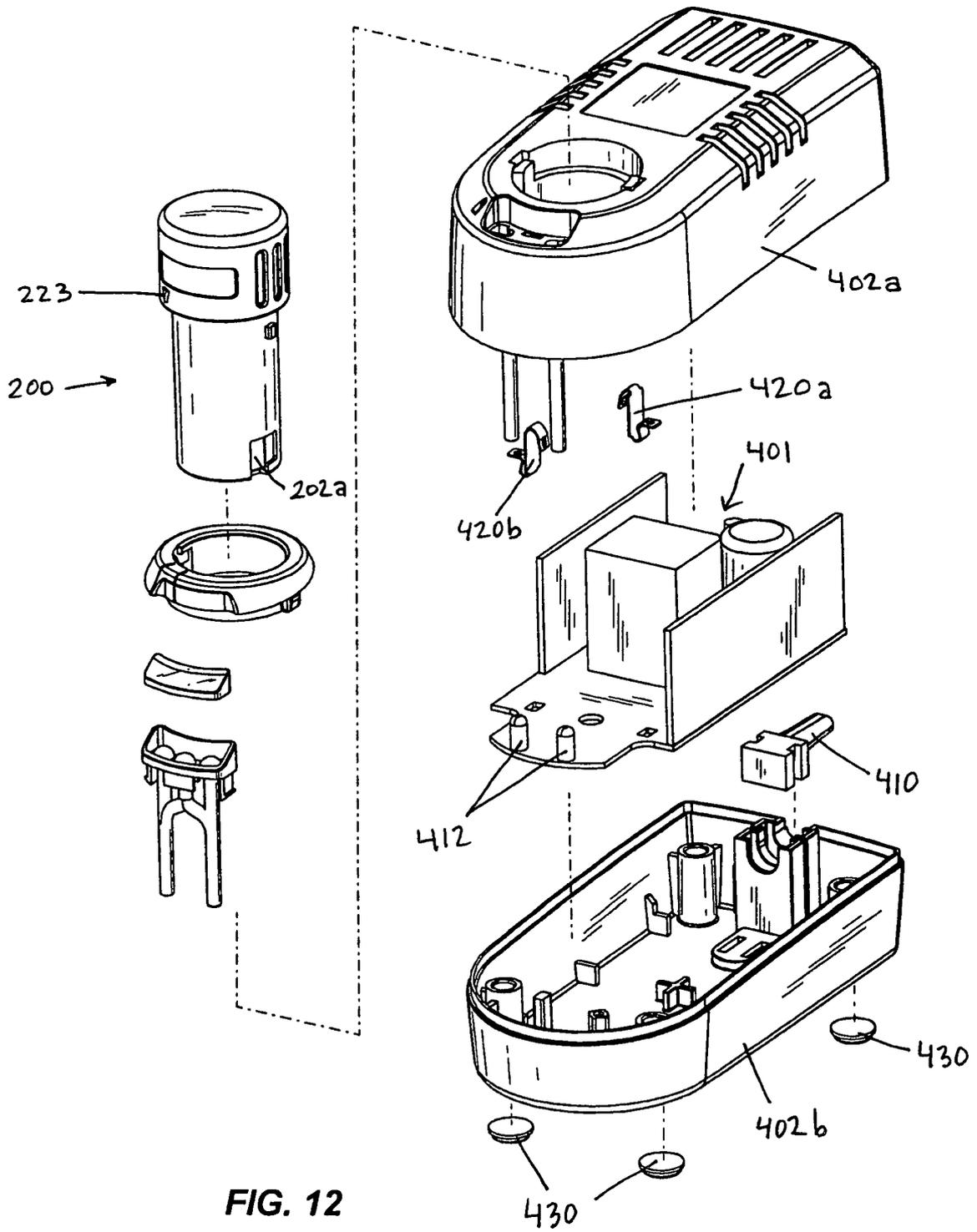


FIG. 12

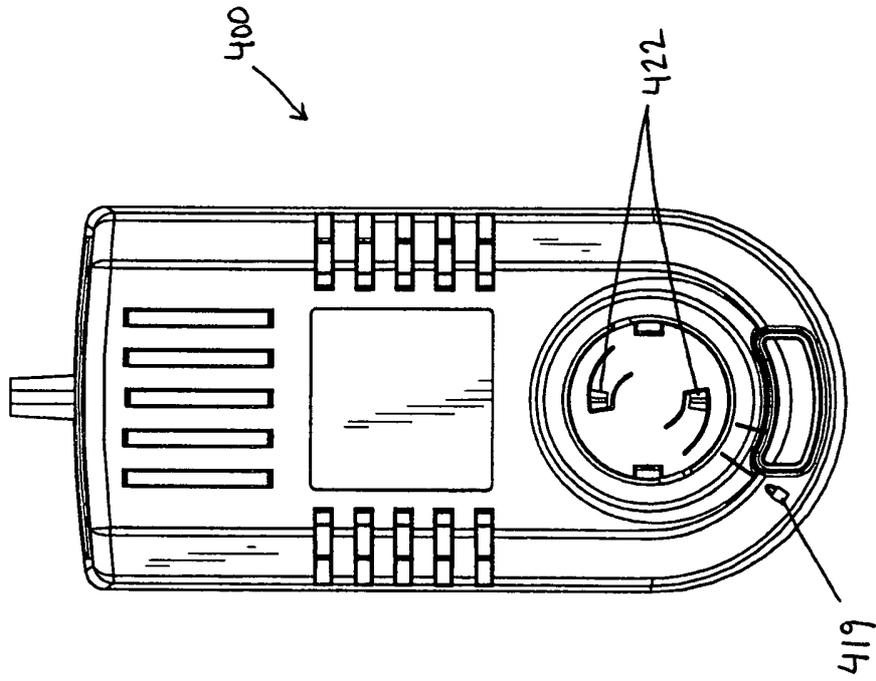


FIG. 13

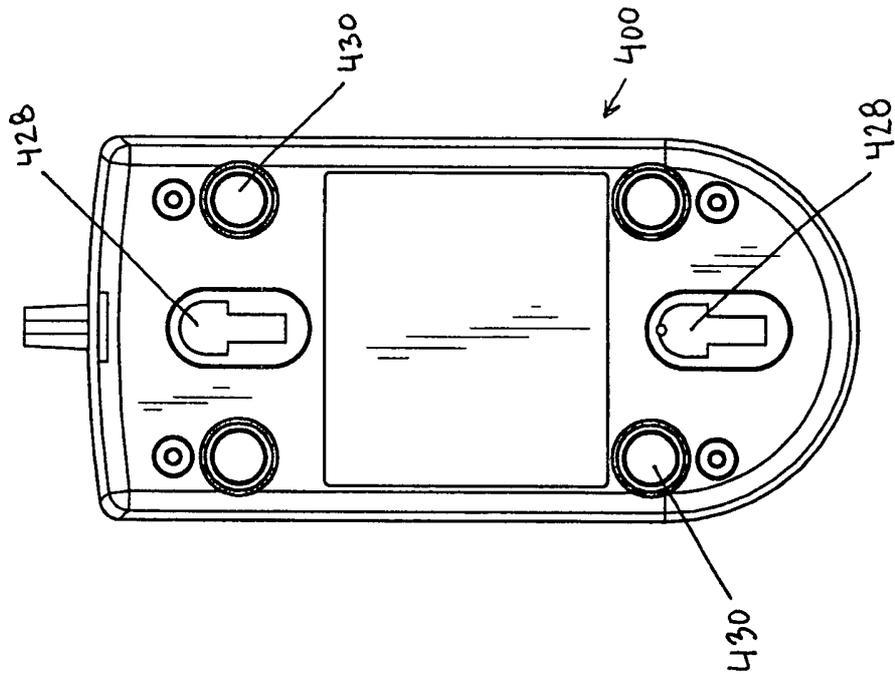


FIG. 14

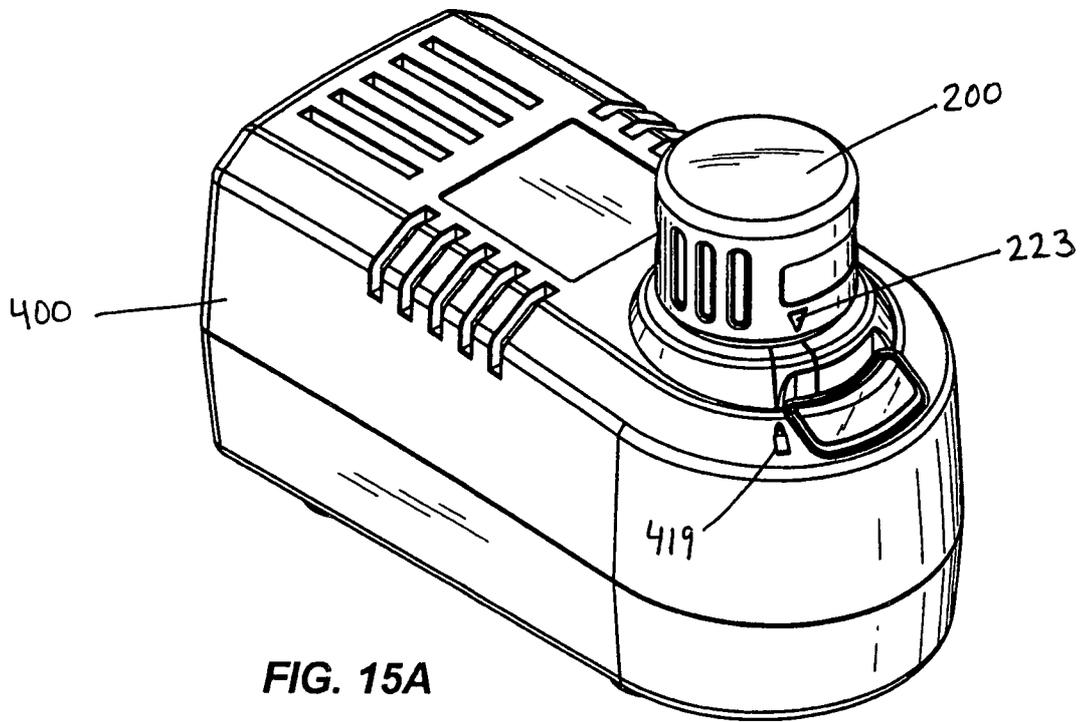


FIG. 15A

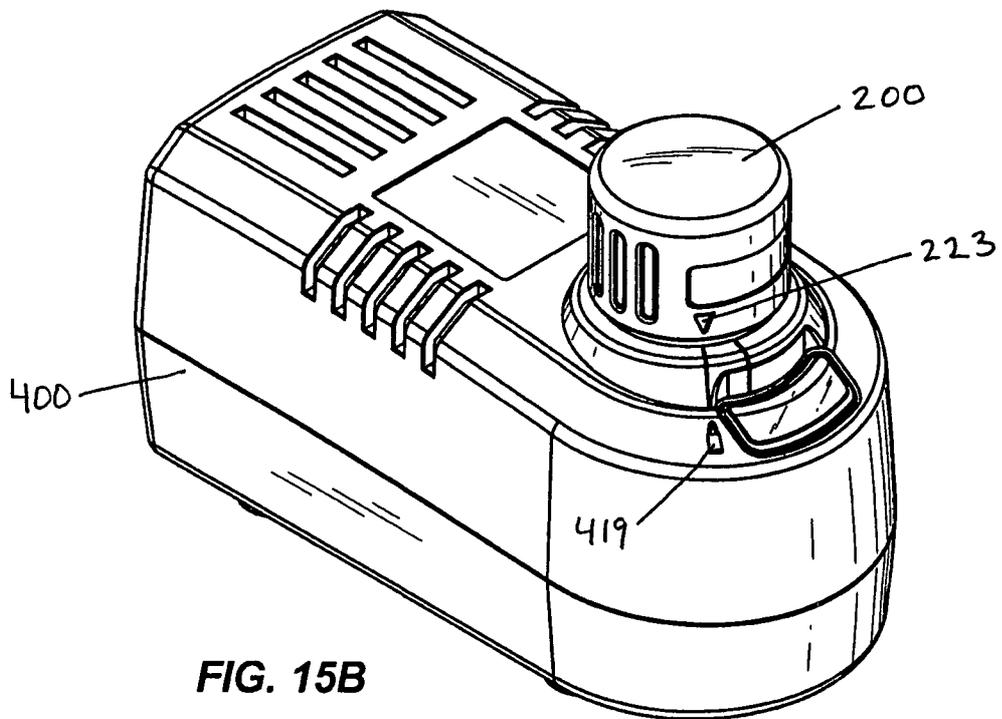


FIG. 15B

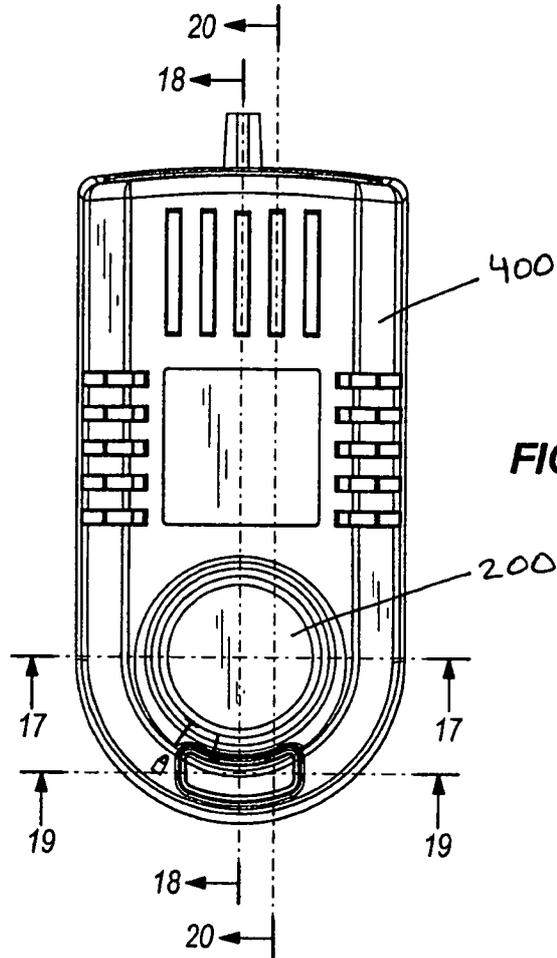


FIG. 16

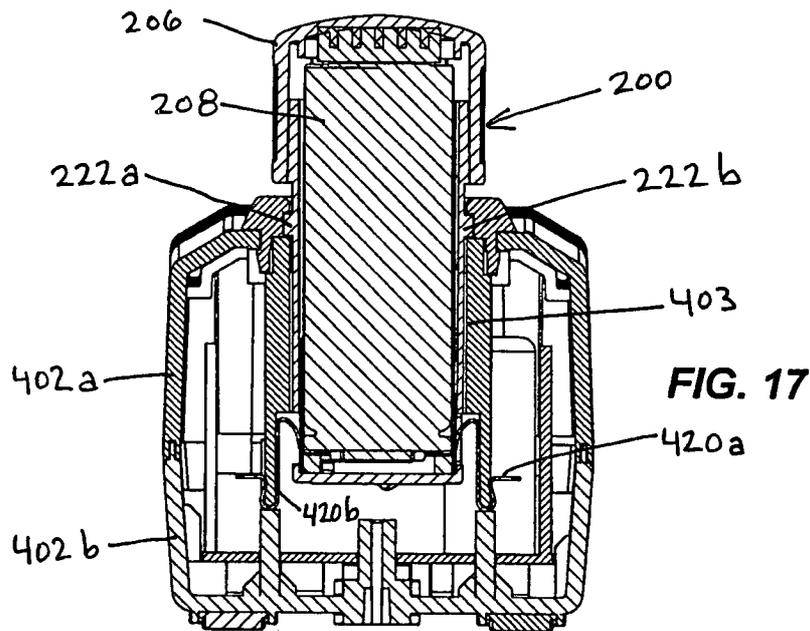


FIG. 17

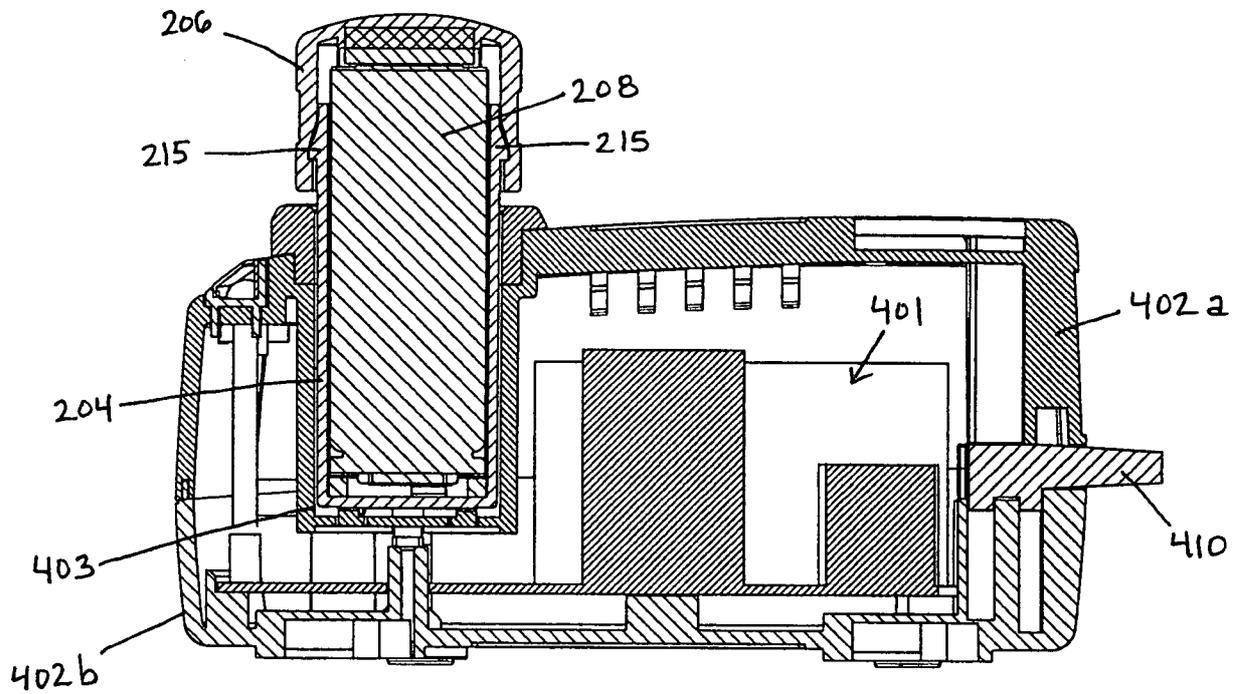
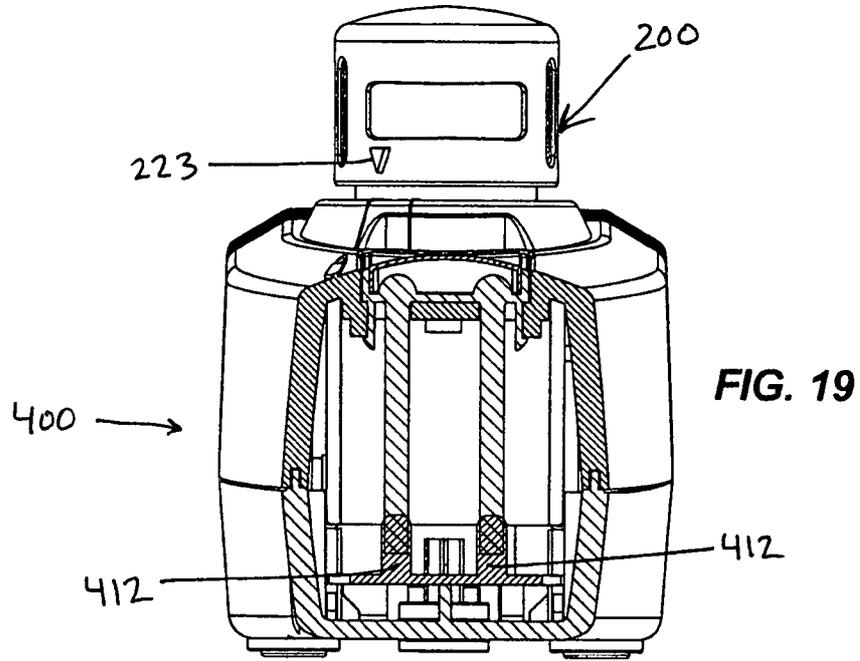


FIG. 18

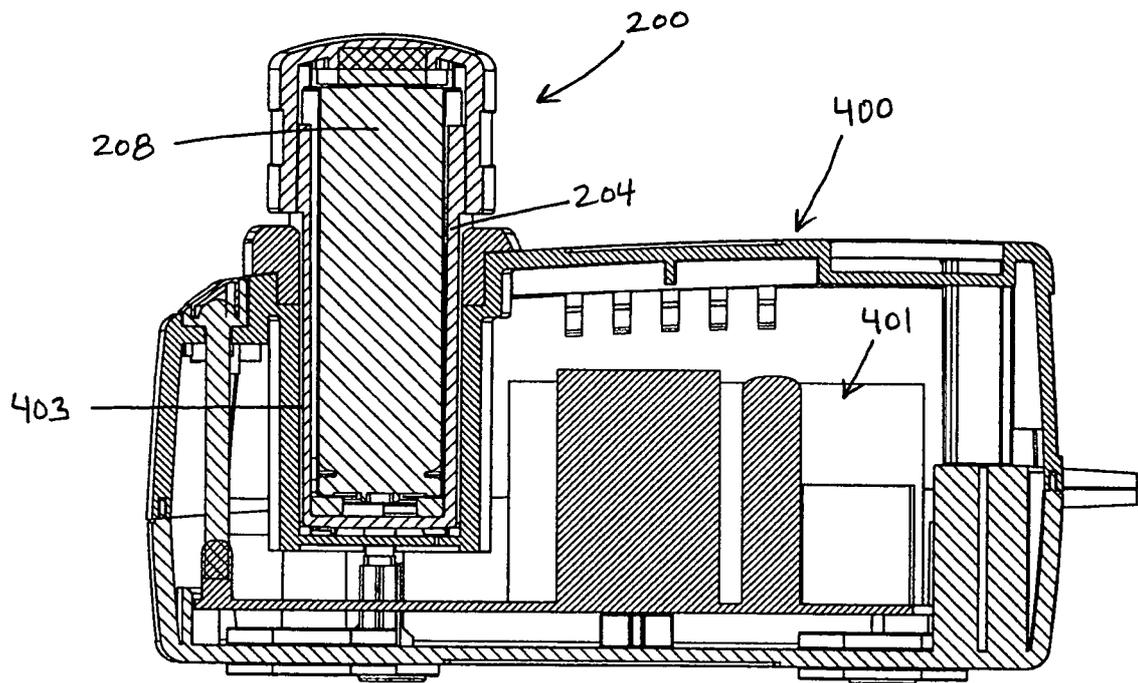


FIG. 20

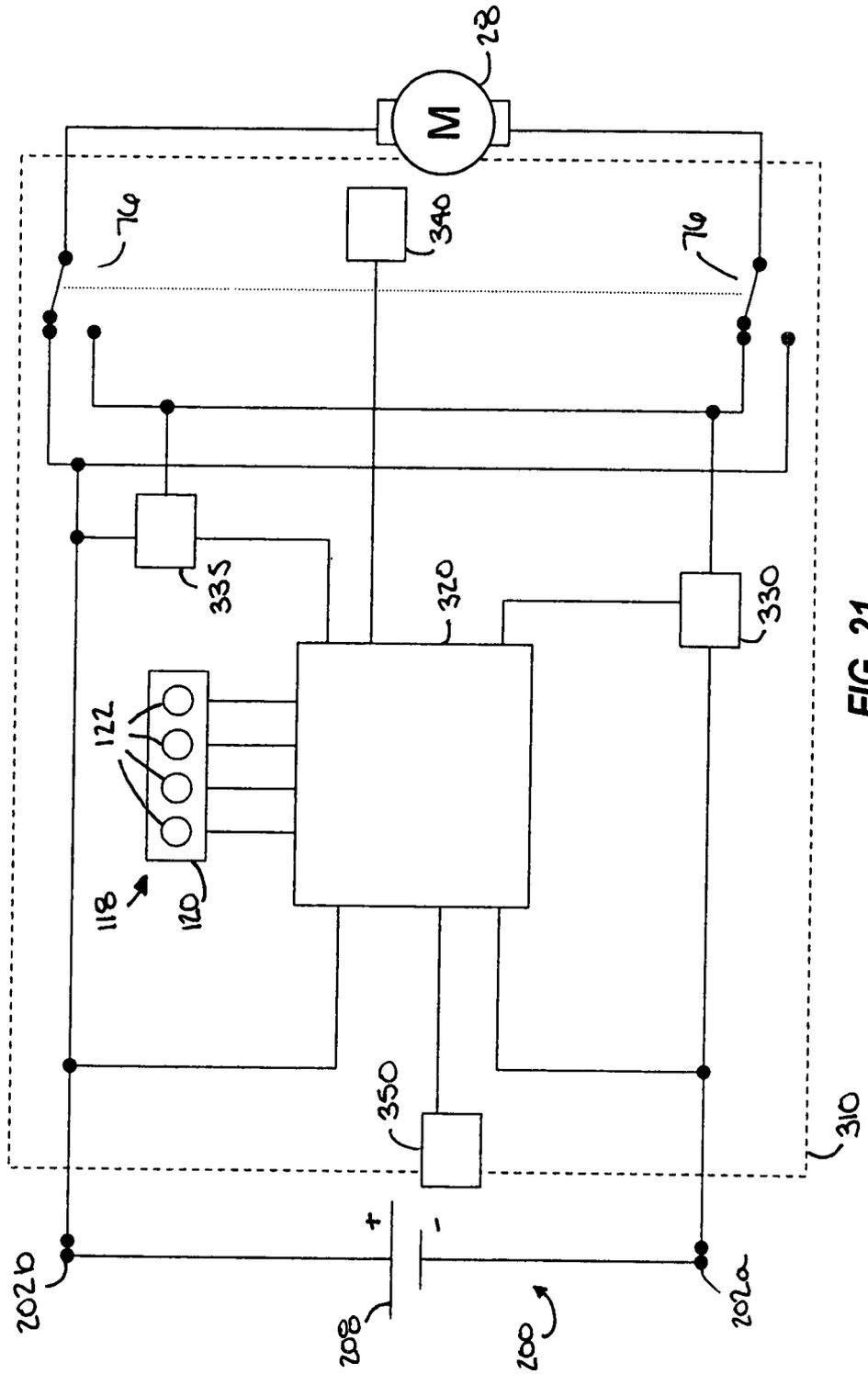


FIG. 21