

(19)



(11)

EP 2 993 741 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.09.2022 Patentblatt 2022/38

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 13/66 ^(2006.01) **H01R 24/28** ^(2011.01)
B25F 5/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15175083.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 24/28; B25F 5/00; H01R 13/6658

(22) Anmeldetag: **02.07.2015**

(54) **ELEKTROWERKZEUG**

ELECTRIC TOOL

OUTIL ÉLECTRIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **08.09.2014 DE 102014217860**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.03.2016 Patentblatt 2016/10

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Cer, Zoltan**
71272 Renningen (DE)
• **Schadow, Joachim**
70563 Stuttgart (DE)

- **Schomisch, Thomas**
70794 Filderstadt (DE)
- **Lutz, Manfred**
70794 Filderstadt (DE)
- **Dengler, Klaus**
70806 Kornwestheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A2- 1 006 766	EP-A2- 1 276 357
WO-A1-2010/108360	CN-Y- 201 113 815
DE-A1- 4 227 629	DE-A1- 10 323 170
DE-A1-102011 110 489	DE-U1-202006 005 689
DE-U1-202009 001 403	DE-U1-202010 006 471
US-A1- 2005 275 981	US-A1- 2007 164 704
US-A1- 2012 052 718	US-B1- 6 454 604

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 993 741 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Elektrowerkzeug mit einem Netzstecker mit einem Netzkabel zum Versorgen des Elektrowerkzeuges aus einem elektrischen Netz mit elektrischer Energie mit einer Steuervorrichtung für das Elektrowerkzeug.

Stand der Technik

[0002] An handgeführten Elektrowerkzeugen werden zu einer Steuerung eines Motors in Abhängigkeit von Betriebszuständen elektronische Schaltungen eingesetzt. Üblicherweise sind derartige elektronische Schaltungen im Inneren des Elektrowerkzeugs angeordnet und benötigen daher Bauraum des Elektrowerkzeugs, was seine Gesamtabmessung vergrößern kann.

[0003] Aus DE 20 2010 006 471 U1 ist eine fernsteuerbare Steckdose bekannt. Die Steckdose weist eine Schaltplatine auf. Auf der Schaltplatine ist eine Fernschalterschaltung vorgesehen. Zudem weist die Schaltplatine ein von der Fernschalterschaltung gesteuertes Relais auf.

[0004] Aus EP 1 006 766 A2 ist eine elektronische Vorrichtung mit einem zweiteiligen Gehäuse zur Aufnahme eines, eine elektronische Schaltung tragenden Trägersubstrates bekannt, wobei ein aus Kunststoff bestehendes erstes Gehäuseteil einen integrierten, aus Kunststoff ausgebildeten Steckerkörper aufweist. Bei einer elektronischen Vorrichtung, die die elektronische Schaltung zuverlässig gegen Feuchtigkeit schützt, ist eine metallische Wärmeleitereinrichtung an dem ersten Gehäuseteil angeordnet, auf der in das Gehäuseinnere weisenden Seite das die elektronische Schaltung tragende Trägersubstrat befestigt ist.

[0005] Aus US 2007/0164704 A1 ist ein Netzstecker bekannt, der eine Aufladevorrichtung und einen Zusatzspeicher aufweist. Im Zusatzspeicher können Daten eines von einer Batterie gespeisten Gerätes abgespeichert werden. Das Gerät kann ein Elektrogerät wie ein Mobiltelefon sein. Aus WO2010108360 A1 ist ein Netzstecker bekannt, der eine Platine umfasst und eine Verlustschutzfunktion bereitstellt.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein verbessertes Elektrowerkzeug bereitzustellen.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst mit einem Elektrowerkzeug mit einem Netzstecker mit einem Netzkabel zum Versorgen des Elektrowerkzeuges aus einem elektrischen Netz mit elektrischer Energie mit einer Steuervorrichtung für das Elektrowerkzeug, aufweisend eine Platine mit einem darauf angeordneten elektronischen Leistungsbauelement, dadurch gekennzeichnet, dass die Platine in dem Netzstecker angeordnet ist und dazu vorgesehen ist, Elektronikfunktionen für das Elektrowerkzeug auf der Platine bereitzustellen, wobei die Platine

mit Komponenten des Elektrowerkzeugs über eine Datenverbindung verbindbar sind. Vorteilhaft kann das Elektrowerkzeug dadurch kleiner ausgebildet werden und es können Umgebungsbauteile (z.B. ein Elektronikgehäuse, Vergußmasse, usw.) für die Steuervorrichtung eingespart werden, weil die genannten Umgebungsbauteile großteils vom Netzstecker bereitgestellt werden.

[0008] Im Ergebnis ist dadurch eine platz- und kostensparende Ansteuervorrichtung für das Elektrowerkzeug realisierbar.

[0009] Vorteilhafte Weiterbildungen des Netzsteckers sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Eine vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, dass

[0010] Mittel zum Abführen von thermischer Energie vom Leistungsbauelement vorgesehen sind. Auf diese Weise kann im Betrieb des Elektrowerkzeugs eine Überhitzung des Leistungsbauelements im Netzstecker weitestgehend vermieden werden.

[0011] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Leistungsbauelement wenigstens abschnittsweise direkt oder mittels einer Wärmeleitverbindung mit einer Litze eines Netzkabels verbunden ist. Auf diese Weise lässt sich auf einfache Weise thermische Energie vom Leistungsbauelement in das Netzkabel des Elektrowerkzeugs abführen.

[0012] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung zeichnet sich dadurch aus, dass die Wärmeleitverbindung mit der Litze verlötet oder vernietet oder verschraubt ist. Auf diese Weise werden vorteilhaft unterschiedliche technische Möglichkeiten für ein Abführen von Wärme des Leistungsbauelements bereitgestellt.

[0013] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, dass auf dem Leistungsbauelement ein Kühlkörper angeordnet ist. Dadurch kann vorteilhaft thermische Energie in erhöhtem Ausmaß von der Steuervorrichtung abgeführt werden.

[0014] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkörper mit dem Leistungsbauelement vernietet oder durch Umspritzen mit einer Vergußmasse am Leistungsbauteil anliegend ist. Auch auf diese Weise können unterschiedliche Varianten einer effektiven Wärmeabfuhr vom Leistungsbauelement realisiert werden.

[0015] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, dass der Kühlkörper Erhebungen aufweist, die sich in Öffnungen im Netzstecker erstrecken. Auf diese Weise kann eine Lösung für leistungsfähigere Geräte realisiert werden, die es erlaubt, noch mehr Wärme abzuführen. Dies kann für einen Überlastbetrieb des Elektrowerkzeugs oder für eine kurzzeitige Speicherung von Wärme im Kühlkörper vorteilhaft sein.

[0016] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, dass der Netzstecker einen wärmeleitfähigen Kunststoff aufweist. Auf diese Weise ist es möglich, beispielsweise in einem Spritzgießverfahren des Netzsteckers eine Wärmeabführungseinrichtung zu realisieren.

[0017] Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoff integral ausgebildete Kühlrippen aufweist. Auf diese Weise kann auf einfache Weise eine Vergrößerung der Oberfläche des Netzsteckers und damit ein erhöhtes Ausmaß von abgeführter Wärme erreicht werden.

[0018] Die Platine ist mit Komponenten des Elektrowerkzeugs über eine Datenverbindung verbindbar. Auf diese Weise kann eine funktionale Kommunikation zwischen der Platine und dem Leistungsbaulement und dem Elektrowerkzeug bereitgestellt werden. Beispielsweise kann dies zu einer Abfrage einer Werkzeugtemperatur oder weiterer Kenngrößen des Elektrowerkzeugs durch die Platine sinnvoll sein.

[0019] Die Erfindung wird im Folgenden mit weiteren Merkmalen und Vorteilen anhand von mehreren Figuren im Detail beschrieben. Dabei bilden alle beschriebenen Merkmale, unabhängig von ihrer Darstellung in der Beschreibung bzw. in den Figuren und unabhängig von ihrer Rückbeziehung in den Patentansprüchen den Gegenstand der Erfindung. Die Figuren sind nicht notwendiger Weise maßstabsgetreu ausgeführt und sind insbesondere zu einer qualitativen und prinzipiellen Erläuterung der Erfindung gedacht.

[0020] In den Figuren zeigt:

- Fig. 1 Darstellungen eines herkömmlichen Elektrowerkzeugs und einer Platine mit einem Leistungsbaulement;
- Fig. 2 Darstellungen eines Netzsteckers und einer Platine mit einem Leistungsbaulement;
- Fig. 3 eine prinzipielle Darstellung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Netzsteckers;
- Fig. 4 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Netzsteckers;
- Fig. 5a, 5b eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Netzsteckers;
- Fig. 6a, 6b Kühleinrichtungen für den erfindungsgemäßen Netzstecker;
- Fig. 7a, 7b eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Netzsteckers;
- Fig. 8 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Netzsteckers;
- Fig. 9 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Netzsteckers;
- Fig. 10 ein prinzipielles Blockschaltbild eines Elektrowerkzeugs mit einer Steuervor-

richtung; und

Fig. 11 einen prinzipiellen Ablauf eines Verfahrens zum Herstellen der Steuervorrichtung.

Beschreibung von Ausführungsformen

[0021] Fig. 1 zeigt in einer unteren Darstellung ein Elektrowerkzeug 200 (beispielsweise ein Winkelschleifer) mit teilweise geöffnetem Gehäuse. Innerhalb einer Umrahmung ist eine herkömmliche Steuervorrichtung 100 erkennbar, die eine Vergußmasse aufweist, unter der eine Elektronikbaugruppe, d.h. eine Platine 10 mit einem Leistungsbaulement 20 und gegebenenfalls weiteren elektronischen Bauelementen angeordnet sind (nicht sichtbar). In einer oberen Darstellung von Fig. 1 ist eine Platine 10 bzw. Leiterplatte mit einem Leistungsbaulement 20 erkennbar, wobei erkennbar ist, dass eine Größenordnung der Platine 10 der oberen Darstellung um ca. zwei bis drei kleiner ist als ein Elektronikmodul bzw. eine Platine 10 der herkömmliche Steuervorrichtung 100 der unteren Abbildung.

[0022] Fig. 2 zeigt in zwei Darstellungen einen Vergleich eines herkömmlichen elektrischen Netzsteckers 30 mit einer Netzleitung bzw. einem Netzkabel 40 und der genannten Platine 10, woraus ersichtlich ist, dass aufgrund der Größenrelationen die Platine 10 vollständig innerhalb des Netzsteckers 30 untergebracht werden kann. Die beiden Darstellungen von Fig. 2 sind dabei lediglich qualitativ anzusehen, wobei z.B. Abmessungen und Ausrichtungen der drei Kontaktfahnen bzw. Platinenstecker der Platine 10 nicht unbedingt den tatsächlichen Erfordernissen zur Einbringung in den Netzstecker 30 entsprechen müssen.

[0023] Fig. 3 zeigt eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung 100. Die Steuervorrichtung 100 umfasst einen Netzstecker 30 mit Steckerstiften 31 und einem Netzkabel 40, über das ein Elektrowerkzeug 200 (nicht dargestellt) aus einem elektrischen Netz mit elektrischer Energie versorgt wird. Erkennbar ist, dass eine Platine bzw. Leiterplatte 10 vorgesehen ist, auf der ein elektronisches Leistungselement 20 (z.B. in Form eines ein Triacs zur Motorsteuerung) angeordnet ist. Das Leistungsbaulement 20 ist vollständig innerhalb des Netzsteckers 30 angeordnet, beispielsweise mit Vergußmasse umspritzt. Eine funktionale Kommunikation der Platine 10 und/oder des Leistungsbaulements 20 mit dem Elektrowerkzeug 200 ist vorgesehen. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass aufgrund von erhöhter Leistungsaufnahme des Elektrowerkzeugs 200 ein erhöhter elektrischer Strom vom Leistungsbaulement 20 erkannt wird und daraus ein eingeschalteter Zustand des Elektrowerkzeugs 200 abgeleitet wird. Alternativ ist es auch möglich, dass für Motorsteuerfunktionen, die beispielsweise eine Erfassung von Motortemperatur und/oder anderen Motorkenngrößen bzw. eine Kommunikation mit Komponenten des Elek-

trowerkzeugs 200 (z.B. einem Ein/Aus-Schalter) erfordern, eine oder mehrere Kommunikations- bzw. Steuerleitungen im Netzkabel 40 angeordnet sind (nicht dargestellt). Alternativ kann für die Zwecke der genannten Kommunikation auch eine drahtlose Kommunikation zwischen dem Elektrowerkzeug 200 und der Platine 10 mit dem Leistungsbauэлемент 20 vorgesehen sein.

[0024] Da die Platine 10 mit dem Leistungsbauэлемент 20 vor allem zu einer Steuerung des Elektrowerkzeugs 200 vorgesehen ist, schaltet das Leistungsbauэлемент 20 unter Umständen den vollen elektrischen Betriebsstrom des Motors des Elektrowerkzeugs 200. Es kann dahergünstig sein, für Elektrowerkzeuge 200 mit höherer Leistung eine Wärmeabfuhr vorzusehen, um eine Überhitzung und damit Schädigung des Leistungsbauelements 20 zu vermeiden.

[0025] Hierzu ist in der in Fig. 4 prinzipiell dargestellten Ausführungsform der Steuervorrichtung 100 vorgesehen, dass die Wärme vom Leistungsbauэлемент 20 auf ein Leitungsmetall (in der Regel Kupfer bzw. Litze aus Kupfer) des Netzkabels 40 abgeführt wird. Mittels einer Wärmeleitverbindung 50 ist dies beispielsweise dadurch möglich, dass das Leistungsbauэлемент 20 mit einer abisolierten Litze des Netzkabels 40 verbunden wird, z.B. mittels einer Lötverbindung. Alternativ ist auch denkbar, die genannte Wärmeleitverbindung 50 mittels einer Nietung oder einer Verschraubung des Leistungsbauelements 20 mit der Litze des Netzkabels 40 zu realisieren.

[0026] Alternativ kann zu einer Wärmeabfuhr auch vorgesehen sein, die Wärme vom Leistungsbauэлемент 20 auf ein Kühlblech bzw. einen Kühlkörper 60 und in weiterer Folge an die Umgebungsluft abzuführen. Damit nicht Finger eines Benutzers beim Ziehen des Netzsteckers 30 mit dem heiß gewordenen Kühlkörper 60 in Berührung kommen können, wird eine Abdeckstruktur im Gehäuse des Netzsteckers 30 vorgesehen. Beispielsweise kann diese im Steckergehäuse gitterförmig, mit resultierenden Öffnungen 32 zum Wärmeaustritt ausgebildet sein.

[0027] Das Ausführungsbeispiel der Figuren 5a und 5b zeigt derartige Öffnungen 32. Erkennbar ist außerdem, dass das Steckergehäuse mit einer Zusatzfunktion ausgestattet ist, welches am Kabelaustrittsende zwei Haken 33 als Kabelhaltehilfen vorsieht, die das Aufwickeln und Zusammenhalten des Netzkabels 40 zum Elektrowerkzeug 200 erleichtern. Derartige Netzstecker 30 mit Zusatzfunktion haben in der Regel etwas größere Außenabmessungen und sind deshalb besonders geeignet, um im Inneren eine Platine 10 aufzunehmen. Auch lässt sich hier vorteilhaft ein besonders großer Kühlkörper 60 für Elektrowerkzeuge 200 mit besonders hoher Motorleistung unterbringen.

[0028] Fig. 6a zeigt eine Ausführungsform des Kühlkörpers 60 als eine spezifisch geformte Blechplatte ("Kühlblech"). Falls das ebene Kühlblech von Fig. 6a bei gegebenem Einbauraum zu wenig Oberfläche zur Wärmeableitung aufweist, ist alternativ ein Kühlkörper 60 mit einer größeren Oberfläche bei ähnlichen Ausdehnungen

möglich, beispielsweise ein kostengünstig herstellbares Aluminium-Strangpressprofil mit Rippen 61, wie prinzipiell in Fig. 6b dargestellt. Die Rippen 61 erstrecken sich in die Öffnungen 32 im Steckergehäuse, wie in Fig. 7a dargestellt. Dadurch sind sie in der Lage, Wärme an die Umgebungsluft abzugeben, sind jedoch bezüglich der Gesamtaußenkontur des Steckergehäuses geringfügig versenkt, was einen Schutz des Benutzers vor Verbrennungen aufgrund eines überhitzten Kühlkörpers 60 bewirkt. Erkennbar ist die Versenkung der Rippen 61 gegenüber der Außenkontur des Netzsteckers 30 in Fig. 7b, die eine Aufsicht der Steuervorrichtung 100 von Fig. 7a zeigt.

[0029] In einer weiteren Ausführungsform der Steuervorrichtung 100 ist auch denkbar, dass das Steckergehäuse des Netzsteckers 30 wenigstens teilweise aus wärmeleitfähigem Kunststoff gebildet ist, der die erforderlichen isolierenden Eigenschaften gegenüber der innen geführten elektrischen Netzspannung aufweist.

[0030] Fig. 8 zeigt eine derartige Variante, wobei der Netzstecker 30 vollständig aus wärmeleitfähigem Kunststoff ausgeführt ist. Die Platine 10 ist in diesem Fall gleichermaßen, wie es für Netzkabel 40 und für Steckerstifte 31 bekannt ist, in diesem Kunststoff eingebettet. Auf diese Weise kann die Wärme vom Leistungsbauэлемент 20 über den wärmeleitfähigen Kunststoff an die Umgebungsluft abgeführt werden. Bekannte formgebende Verfahren zur Kunststoffverarbeitung, wie z.B. Spritzguss bieten vielfältige Möglichkeiten zur Formgebung. Optional kann vorgesehen sein, die Außenfläche des Netzsteckers 30 durch Rippen 34 zu vergrößern, wodurch eine nochmals verbesserte Wärmeabfuhr bereitgestellt ist.

[0031] In einer in Fig. 9 angedeuteten Variante der Steuervorrichtung 100 ist es möglich, den Hauptanteil des Netzsteckers 30 aus herkömmlichem Kunststoff zu fertigen und nur die Platine 10 mit dem Leistungsbauteil 20 mit dem wärmeleitenden Kunststoff zu umspritzen. Dies ist beispielsweise in einem Zweikomponenten-Spritzgießverfahren für Fälle möglich, wo besondere Materialeigenschaften gefordert sind. Dadurch kann eine höhere Elastizität am Gesamtgehäuse, zum Beispiel zum Realisieren eines elastischen Bereichs für eine Kabelbiegetülle des Netzsteckers 30 erreicht werden. Angedeutet ist der Unterschied des wärmeleitenden Kunststoffs gegenüber dem herkömmlichen Kunststoff durch unterschiedliche Schraffuren.

[0032] Nachfolgend sind spezifische Elektronikfunktionen für Elektrowerkzeuge 200, die auf der Platine 10 im Netzstecker 30 integriert werden können, aufgelistet, wobei die Auflistung lediglich exemplarisch und keineswegs abschließend ist:

- Wiederanlaufsperrung, die es ermöglicht, dass das Elektrowerkzeug 200 nach dem Ziehen und Wiedereinstecken des Netzsteckers 30 nicht anläuft, auch wenn der Werkzeugschalter in "Ein"-Position arretiert ist

- Sanftanlauf, der es ermöglicht, dass das Elektrowerkzeug 200 ohne Anlaufdruck anläuft
- Lastabhängige Motorsteuerung, die eine Drehzahl des Elektrowerkzeugs 200 (z.B. eine Bohrmaschine oder dgl.) unter Betriebslast nahezu konstant hält. Eine Regelgröße kann beispielsweise ein $\cos \varphi$ der elektrischen Netzspannung oder ein aufgenommener elektrischer Strom sein.
- Motorschutz, der mittels einer gemessenen Stromaufnahme und einer Motorabschaltung bei Überlast realisiert wird
- Ableitstromprüfung, die eine elektrische Spannungsverschleppung nach außen auf das Maschinengehäuse detektiert

[0033] Fig. 10 zeigt schematisch ein Elektrowerkzeug 200 mit einer Steuervorrichtung 100.

[0034] Fig. 11 zeigt prinzipiell einen Ablauf eines Verfahrens zur Herstellung einer Steuervorrichtung 100 für ein Elektrowerkzeug 200.

[0035] In einem ersten Schritt S1 wird ein Leistungsbauelement 20 auf einer Platine 10 angeordnet.

[0036] In einem zweiten Schritt S2 wird die Platine 10 in einem Netzstecker 30 für das Elektrowerkzeug 200 angeordnet.

[0037] Zusammenfassend wird mit der vorliegenden Erfindung eine in einem Netzstecker integrierte Steuervorrichtung mit einem Leistungsbauteil für ein Elektrowerkzeug vorgeschlagen. Dies ist aufgrund der miniaturisierten Elektronikbaugruppe mit SMD-Bauteilen auf einfache Weise möglich, wobei gegenüber der herkömmlichen Realisierung Vergußmasse innerhalb des Elektrowerkzeugs eingespart werden kann, was Raumgewinn im Elektrowerkzeug bedeutet, die im Ergebnis dadurch kleiner gebaut sind. Ferner können vorteilhaft periphere Bauteile eingespart werden, wie z.B. ein Bauteilbecher für das Leistungsbauelement. Im Ergebnis ist es dadurch möglich, eine kostenoptimierte Fertigung von Elektrowerkzeugen bereitzustellen. Vorteilhaft ist die erfindungsgemäße Integration der Platine in jeglichen verwendeten Netzsteckertypen möglich, wobei eine Form des Steckergehäuses und eine Anzahl von Steckerstiften beliebig sind. Der Fachmann wird die Möglichkeit einer nahezu unbegrenzten Anzahl von Ausführungsformen erkennen und deshalb vorangehend auch nicht oder nur teilweise offenbarte Ausführungsbeispiele gemäß den angefügten Ansprüchen realisieren.

Patentansprüche

1. Elektrowerkzeug mit einem Netzstecker (30) mit einem Netzkabel (40) zum Versorgen des Elektrowerkzeuges (200) aus einem elektrischen Netz mit elektrischer Energie mit einer Steuervorrichtung

(100) für das Elektrowerkzeug (200), aufweisend eine Platine (10) mit einem darauf angeordneten elektronischen Leistungsbauelement wobei die Platine (10) in dem Netzstecker (30) angeordnet ist und dazu vorgesehen ist, Elektronikfunktionen für das Elektrowerkzeug (200) auf der Platine (10) bereitzustellen, wobei die Elektronikfunktionen eine Wiederanlaufsperrung, einen Sanftanlauf, eine lastabhängige Motorsteuerung und/oder einen Motorschutz abbilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platine (10) mit Komponenten des Elektrowerkzeugs (200) über eine Datenverbindung verbindbar sind.

2. Elektrowerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel zum Abführen von thermischer Energie vom Leistungsbauelement (20) vorgesehen sind.

3. Elektrowerkzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leistungsbauelement (20) wenigstens abschnittsweise direkt oder mittels einer Wärmeleitverbindung (50) mit einer Litze des Netzkabels (40) verbunden ist.

4. Elektrowerkzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeleitverbindung (50) mit der Litze verlötet oder vernietet oder verschraubt ist.

5. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Leistungsbauelement (20) ein Kühlkörper (60) angeordnet ist.

6. Netzstecker nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlkörper (60) mit dem Leistungsbauelement (20) vernietet oder durch Umspritzen mit einer Vergußmasse am Leistungsbauteil (10) anliegend ist.

7. Elektrowerkzeug nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlkörper (60) Erhebungen (61) aufweist, die sich in Öffnungen (32) im Netzstecker (30) erstrecken.

8. Elektrowerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Netzstecker (30) einen wärmeleitfähigen Kunststoff aufweist.

9. Elektrowerkzeug nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff integral ausgebildete Kühlrippen (34) aufweist.

10. Elektrowerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Leistungsbauelement (20) zur Steuerung des Elektrowerkzeuges (200) vorgesehen ist.

11. Elektrowerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung (100) in dem Netzstecker (30) integriert ist.
12. Elektrowerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung (100) in dem Netzstecker integriert ist, wobei die Platine (10) im Netzstecker (30) mittels spritzgiessen angeordnet ist.
13. Elektrowerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung (100) eine Elektronikbaugruppe mit SMD-Bauteilen aufweist.
14. Elektrowerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leistungsbauteil (20) vollständig innerhalb des Netzsteckers (30) angeordnet ist.

Claims

1. Power tool with a mains plug (30) with a mains cable (40) for supplying electrical energy to the power tool (200) from an electrical supply system with a control device (100) for the power tool (200), having a printed circuit board (10) with an electronic power component arranged on it, wherein the printed circuit board (10) is arranged in the mains plug (30) and is intended to provide electronics functions for the power tool (200) on the printed circuit board (10), wherein the electronics functions model restart prevention, soft starting, load-dependent motor control and/or motor protection, **characterized in that** the printed circuit board (10) can be connected to components of the power tool (200) via a data connection.
2. Power tool according to Claim 1, **characterized in that** means for discharging thermal energy from the power component (20) are provided.
3. Power tool according to Claim 2, **characterized in that** the power component (20) is connected to a stranded wire of the mains cable (40) directly or by means of a thermally conductive connection (50) at least in portions.
4. Power tool according to Claim 3, **characterized in that** the thermally conductive connection (50) is soldered or riveted or screwed to the stranded wire.
5. Power tool according to one of Claims 2 to 4, **characterized in that** a heat sink (60) is arranged on the power component (20).
6. Mains plug according to Claim 5, **characterized in**

that the heat sink (60) is riveted to the power component (20) or bears against the power component (10) by encapsulation by injection moulding with a potting compound.

5

7. Power tool according to Claim 5 or 6, **characterized in that** the heat sink (60) has raised portions (61) which extend into openings (32) in the mains plug (30).

10

8. Power tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the mains plug (30) comprises a thermally conductive plastic.

15

9. Power tool according to Claim 8, **characterized in that** the plastic has integrally formed cooling fins (34).

20

10. Power tool according to one of the preceding claims, wherein the power component (20) is provided for controlling the power tool (200).

11. Power tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the control device (100) is integrated in the mains plug (30).

25

12. Power tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the control device (100) is integrated in the mains plug, wherein the printed circuit board (10) is arranged in the mains plug (30) by means of injection moulding.

30

13. Power tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the control device (100) has an electronics assembly with SMD components.

35

14. Power tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the power component (20) is arranged entirely within the mains plug (30).

Revendications

1. Outil électrique comprenant un connecteur réseau mâle (30), un câble réseau (40) destiné à alimenter l'outil électrique (200) en énergie électrique à partir d'un réseau électrique, un dispositif de commande (100) destiné à l'outil électrique (200) et comportant une carte de circuit imprimé (10) sur laquelle est disposé un composant électronique de puissance, la carte de circuit imprimé (10) étant disposée dans le connecteur réseau mâle (30) et étant prévue pour fournir des fonctions électroniques destinées à l'outil électrique (200) sur la carte circuit imprimé (10), les fonctions électroniques représentant un blocage de redémarrage, un démarrage progressif, une commande de moteur dépendant de la charge et/ou une protection de moteur, **caractérisé en ce que** la carte

45

50

55

de circuit imprimé (10) peut être reliée à des composants de l'outil électrique (200) par le biais d'une liaison de données.

2. Outil électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des moyens sont prévus pour dissiper l'énergie thermique du composant de puissance (20) . 5
3. Outil électrique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le composant de puissance (20) est relié au moins par portions directement ou au moyen d'une liaison thermoconductrice (50) à un toron du câble réseau (40) . 10
4. Outil électrique selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la liaison thermoconductrice (50) est sou- 15
dée ou rivetée ou vissée au toron.
5. Outil électrique selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce qu'**un dissipateur thermique (60) est disposé sur le composant de puissance (20). 20
6. Connecteur réseau mâle selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le dissipateur thermique (60) 25
est riveté au composant de puissance (20) ou est en appui sur le composant de puissance (10) par mou-
lage par injection avec une matière d'enrobage.
7. Outil électrique selon la revendication 5 ou 6, **carac- 30**
térisé en ce que le dissipateur thermique (60) com-
porte des reliefs (61) qui s'étendent dans des ouver-
tures (32) ménagées dans le connecteur réseau mâ-
le (30) . 35
8. Outil électrique selon l'une des revendications pré-
cédentes, **caractérisé en ce que** le connecteur ré-
seau mâle (30) comporte une matière synthétique
thermoconductrice. 40
9. Outil électrique selon la revendication 8, **caractérisé 45**
en ce que la matière synthétique comporte des ailet-
tes de refroidissement (34) en venue de matière syn-
thétique.
10. Outil électrique selon l'une des revendications pré-
cédentes, le composant de puissance (20) étant pré-
vu pour commander l'outil électrique (200).
11. Outil électrique selon l'une des revendications pré-
cédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de
commande (100) est intégré dans le connecteur ré-
seau mâle (30) . 50
12. Outil électrique selon l'une des revendications pré-
cédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de
commande (100) est intégré dans le connecteur ré-
seau mâle, la carte de circuit imprimé (10) étant dis- 55

posée dans le connecteur réseau mâle (30) par mou-
lage par injection.

13. Outil électrique selon l'une des revendications pré-
cédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de
commande (100) comporte un module électronique
à composants SMD.
14. Outil électrique selon l'une des revendications pré-
cédentes, **caractérisé en ce que** le composant de
puissance (20) est disposé entièrement à l'intérieur
du connecteur réseau mâle (30).

Fig. 1

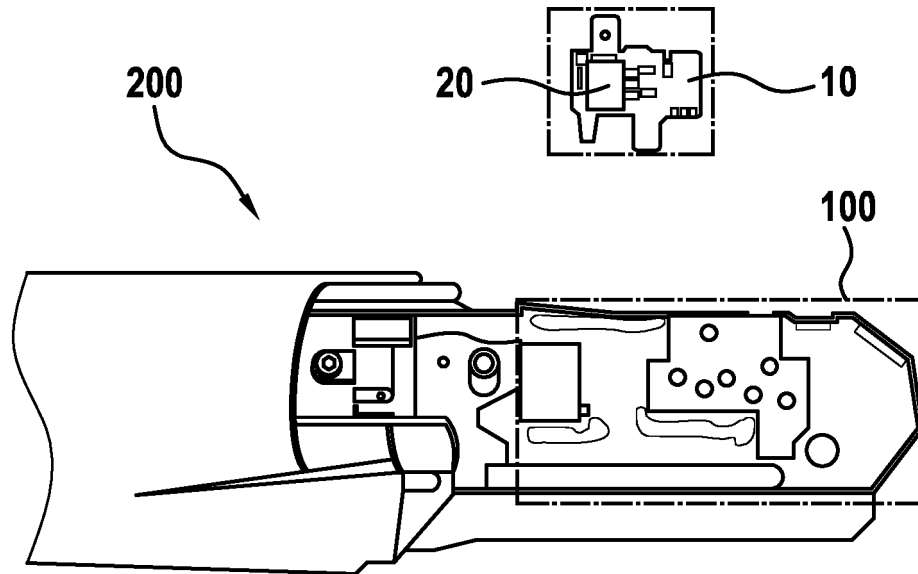


Fig. 2

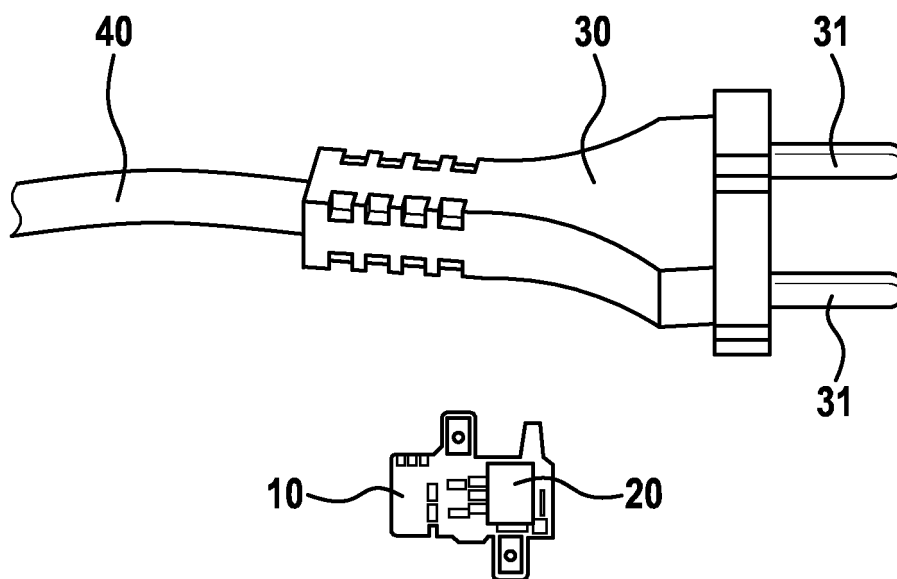


Fig. 3

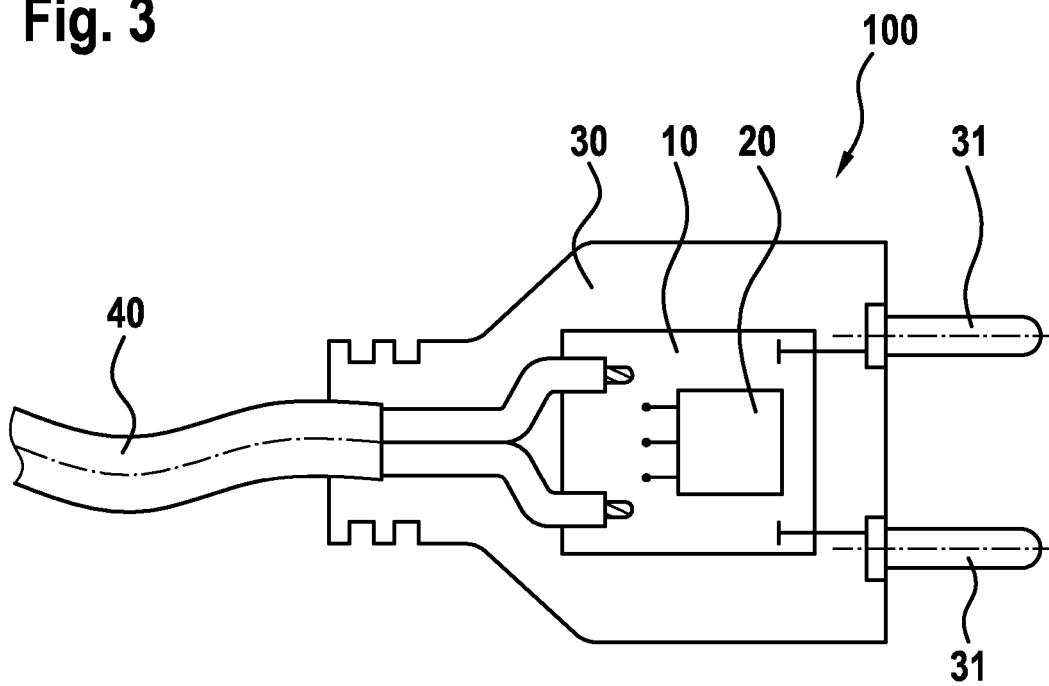


Fig. 4

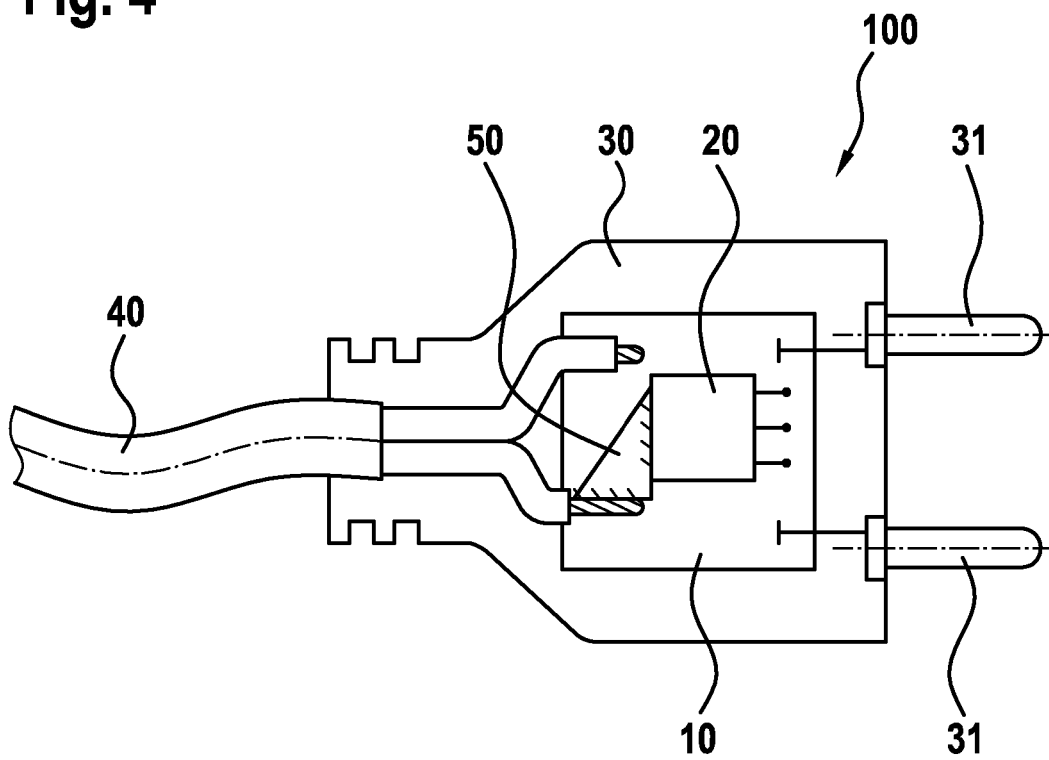


Fig. 5a

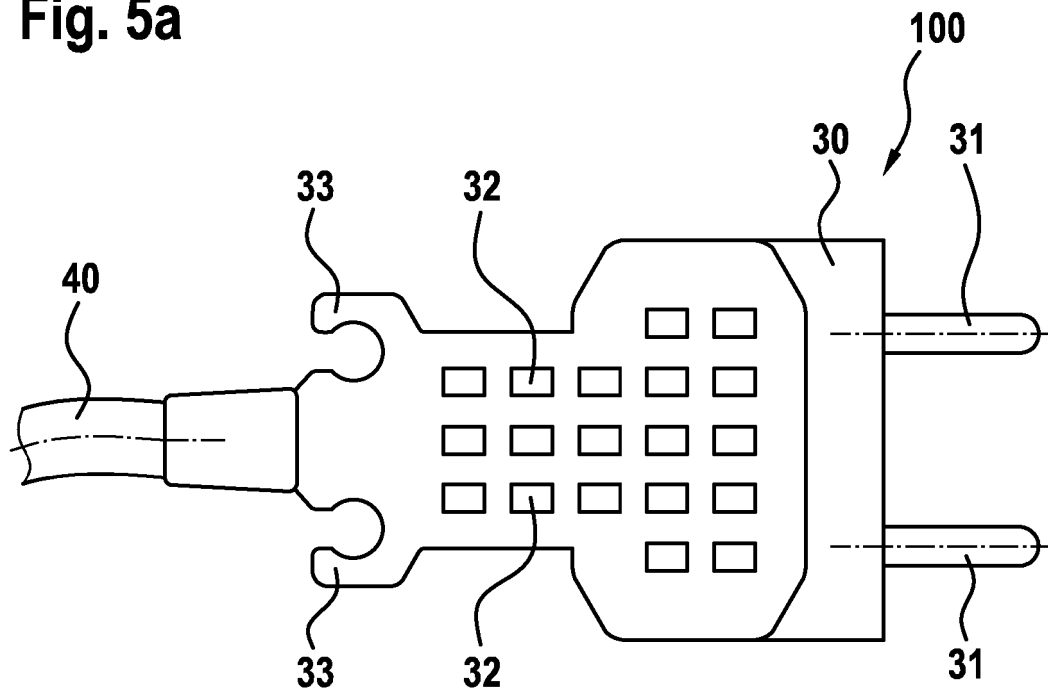


Fig. 5b

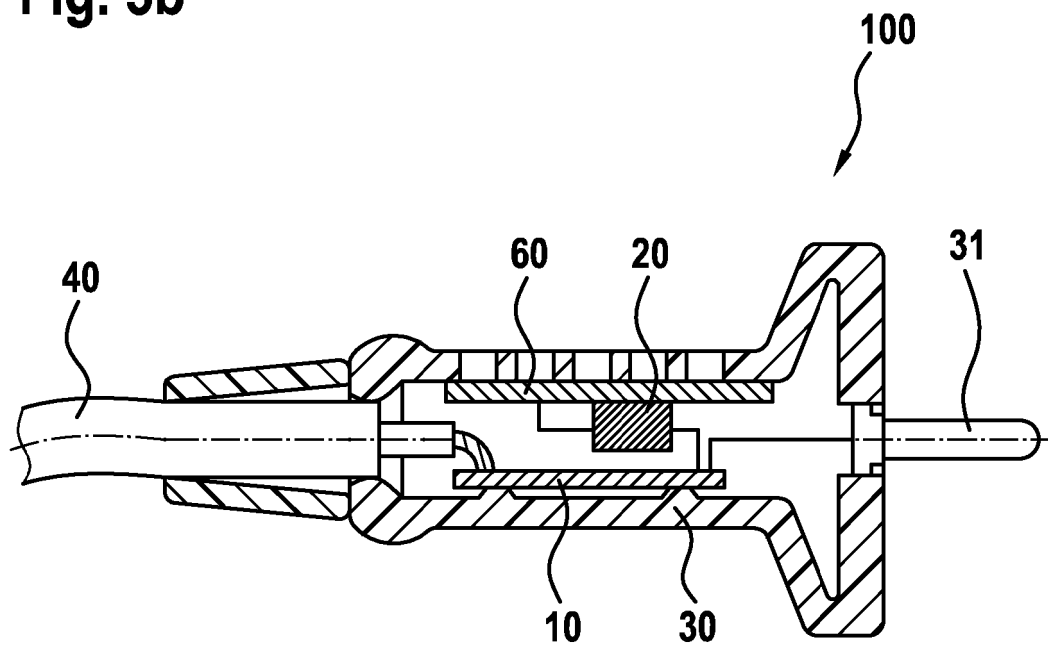


Fig. 6a

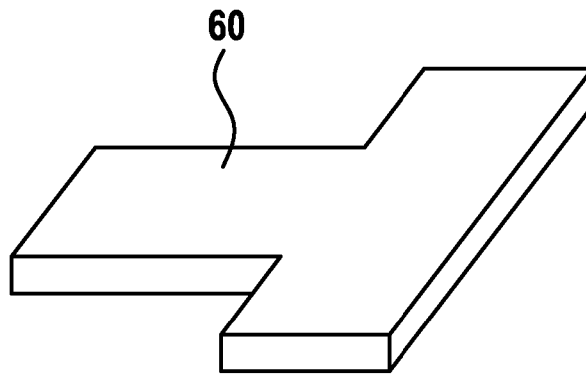


Fig. 6b

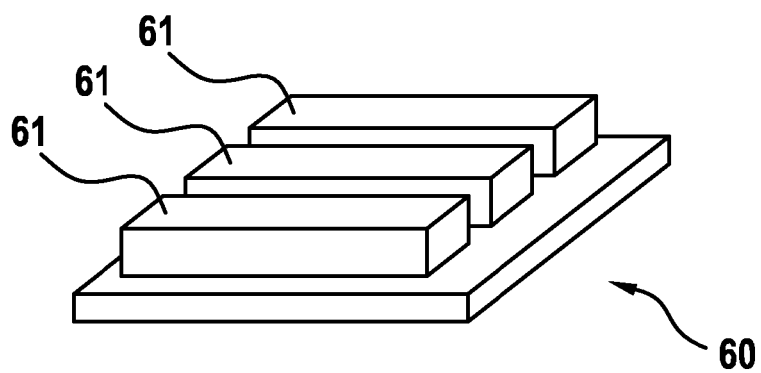


Fig. 7a

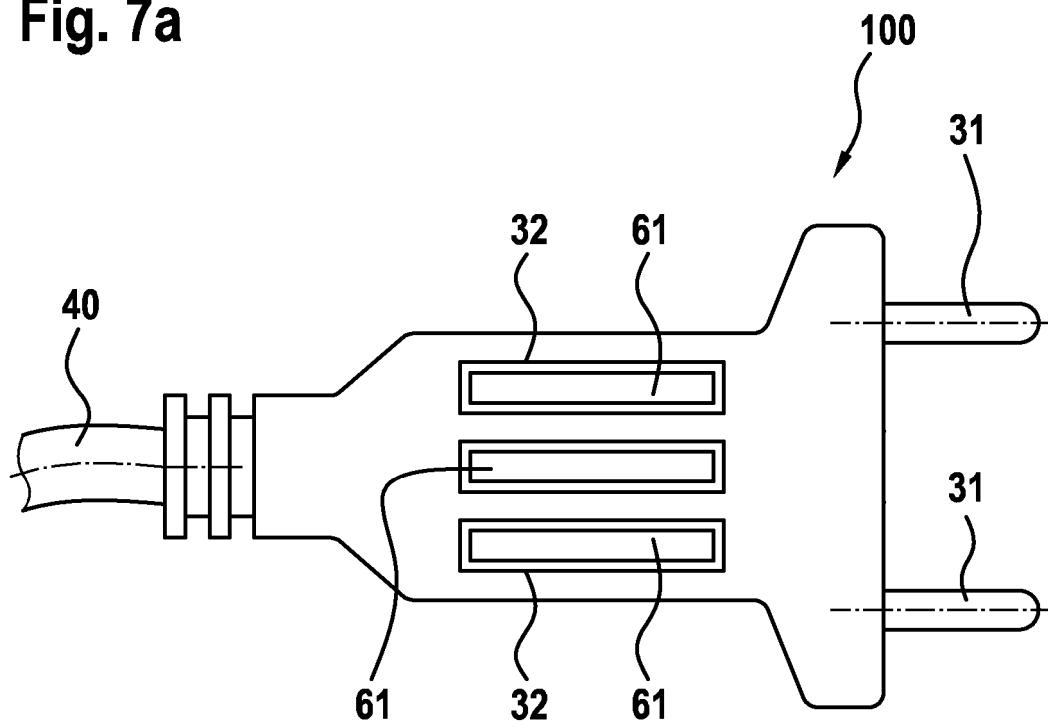


Fig. 7b

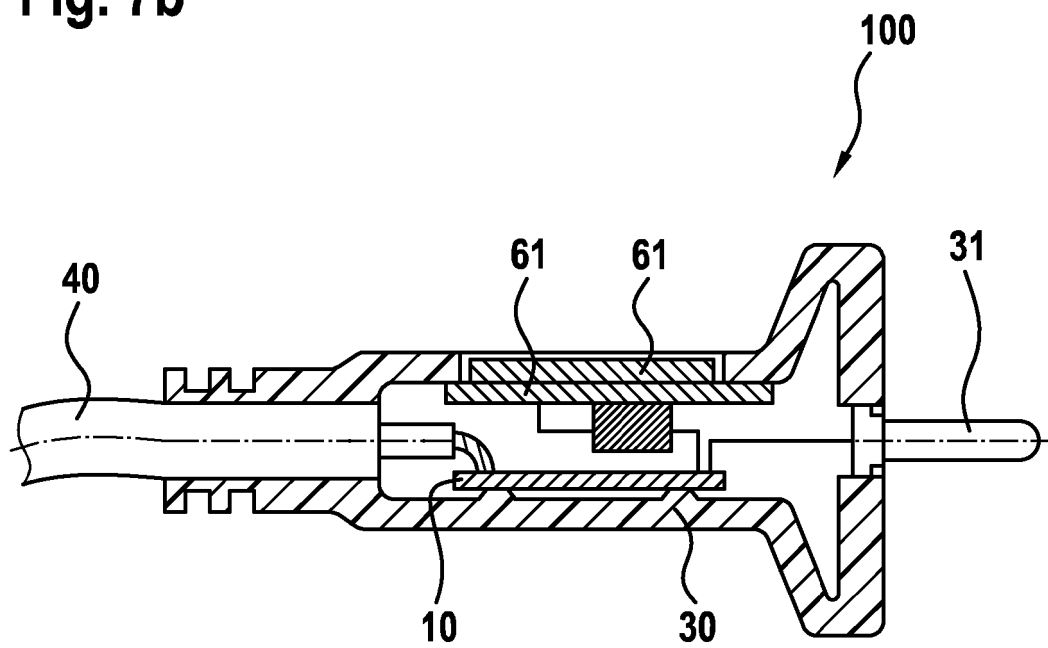


Fig. 8

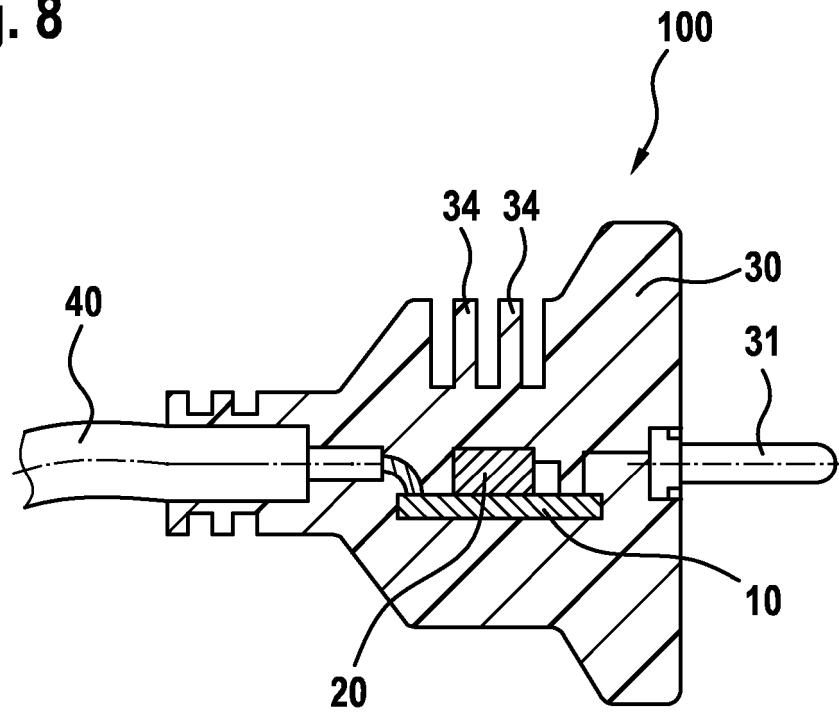


Fig. 9

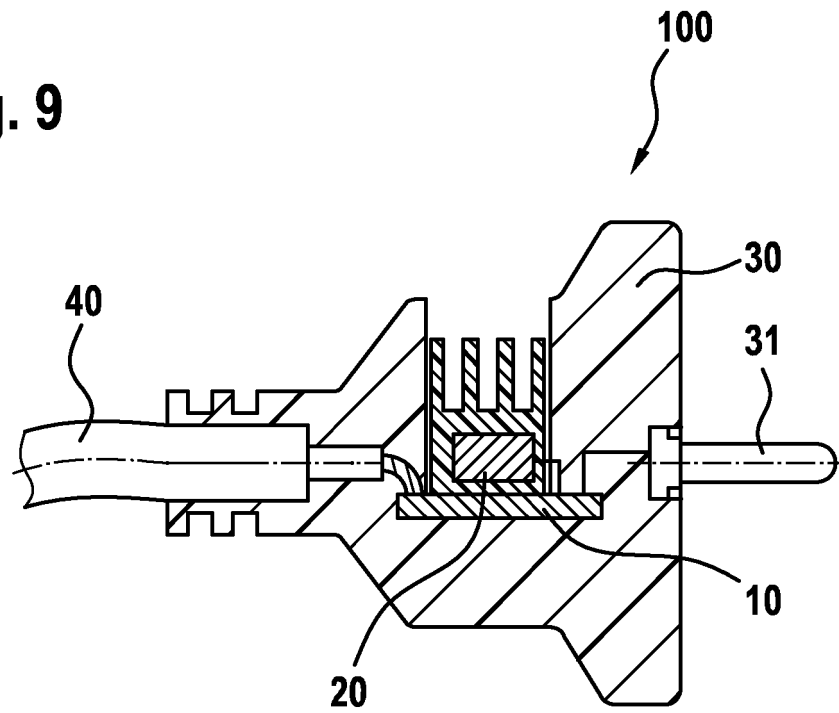


Fig. 10

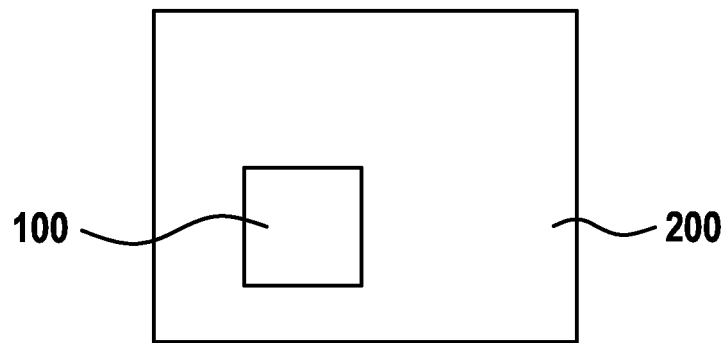
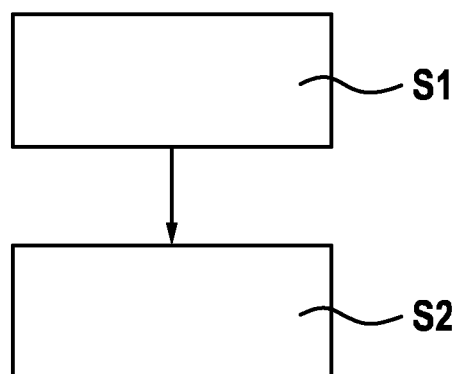


Fig. 11



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202010006471 U1 [0003]
- EP 1006766 A2 [0004]
- US 20070164704 A1 [0005]
- WO 2010108360 A1 [0005]