

(19)



(11)

EP 2 229 261 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.11.2017 Patentblatt 2017/46

(51) Int Cl.:
B25F 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08870157.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2008/002147

(22) Anmeldetag: **29.12.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/086806 (16.07.2009 Gazette 2009/29)

(54) **ELEKTROWERKZEUG**

POWER TOOL

OUTIL ÉLECTRIQUE

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

(30) Priorität: **09.01.2008 DE 102008003709**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.09.2010 Patentblatt 2010/38

(73) Patentinhaber: **Marquardt GmbH**
78604 Rietheim-Weilheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Müller, Jens**
78532 Tuttlingen (DE)
• **GASSER, Stephan**
8413 Neftenbach (CH)

(74) Vertreter: **Otten, Roth, Dobler & Partner mbB**
Patentanwälte
Großobeler Straße 39
88276 Berg / Ravensburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-2004/096500 GB-A- 2 432 036

EP 2 229 261 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Elektrowerkzeug nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 oder 2.

[0002] Bei dem Elektrohandwerkzeug kann es sich um Schlagbohrmaschinen, Schlagschrauber, Säbelsägen, Schleifer o. dgl. handeln.

[0003] Solche Elektrowerkzeuge besitzen ein Gehäuse und einen im Gehäuse befindlichen Elektromotor. Desweiteren befinden sich im Gehäuse elektrische und/oder elektronische Baugruppen, beispielsweise ein elektrischer und/oder elektronischer Schalter, eine Elektronik zur Steuerung des Elektromotors o. dgl., wobei die elektrische und/oder elektronische Baugruppe an einer oder mehreren Aufnahmen im Gehäuse befestigt ist.

[0004] Elektrowerkzeuge insbesondere für die mechanische Bearbeitung von Materialien, beispielsweise Schlagbohrmaschinen und Säbelsägen, und solche für den Einsatz in der Befestigungstechnik, beispielsweise Impact Schlag-Schrauber, unterliegen zum Teil sehr hohen mechanischen Beanspruchungen in Form von Vibrationen, die gezielt erzeugt werden, um die Effektivität und Leistungsfähigkeit des Werkzeuges zu erhöhen. Hierfür kann eine Vibrationserzeugungseinrichtung, wie ein Schlagwerk, Verwendung im Elektrowerkzeug finden. So werden Höhe bzw. Stärke der Schlag-Amplitude und die Größe der Schlag-Beschleunigung, die auch als Maß für die Leistungsfähigkeit einer Schlagbohrmaschine bzw. eines Bohrhammers und/oder eines Bohrmeißels dienen, ständig optimiert und/oder verstärkt. Dies wiederum erhöht die Anforderungen an das Elektrowerkzeug, an dessen Baugruppen und an dessen Einzelteile bezüglich Beständigkeit und Robustheit gegenüber solchen starken Vibrationen. Bisher werden vereinzelt Moosgummistreifen zwischen Schalter und Griffschalen des Elektrowerkzeugs gepreßt, um die negative Auswirkungen von hohen Vibrationen auf das Elektrowerkzeug zu reduzieren, was jedoch lediglich einen mäßigen Erfolg erkennen läßt. Weiterhin sind mit einem Akku betriebene Elektrowerkzeuge aus der GB 2 432 036 A sowie der WO 2004/096500 A1 bekannt, bei denen ein Dämpfungselement zwischen dem Akku und dem Gehäuse des Elektrowerkzeugs angeordnet ist.

[0005] Vibrationsbeständigkeit ist heute und wird in Zukunft immer stärker eine wichtige technische Herausforderung. Ohne weitere Maßnahmen im Hinblick auf die Vibrationsbeständigkeit kann es zu massiven Beeinträchtigungen der Funktion des Elektrowerkzeugs, zum Lösen von Verbindungen und Kontaktierungen bis hin zur teilweisen Zerstörung von Einzelteilen kommen. So können beispielsweise geschlossene Leistungskontakte ihre Kontaktsicherheit verlieren, Elektronik-Bauteile abschwingen oder metallene Kühlkörper sich von der Befestigung lösen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, derartige durch Vibrationen verursachte Beeinträchtigungen im Elektrowerkzeug weitgehend zu verhindern, zumindest jedoch zu vermindern. Insbesondere soll eine

effektive mechanische Dämpfung von elektromechanischen und/oder elektronischen Schaltelementen innerhalb der Werkzeuggriffschale des Elektrowerkzeugs realisiert werden.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Elektrowerkzeug durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 oder 2 gelöst.

[0008] Beim erfindungsgemäßen Elektrowerkzeug ist eine Vibrationsentkopplung zwischen der Aufnahme im Gehäuse und der elektrischen und/oder elektronischen Baugruppe angeordnet. Dadurch ist eine effektive Dämpfung für die Baugruppe erzielt, wodurch eine Optimierung der Robustheit der Baugruppe erreicht ist, was deren Funktionssicherheit auch bei hartem Einsatz des Elektrowerkzeugs steigert.

[0009] Bei der elektrischen und/oder elektronischen Baugruppe kann es sich um einen elektrischen Schalter mit einem elektromechanischen Kontaktsystem handeln. Ebenso gut kann es sich bei der Baugruppe um einen elektronischen Schalter handeln, bei dem die Schaltfunktion elektronisch mittels Halbleiter realisiert ist. Der Schalter weist ein Schaltergehäuse zur Aufnahme dieser Schalterkomponenten auf. Gegebenenfalls kann sich im Schaltergehäuse noch eine Elektronik zur Steuerung und/oder zur Regelung des Elektromotors befinden, womit beispielsweise die Drehzahl, das Drehmoment o. dgl. des Elektrowerkzeugs einstellbar ist. Es ist dann die Vibrationsentkopplung der Aufnahme zugewandt am Schaltergehäuse angeordnet, womit der elektrische Schalter vor dem Einfluß von Vibrationen des Elektrowerkzeugs weitgehend geschützt ist. Zwar kann die Vibrationsentkopplung lose am Schaltergehäuse angeordnet sein, zweckmäßigerweise ist diese jedoch am Schaltergehäuse befestigt.

[0010] Bei der elektrischen und/oder elektronischen Baugruppe kann es sich um eine Elektronik handeln, die zur Steuerung und/oder Regelung des Elektromotors dient. Beispielsweise kann mit Hilfe der Elektronik die Drehzahl des Elektrowerkzeugs, die Schlagzahl des Elektrowerkzeugs o. dgl. einstellbar sein. Die Elektronik weist eine Leiterplatte, einen Träger o. dgl. zur Aufnahme der Komponenten auf. Es ist dann die Vibrationsentkopplung der Aufnahme zugewandt an der Leiterplatte, dem Träger o. dgl. angeordnet, womit die Elektronik vor dem Einfluß von Vibrationen des Elektrowerkzeugs weitgehend geschützt ist. Zwar kann die Vibrationsentkopplung lose an der Leiterplatte, dem Träger o. dgl. angeordnet sein, zweckmäßigerweise ist diese jedoch an der Leiterplatte, dem Träger o. dgl. befestigt.

[0011] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0012] In üblicher Weise kann das Schaltergehäuse, die Leiterplatte, der Träger o. dgl. zumindest teilweise aus Kunststoff bestehen. Ebenso kann das Gehäuse des Elektrowerkzeugs und/oder die Aufnahme in dessen Gehäuse aus Kunststoff bestehen. Bei dem Kunststoff handelt es sich um einen thermoplastischen und/oder einen duroplastischen Kunststoff. Zwar kann die Vibrationsent-

kopplung aus Gummi oder einem sonstigen elastischen Material bestehen, bevorzugt ist jedoch ebenfalls ein Kunststoff als Material für die Vibrationsentkopplung. Geeignet ist hierfür ein elastisches Polymer oder ein thermoplastisches Elastomer.

[0013] In einer Ausgestaltung besteht die Vibrationsentkopplung aus einer zumindest partiellen Um- und/oder Anspritzung der elektrischen und/oder elektronischen Baugruppe mit dem elastischen Polymer. In einer weiteren Ausgestaltung besteht die Vibrationsentkopplung aus einem zumindest partiellen Überzug der elektrischen und/oder elektronischen Baugruppe mit elastischen Fluiden, wie Lacken und/oder Farben. Diese Ausgestaltungen zeichnen sich durch einfache sowie auch kostengünstige Herstellbarkeit aus. In einer anderen Ausgestaltung besteht die Vibrationsentkopplung aus einem Dämpfungsteil, wobei das Dämpfungsteil der einfachen Montierbarkeit halber in und/oder an der Aufnahme auf- und/oder eingerastet sein kann. Selbstverständlich kann das Dämpfungsteil auch an entsprechenden Gehäuseaufnahmen oder Gehäuseausnehmungen am Schaltergehäuse angebracht sein. Weiter kann die Vibrationsentkopplung aus einem mechanischen Federelement bestehen, welches sich vor allem bei hohen Beanspruchungen anbietet. Desweiteren läßt sich auch ein Gehäuse, das zur Einhausung der elektrischen und/oder elektronischen Baugruppe dient, aus federnden Gehäusehälften zur Vibrationsentkopplung ausgestalten. Schließlich kann die Aufnahme zur Vibrationsentkopplung elastisch ausgebildet sein, insbesondere indem die Aufnahme mit einem elastischen Polymer umspritzt ist und/oder mit einem elastischen Fluid beschichtet ist. In diesem Fall kann dann die elektrische und/oder elektronische Baugruppe in herkömmlicher Weise ausgebildet sein.

[0014] Eine besonders bevorzugte Lösung besteht darin, daß an den Aufnahmepunkten der in die Werkzeuggriffschale eingebauten Baugruppen, beispielsweise einem Elektrowerkzeugschalter als Gesamtbaugruppe oder einer elektronische Baugruppe mit und/oder ohne Kunststoffgehäuse oder Teilen eines Elektrowerkzeugschalters, eine mechanische Vibrations-Entkopplung zwischen der Werkzeuggriffschale und der Baugruppe realisiert wird. Die Vibrations-Entkopplung dämpft die von außen sowie die vom Elektrowerkzeug kommenden Vibrationen, senkt die kritischen Eigenschwingungen mittels Reduzierung der mechanischen Freiheitsgrade auf ein Minimum und gleicht mechanische Toleranzen aus. Für diese Funktion werden dämpfende und/oder elastische Material- und Formeigenschaften ausgenutzt, deren Elastizität und Härte an die jeweiligen Anforderungen angepaßt werden können.

[0015] Es bieten sich dabei mehrere Ausgestaltungen an, die nachfolgend näher erläutert sind.

[0016] Die Vibrationsentkopplung kann durch Umspritzung der Baugruppe mit elastischem Polymer realisiert sein. Diese, vorzugsweise im Mehrfarben- bzw. Mehrkomponenten-Spritzgußverfahren hergestellte, Variante

zeichnet sich dadurch aus, daß der an sich "harte" Grundkörper der Baugruppe an den Aufnahmepunkten zur Werkzeuggriffschale mit elastischem Kunststoff partiell umspritzt wird. Dabei können mehrere, an einem Teil befindliche Aufnahmepunkte in einem Spritzgieß-Arbeitsgang gleichzeitig umspritzt werden. Zur optimalen Haftung des Elastomers können entsprechende Vorkehrungen, wie Hinterschneidungen oder haftungs-optimierte Oberflächenkonturen, angebracht werden. Alternativ zum Mehrfarbenspritzgießen kann ein Aufbringen von einem Elastomerstoff, zum Beispiel ein elastisch vernetzendes Silikon, nachträglich per Dispenser erfolgen. Zur optimalen Haftung sind auch hier Vertiefungen mit/ohne Hinterschneidungen vorteilhaft.

[0017] Die Vibrationsentkopplung kann durch Überziehen der Baugruppen mit elastischen Fluiden, wie Lacken und/oder Farben, vorgenommen sein. Die Aufnahmepunkte und/oder die Aufnahmebereiche an den Baugruppen können in einem Sprüh-, Tauch- oder Printprozeß mit einem elastisch aushärtenden Fluid überzogen werden. Beim Einbau der Baugruppe wird dieser Bereich entsprechend mit Übermaß eingepreßt, wobei das Elastomer dabei zusammengepreßt wird und somit in der Folgezeit dämpfend wirkt. Auch ohne Übermaß wirkt das Elastomer dämpfend.

[0018] Die Vibrationsentkopplung kann durch Auf- und/oder Einrasten eines Dämpfungsteiles an den Aufnahmepunkten erfolgen. Ein aus elastischem Kunststoff bestehendes Zusatzteil wird an den entsprechenden Aufnahmepunkten auf- bzw. eingerastet. Von Vorteil hierbei sind die erheblich reduzierten Werkzeugkosten gegenüber dem Mehrfarbenspritzgießen. Das elastische Zusatzteil kann entsprechend standardisiert und somit universell einsetzbar ausgeführt werden. Die Adaption des Zusatzteils zur Grund-Baugruppe kann per Ein- und/oder Aufrasten, mittels Kleben oder einer ähnlichen Verbindungstechnik sowohl lösbar oder unlösbar erfolgen.

[0019] Als Vibrationsentkopplung lassen sich auch Federelemente zur mechanischen Dämpfung verwenden. Die Federelemente können entweder als fester oder aber als federnder Bestandteil des Kunststoffgehäuses der entsprechenden Baugruppe, oder auch in Form eines oder mehrerer zusätzlicher Federelement-Bauteile ausgeführt werden. Beispiele hierfür sind Druckfedern, Federringe und Federscheiben aus Metall oder Kunststoff, die form- und/oder kraftschlüssig an der Baugruppe angebracht werden und bei dessen Einbau die Dämpfungsfunktion erfüllen. Diese Federelemente sind sowohl an Baugruppen mit Gehäuse-Einfassung, wie Schaltern, aber auch bei Elektronik-Baugruppen, wie bestückten Leiterplatten, einsetzbar.

[0020] Desweiteren lassen sich zur Vibrationsentkopplung federnde Gehäusehälften verwenden. Die Gehäuse von elektromechanischen Baugruppen, wie beispielsweise die Schaltergehäuse von Schaltern, können als Ganzes oder partiell an den für den Einbau in die Werkzeuggriffschale relevanten Aufnahmepunkten in

Einbaurichtung federnd zueinander ausgeführt werden. Das im nicht eingebauten Zustand vorhandene mechanische Übermaß wird dabei beim Einbau in die Werkzeuggriffschale infolge der Federung toleranzunabhängig zusammengepreßt, so daß eine dauerhaft bestehende, von der Federkraft abhängige Preß-Anlage ohne mechanischen Freiheitsgrad entsteht. Somit werden kritische Eigenschwingungen verhindert und gleichzeitig, infolge der federnden Anlage, vom Elektrowerkzeug kommende Vibrationen gedämpft. Diese Federung kann dabei durch die entsprechende Ausführung einer oder beider Gehäusenhälften selbst oder mittels Einbau von zusätzlichen Federelementen zwischen diesen realisiert werden.

[0021] Schließlich lassen sich die beschriebenen Lösungen in gleicher Weise am "Gegenstück zur Baugruppe", also an den Griffschalen bzw. Werkzeughälften des Gehäuses für das Elektrowerkzeug und/oder an den Aufnahmepunkten innerhalb dieser Werkzeughälften realisieren. Eine besonders bevorzugte Lösung besteht dabei in der Umspritzung der Aufnahme für den Schalter bzw. für Baugruppen in der Griffschale mit einem elastischen Polymer. Diese Variante, die vorzugsweise im Mehrfarbenspritzguß-Verfahren hergestellt wird, zeichnet sich dadurch aus, daß der an sich "harte" Grundkörper der Werkzeuggriffschale an den Aufnahmepunkten zur Schalterbaugruppe oder zu anderen elektromechanischen Baugruppen, wie Elektroniken, mechanischen Betätigungsorganen, Kontaktierungs-Baugruppen, elektrischen und/oder elektronischen Elementen, beispielsweise Sensoren oder Kondensatoren, Leistungshalbleitern mit Kühlkörpern o. dgl., mit elastischem Kunststoff partiell umspritzt wird. Dabei können gegebenenfalls vorhandene äußere Umspritzungen an den Griffschalen, beispielsweise Gummierungen zur optischen und/oder mechanisch-dämpfenden Aufwertung des Elektrowerkzeugs, spritztechnisch so ausgelegt werden, daß diese gleichzeitig mit den inneren, zur Abstützung von Baugruppen dienenden elastisch-dämpfenden Bereichen in einem Arbeitsgang hergestellt werden können. Zur optimalen Haftung des Elastomers können entsprechende Vorkehrungen wie Hinterschneidungen oder haftungsoptimierte Oberflächenkonturen angebracht werden. Alternativ zum Mehrfarbenspritzgießen kann ein Aufbringen von einem Elastomer-Stoff, zum Beispiel ein elastisch vernetzendes Silikon, nachträglich per Dispenser erfolgen. Zur optimalen Haftung sind auch hier Vertiefungen mit und/oder ohne Hinterschneidungen vorteilhaft.

[0022] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß eine gezielte Reduzierung der in den Schalter bzw. in die Baugruppe "eingeleiteten" Vibrationen durch mechanische Entkopplung erreicht ist. Gleichzeitig erfolgt dabei ein Ausgleich der mechanischen Toleranzen, und zwar bereits bei der Montage des Elektrowerkzeugs, und somit auch die Vermeidung von kritischen Eigenvibrationen. Es wird daher in kostengünstiger Art und Weise die Funktionssicherheit sowie die Lebensdauer des Elektrowerkzeugs gesteigert.

[0023] Ausführungsbeispiele der Erfindung mit verschiedenen Weiterbildungen und Ausgestaltungen sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

- | | | |
|----|----------------|---|
| 5 | Fig. 1 | schematisch ein Elektrowerkzeug mit einem Gehäuse, das teilweise aufgebroschen dargestellt ist, gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, |
| 10 | Fig. 2 | schematisch ein Elektrowerkzeug gemäß einem weiteren zweiten Ausführungsbeispiel, |
| 15 | Fig. 3a, 3b | ein Schaltergehäuse eines elektrischen Schalters mit einer Vibrationsentkopplung in einer Ausgestaltung, |
| 20 | Fig. 4a, 4b | das Schaltergehäuse eines elektrischen Schalters mit einer Vibrationsentkopplung in einer weiteren Ausgestaltung, |
| 25 | Fig. 5a, 5b | das Schaltergehäuse eines elektrischen Schalters mit einer Vibrationsentkopplung in einer nochmals weiteren Ausgestaltung, |
| 30 | Fig. 6a, 6b | das Schaltergehäuse eines elektrischen Schalters mit einer Vibrationsentkopplung in einer wiederum weiteren Ausgestaltung, |
| 35 | Fig. 7a, 7b | das Schaltergehäuse eines elektrischen Schalters mit einer Vibrationsentkopplung in einer abermals weiteren Ausgestaltung und |
| 40 | Fig. 8a bis 8d | eine Leiterplatte für ein Elektronik-Modul mit einer Vibrationsentkopplung. |

[0024] In Fig. 1 ist ein Elektrowerkzeug 1 mit einem Elektromotor 2 zum Antrieb eines Werkzeugs 3 zu sehen. Es kann sich dabei um ein Akku- und/oder Netz-Elektrowerkzeug handeln. Beispielhaft ist in der Fig. 1 eine Schlagbohrmaschine als Elektrowerkzeug 1 gezeigt. Selbstverständlich kann es sich bei dem Elektrowerkzeug 1 auch um einen Schlagschrauber, eine Säbelsäge, einen Schleifer o. dgl., handeln. Mit dem Elektromotor 2 oder in sonstiger Weise mit dem Werkzeug 3 steht eine Vibrationserzeugungseinrichtung 9, wie ein Schlagwerk, in Verbindung.

[0025] Im Gehäuse 4 des Elektrowerkzeugs 1 ist ein Schalter 5 angeordnet. Der Schalter 5 ist derart im Gehäuse 4 aufgenommen, daß ein manuell vom Benutzer bewegbares Betätigungsorgan 6 des Schalters 5 aus dem Gehäuse 4 herausragt. Der Schalter 5 besitzt ein Kontaktsystem 7, auf das das Betätigungsorgan 6 zur

Umschaltung einwirkt, so daß das Elektrowerkzeug 1 mittels des Betätigungsorgans 6 ein- und/oder ausschaltbar ist. Schließlich ist dem Schalter 5 eine elektrische Schaltungsanordnung zur Steuerung und/oder Regelung des Elektromotors 2 zugeordnet. Die Schaltungsanordnung dient als Steuerelektronik 8 zur Drehzahlveränderung des Elektromotors 2. In einfacher Weise kann ein Mikroprozessor als Steuerelektronik 8 verwendet werden. Selbstverständlich kann die Steuerelektronik 8 und/oder eine sonstige Elektronik auch separat vom Schalter 5 im Gehäuse 4 untergebracht sein, wie es in der Fig. 1 schematisch angedeutet ist. Bei dem Schalter 5 und/oder der Elektronik 8 handelt es sich somit um eine elektrische und/oder elektronische Baugruppe, die an korrespondierenden Aufnahmen 10 im Gehäuse 4 befestigt sind. Zwischen den Aufnahmen 10 im Gehäuse 4 und der elektrischen und/oder elektronischen Baugruppe 5, 8 ist eine Vibrationsentkopplung 11 angeordnet, die in unterschiedlicher Art ausgeführt sein kann.

[0026] Wie in Fig. 1 anhand der elektrischen und/oder elektronischen Baugruppe 5 gezeigt ist, besteht die Vibrationsentkopplung 11 aus einer Umspritzung 11a mit elastischem Polymer. Die Vibrationsentkopplung 11 für die elektrische und/oder elektronische Baugruppe 8 besteht aus einem Überzug 11b mit elastischen Fluiden, wie Lacken und/oder Farben. Wie weiter anhand der elektrischen und/oder elektronischen Baugruppe 5 zu sehen ist, kann die Vibrationsentkopplung 11 aus einem Dämpfungsteil 11c bestehen, wobei das Dämpfungsteil 11c an den Aufnahmen 10 auf- und/oder eingerastet ist. Schließlich ist an der elektrischen und/oder elektronischen Baugruppe 5 auch noch eine aus einem mechanischen Federelement 11d bestehende Vibrationsentkopplung gezeigt.

[0027] In Fig. 2 ist als weiteres Ausführungsbeispiel ein Elektrowerkzeug 1 mit einem Werkzeug 3 zu sehen, wobei das Elektrowerkzeug 1 ein Gehäuse 4 aufweist, in dem sich ein Elektromotor 2 sowie eine Vibrationserzeugungseinrichtung 9 befinden. Im Handgriff des Gehäuses 4 befindet sich ein elektrischer Schalter 5 mit einem aus dem Gehäuse 4 herausragenden Betätigungsorgan 6. Der Schalter 5 weist ein Schaltergehäuse 12 auf, das in entsprechenden Aufnahmen 10 im Gehäuse 4 aufgenommen ist. Im Schaltergehäuse 12 befindet sich ein elektromechanisches Kontaktsystem 7, auf das das Betätigungsorgan 6 schaltend zum Ein- und/oder Ausschalten der Spannungsversorgung für den Elektromotor 2 einwirkt. Anstelle eines elektromechanischen Kontaktsystems 7 kann der Schalter 5 auch mittels Leistungstransistoren die Spannungsversorgung zum Elektromotor 2 schalten, wobei es sich dann um einen elektronischen Schalter handelt. Desweiteren befindet sich im Gehäuse 4 des Elektrowerkzeugs 1 eine Elektronik 8 zur Steuerung und/oder Regelung des Elektromotors 2 auf einer Leiterplatte 13 oder einem sonstigen Träger, so daß das Betätigungsorgan 6 in der Art eines "Gas-Gebe-Schalters" manuell vom Benutzer zur Einstellung der Drehzahl des Elektromotors 2 bewegbar ist. Die Elek-

tronik 8 ist ebenfalls in entsprechenden Aufnahmen 10 im Gehäuse 4 fixiert. Selbstverständlich kann die Elektronik 8 zur Steuerung und/oder zur Regelung des Elektromotors 2 auch in bekannter Art im Schaltergehäuse 12 befindlich sein, was hier jedoch nicht weiter gezeigt ist.

[0028] Die Vibrationsentkopplung 11 ist der Aufnahme 10 zugewandt am Schaltergehäuse 12 sowie der Aufnahme 10 zugewandt an der Leiterplatte 13 bzw. dem Träger angeordnet. Nachfolgend sind verschiedene Ausgestaltungen der Anordnung und/oder Befestigung der Vibrationsentkopplung 11 am Schaltergehäuse 12 sowie an der Leiterplatte 13 gezeigt.

[0029] In Fig. 3a ist der Schalter 5 zu sehen, wobei an den Ecken des Schaltergehäuses 12 ein Elastomer als Vibrationsentkopplung 11a, 11b angebracht ist. Wie in Fig. 3b angedeutet ist, erfolgt an den entsprechenden Stellen des aus Kunststoff bestehenden Schaltergehäuses 12 ein Elastomer-Auftrag im Mehrkomponenten-Spritzgießverfahren oder ein Auftrag einer Elastomer-Farbschicht, um die Vibrationsentkopplung 11a, 11b herzustellen. In Fig. 4a ist das Schaltergehäuse 12 mit einer streifenförmigen Vibrationsentkopplung 11a gezeigt. Wie anhand von Fig. 4b zu erkennen ist, erfolgt die Herstellung der streifenförmigen Vibrationsentkopplung 11a mittels Auftrag einer Elastomer-Paste an den entsprechenden Stellen des Schaltergehäuses 12 oder durch einen Elastomer-Auftrag mittels eines Mehrkomponenten-Spritzgießverfahrens.

[0030] In Fig. 5a, 5b ist das nachträgliche Anbringen einer Vibrationsentkopplung 11d in der Art von mechanischen Federelementen am fertigen Schalter 5 oder an einem bzw. mehreren seiner Einzelteile gezeigt. Wie aus Fig. 5a hervorgeht, ist eine kreisrunde Druckfeder 11d' aus Elastomer oder einem sonstigen Kunststoff an der Breitseite des Schaltergehäuses 12 angeordnet. An der hinteren Seite des Schaltergehäuses 12 sind längliche Blattfedern 11d'' aus Elastomer oder Kunststoff befindlich. Selbstverständlich kann es sich auch um eine herkömmliche Druckfeder 11d' oder Blattfeder 11d'' aus Federstahl handeln. Gemäß Fig. 5b ist die Druckfeder 11d' sowie die Blattfeder 11d'' in entsprechende Gehäuseaufnahmen 14 am Schaltergehäuse 12 eingesetzt.

[0031] In Fig. 6a ist ein Dämpfungsteil 11c aus Elastomer oder Kunststoff an den Eckpunkten des Schaltergehäuses 12 befindlich. Gemäß Fig. 6b wird das Dämpfungsteil 11c in entsprechenden Gehäuseausnehmungen 15 am Schaltergehäuse 12 nachträglich am ansonsten fertiggestellten Schalter 5 montiert. Fig. 7a zeigt am Schaltergehäuse 12 angebrachte Elastomer-Formelemente als Vibrationsentkopplung 11c, die nicht nur im Schaltergehäuse 12 sondern auch in entsprechende Griffschalenkonturen des Gehäuses 4 im Elektrowerkzeug 1 ragen können, womit diese eine fast ideal-elastische Lagerung des Schalters 5 im Gehäuse 4 ermöglichen. Hierzu werden gemäß Fig. 7b eines oder mehrere dieser Dämpfungsteile 11c in entsprechende Gehäuseausnehmungen 15 eingesetzt oder alternativ ein thermoplastisches Elastomer per Mehrkomponenten-Spritz-

gießen in die Gehäuseausnehmungen 15 eingebracht.

[0032] In Fig. 8a ist die Leiterplatte 13 für die Elektronik 8 zu sehen. Die Leiterplatte 13 ist gemäß Fig. 8b an den Rändern sowie an der Oberfläche mit einer streifenförmigen Vibrationsentkopplung 11a versehen. Die Vibrationsentkopplung 11a wird durch Auftrag einer zähelastischen, sich vernetzenden Elastomer-Paste an der und/oder auf die Leiterplatte 13 oder durch Elastomer-Auftrag mittels eines Mehrkomponenten-Spritzgieß-Verfahrens hergestellt. Gemäß Fig. 8c ist am Seitenrand der Leiterplatte 13 eine Vibrationsentkopplung 11b durch Überzug mit einem elastischen Fluid, einem elastischen Lack, einer elastischen Farbe, einem Mehrkomponenten-Medium o. dgl. angebracht. Schließlich können gemäß Fig. 8d auch mechanische Dämpfungsteile 11c an der Leiterplatte 13 angebracht sein. Solche Dämpfungsteile 11c können auch noch nachträglich an die fertige, bereits bestückte Leiterplatte 13 angebracht werden.

[0033] Nicht weiter in den Zeichnungen gezeigt ist eine Vibrationsentkopplung, die dadurch realisiert ist, daß das Schaltergehäuse 12 aus federnden Gehäusehälften besteht. Schließlich kann die Aufnahme 10 im Gehäuse 4 des Elektrowerkzeugs 1 auch zur Vibrationsentkopplung selbst elastisch ausgebildet sein, wozu die Aufnahme 10 mit einem elastischen Polymer umspritzt ist und/oder mit einem elastischen Fluid beschichtet ist.

[0034] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen und dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Sie umfaßt vielmehr auch alle fachmännischen Weiterbildungen im Rahmen der durch die Patentansprüche definierten Erfindung. So kann die Erfindung nicht nur bei Elektrowerkzeugschaltern eingesetzt werden, sondern kann auch an anderen Schaltern, beispielsweise solchen für Elektrohaushaltsgeräte, Elektrogartengeräte, Werkzeugmaschinen o. dgl., Verwendung finden sowie für die mechanische Aufnahme von Schaltern, Schaltereinzelteilen, Elektronikbaugruppen, Leiterplatten o. dgl. eingesetzt werden.

Bezugszeichen-Liste:

[0035]

- 1: Elektrowerkzeug
- 2: Elektromotor
- 3: Werkzeug
- 4: Gehäuse
- 5: Schalter / Baugruppe
- 6: Betätigungsorgan
- 7: Kontaktsystem
- 8: Steuerelektronik / Elektronik / Baugruppe
- 9: Vibrationserzeugungseinrichtung
- 10: Aufnahme (im Gehäuse)
- 11: Vibrationsentkopplung
- 11a: Umspritzung
- 11b: Überzug
- 11c: Dämpfungsteil
- 11d: Federelement

- 11d': Druckfeder
- 11d'': Blattfeder
- 12: Schaltergehäuse
- 13: Leiterplatte
- 14: Gehäuseaufnahme
- 15: Gehäuseausnehmung

Patentansprüche

1. Elektrowerkzeug, wie Schlagbohrmaschine, Schlagschrauber, Säbelsäge oder Schleifer, mit einem Gehäuse (4), mit einem im Gehäuse (4) befindlichen Elektromotor (2), und mit einer im Gehäuse (4) befindlichen, an wenigstens einer Aufnahme (10) im Gehäuse (4) befestigten elektrischen und/oder elektronischen Baugruppe (5, 8), **dadurch gekennzeichnet, daß** es sich bei der elektrischen und/oder elektronischen Baugruppe (5) um einen elektrischen und/oder elektronischen Schalter handelt, daß der Schalter (5) ein Schaltergehäuse (12) aufweist, daß eine Vibrationsentkopplung (11) zwischen der Aufnahme (10) im Gehäuse (4) und der elektrischen und/oder elektronischen Baugruppe (5, 8) angeordnet ist, und daß die Vibrationsentkopplung (11) der Aufnahme (10) zugewandt am Schaltergehäuse (12) angeordnet ist.
2. Elektrowerkzeug, wie Schlagbohrmaschine, Schlagschrauber, Säbelsäge oder Schleifer, mit einem Gehäuse (4), mit einem im Gehäuse (4) befindlichen Elektromotor (2), und mit einer im Gehäuse (4) befindlichen, an wenigstens einer Aufnahme (10) im Gehäuse (4) befestigten elektrischen und/oder elektronischen Baugruppe (5, 8), **dadurch gekennzeichnet, daß** es sich bei der elektrischen und/oder elektronischen Baugruppe (8) um eine Elektronik handelt, daß die Elektronik (8) eine Leiterplatte (13) oder einen Träger aufweist, daß eine Vibrationsentkopplung (11) zwischen der Aufnahme (10) im Gehäuse (4) und der elektrischen und/oder elektronischen Baugruppe (5, 8) angeordnet ist, und daß die Vibrationsentkopplung (11) der Aufnahme (10) zugewandt an der Leiterplatte (13) oder dem Träger angeordnet ist.
3. Elektrowerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schaltergehäuse (12) oder die Leiterplatte (13) oder der Träger zumindest teilweise aus Kunststoff besteht, daß das Gehäuse (4) und/oder die Aufnahme (10) im Gehäuse (4) aus Kunststoff besteht, und daß es sich bei dem Kunststoff um einen thermoplastischen und/oder duroplastischen Kunststoff handelt.
4. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vibrationsentkopplung (11) aus einem Kunststoff oder aus einem

elastischen Polymer oder aus einem thermoplastischen Elastomer besteht.

5. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vibrationsentkopplung (11) aus einer zumindest partiellen Um- und/oder Anspritzung (11a) der elektrischen und/oder elektronischen Baugruppe (5, 8) mit dem elastischen Polymer besteht. 5
6. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vibrationsentkopplung (11) aus einem zumindest partiellen Überzug (11b) der elektrischen und/oder elektronischen Baugruppe (5, 8) mit elastischen Fluiden, wie Lacken und/oder Farben, besteht. 10
7. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vibrationsentkopplung (11) aus einem Dämpfungsteil (11c) besteht. 15
8. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vibrationsentkopplung (11) aus einem mechanischen Federelement (11d) besteht. 20
9. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Gehäuse für die elektrische und/oder elektronische Baugruppe (5, 8) aus federnden Gehäusehälften zur Vibrationsentkopplung besteht. 25
10. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Aufnahme (10) zur Vibrationsentkopplung elastisch ausgebildet ist. 30
11. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Elektronik zur Steuerung und/oder zur Regelung des Elektromotors (2) im Schaltergehäuse (12) befindlich ist oder daß die Elektronik (8) zur Steuerung und/oder Regelung des Elektromotors (2) dient. 35
12. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Dämpfungsteil (11c) in und/oder an der Aufnahme (10) im Gehäuse (4) oder einer Gehäuseaufnahme (14) am Schaltergehäuse (12) oder einer Gehäuseausnehmung (15) am Schaltergehäuse (12) auf- und/oder eingearastet ist. 40
13. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Aufnahme (10) mit einem elastischen Polymer umspritzt ist und/oder mit einem elastischen Fluid beschichtet ist. 45

Claims

1. An electric tool, such as a percussion drilling machine, impact screwdriver, sabre saw or sander, comprising a housing (4), comprising an electric motor (2) located in the housing (4), and comprising an electric and/or electronic assembly (5, 8) which is located in the housing (4) and fastened to at least one receptacle (10) in the housing (4), **characterised in that** the electric and/or electronic assembly (5) is an electric and/or electronic switch, that the switch (5) has a switch housing (12), that a vibration decoupling (11) is arranged between the receptacle (10) in the housing (4) and the electrical and/or electronic assembly (5, 8), and that the vibration decoupling (11) is arranged facing the receptacle (10) on the switch housing (12). 5
2. An electric tool, such as a percussion drilling machine, impact screwdriver, sabre saw or sander, comprising a housing (4), comprising an electric motor (2) located in the housing (4), and comprising an electric and/or electronic assembly (5, 8) which is located in the housing (4) and is fastened to at least one receptacle (10) in the housing (4), **characterised in that** the electric and/or electronic assembly (8) is an electronic unit, that the electronic unit (8) has a circuit board (13) or a carrier, that a vibration decoupling (11) is arranged between the receptacle (10) in the housing (4) and the electrical and/or electronic assembly (5, 8), and that the vibration decoupling (11) is arranged facing the receptacle (10) on the circuit board (13) or the carrier. 10
3. An electric tool according to claim 1 or 2, **characterised in that** the switch housing (12) or the circuit board (13) or the carrier is made at least partially of plastic, that the housing (4) and/or the receptacle (10) in the housing (4) is made of plastic, and that the plastic is a thermoplastic and/or thermosetting plastic material. 15
4. An electric tool according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the vibration decoupling (11) is made of plastic or of an elastic polymer or of a thermoplastic elastomer. 20
5. An electric tool according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the vibration decoupling (11) is made of an at least partial extrusion coating and/or injecting (11a) of the electric and/or electronic assembly (5, 8) with the elastic polymer. 25
6. An electric tool according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the vibration decoupling (11) is made of an at least partial coating (11b) of the electric and/or electronic assembly (5, 8) with elastic fluids, such as lacquers and/or paints. 30

7. An electric tool according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the vibration decoupling (11) is made of a damping part (11c).
8. An electric tool according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the vibration decoupling (11) is made of a mechanical spring element (11d).
9. An electric tool according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** a housing for the electric and/or electronic assembly (5, 8) is made of resilient housing halves for the vibration decoupling.
10. An electric tool according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the receptacle (10) for the vibration decoupling is designed elastically.
11. An electric tool according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** an electronic unit for controlling and/or regulating the electric motor (2) is located in the switch housing (12) or that the electronic unit (8) is used to control and/or regulate the electric motor (2).
12. An electric tool according to any one of claims 1 to 11, **characterised in that** the damping part (11c) is snapped into and/or onto the receptacle (10) in the housing (4) or a housing receptacle (14) on the switch housing (12) or a housing recess (15) on the switch housing (12).
13. An electric tool according to any one of claims 1 to 12, **characterised in that** the receptacle (10) is extrusion-coated with an elastic polymer and/or is coated with an elastic fluid.

Revendications

1. Outil électrique, comme une perceuse à percussion, une visseuse à percussion, une scie sabre ou une ponceuse, avec un boîtier (4), un moteur électrique (2) se trouvant dans le boîtier (4) et un module électrique et/ou électronique (5, 8) se trouvant dans le boîtier (4) fixé à au moins un support (10) dans le boîtier (4), **caractérisé en ce que** le module électrique et/ou électronique (5) prend la forme d'un commutateur électrique et/ou électronique, **en ce que** le commutateur (5) présente un boîtier de commutateur (12), **en ce qu'un** moyen de désaccouplement des vibrations (11) est disposé entre le support (10) dans le boîtier (4) et le module électrique et/ou électronique (5, 8) et **en ce que** le moyen de désaccouplement des vibrations (11) est disposé sur le boîtier de commutateur (12) orienté vers le support (10).
2. Outil électrique, comme une perceuse à percussion, une visseuse à percussion, une scie sabre ou une

ponceuse, avec un boîtier (4), un moteur électrique (2) se trouvant dans le boîtier (4) et un module électrique et/ou électronique (5, 8) se trouvant dans le boîtier (4) fixé à au moins un support (10) dans le boîtier (4), **caractérisé en ce que** le module électrique et/ou électronique (8) prend la forme d'un système électronique, **en ce que** le système électronique (8) présente un circuit imprimé (13) ou un porteur, **en ce qu'un** moyen de désaccouplement des vibrations (11) est disposé entre le support (10) dans le boîtier (4) et le module électrique et/ou électronique (5, 8) et **en ce que** le moyen de désaccouplement des vibrations (11) est disposé sur le circuit imprimé (13) ou le porteur orienté vers le support (10).

3. Outil électrique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le boîtier de commutateur (12) ou le circuit imprimé (13) ou le porteur est constitué au moins partiellement de matière synthétique, **en ce que** le boîtier (4) et/ou le support (10) dans le boîtier (4) sont constitués de matière synthétique et **en ce que** le plastique prend la forme d'une matière synthétique thermoplastique et/ou thermodurcissable.
4. Outil électrique selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le moyen de désaccouplement des vibrations (11) est constitué d'une matière synthétique ou d'un polymère élastique ou d'un élastomère thermoplastique.
5. Outil électrique selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le moyen de désaccouplement des vibrations (11) est constitué d'un surmoulage et/ou d'une injection (1 la) au moins partiel(le) du module électrique et/ou électronique (5, 8) avec le polymère élastique.
6. Outil électrique selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le moyen de désaccouplement des vibrations (11) est constitué d'un revêtement (11b) au moins partiel du module électrique et/ou électronique (5, 8) avec des fluides élastiques, comme des vernis et/ou des peintures.
7. Outil électrique selon une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le moyen de désaccouplement des vibrations (11) est constitué d'un élément d'amortissement (11c).
8. Outil électrique selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le moyen de désaccouplement des vibrations (11) est constitué d'un élément à ressort mécanique (11d).
9. Outil électrique selon une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'un** boîtier pour le module électrique et/ou électronique (5, 8) est constitué de moi-

tiés de boîtier à ressort pour le désaccouplement des vibrations.

10. Outil électrique selon une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le support (10) est conçu de manière élastique pour le désaccouplement des vibrations. 5
11. Outil électrique selon une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le système électronique se trouve dans le boîtier de commutateur (12) pour la commande et/ou la régulation du moteur électrique (2) ou **en ce que** le système électronique (8) sert à la commande et/ou la régulation du moteur électrique (2). 10 15
12. Outil électrique selon une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** l'élément d'amortissement (11c) est encliqueté et/ou enclenché dans et/ou sur le support (10) dans le boîtier (4) ou un support de boîtier (14) sur le boîtier de commutateur (12) ou une cavité de boîtier (15) sur le boîtier de commutateur (12). 20
13. Outil électrique selon une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le support (10) est surmoulé avec un polymère élastique et/ou est revêtu d'un fluide élastique. 25

30

35

40

45

50

55

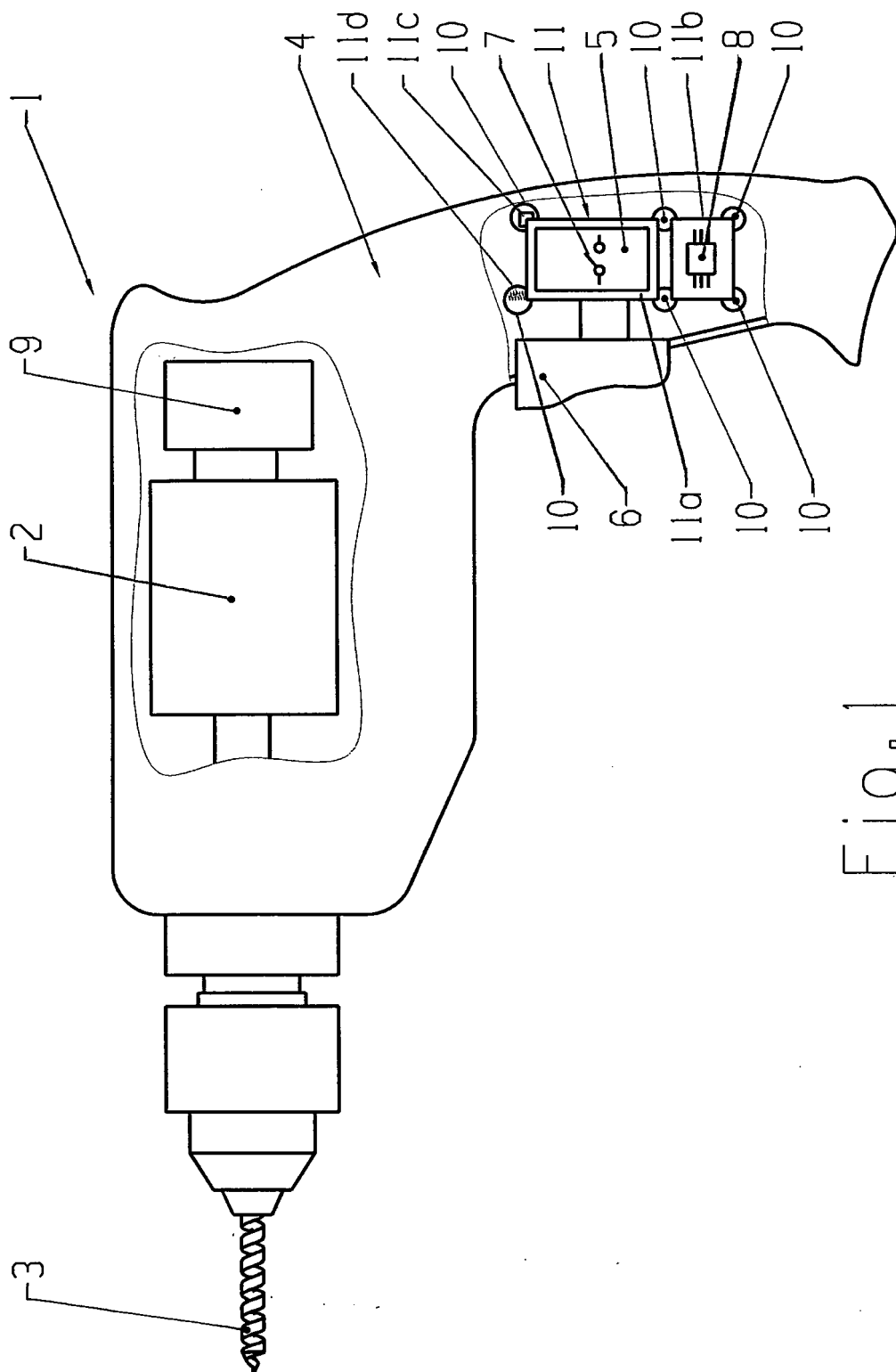


Fig. 1

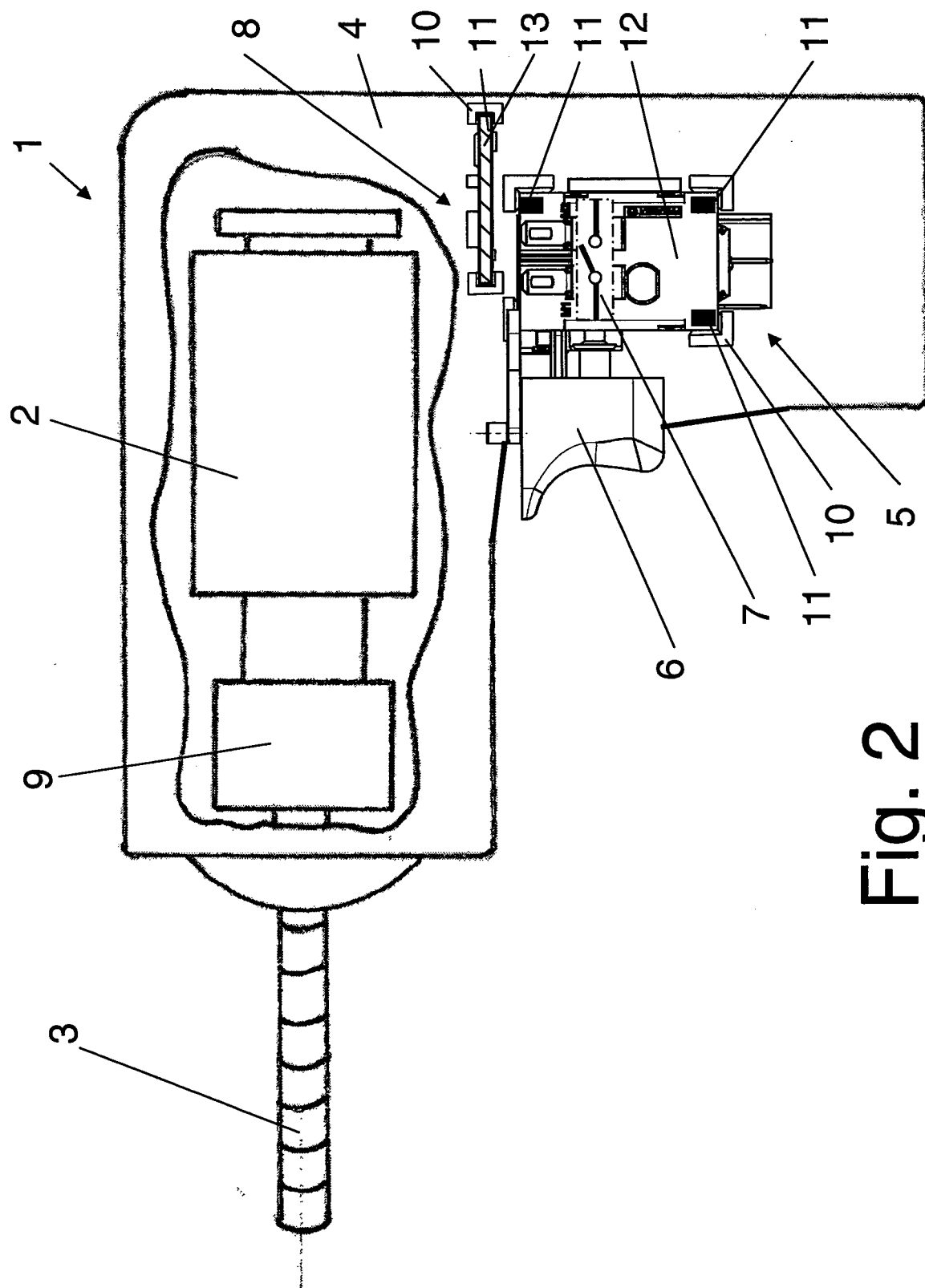


Fig. 2

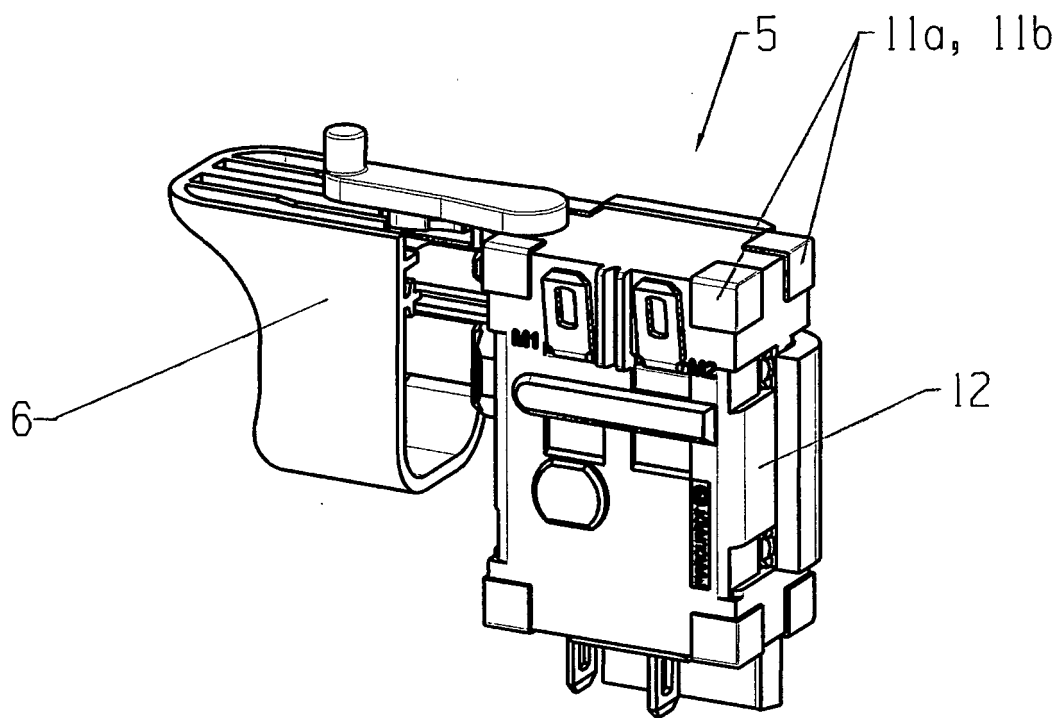


Fig. 3a

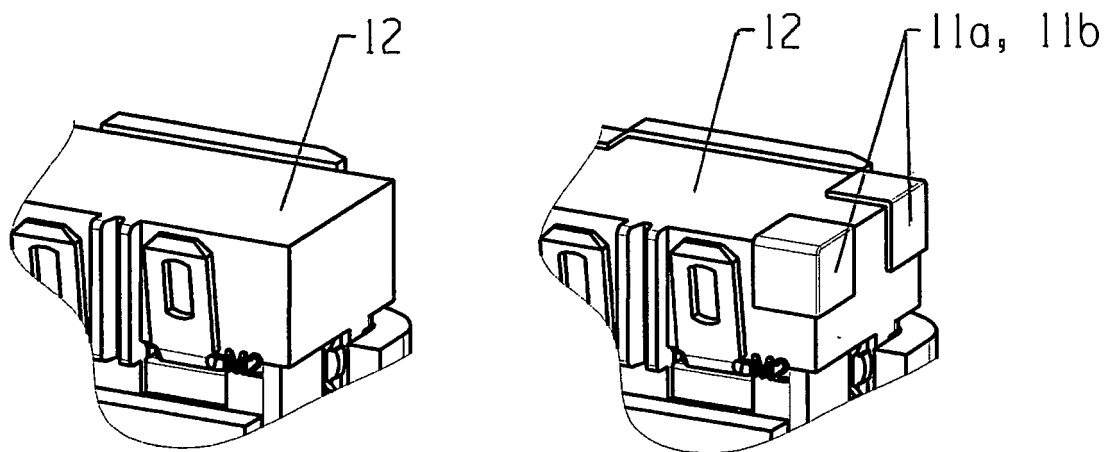


Fig. 3b

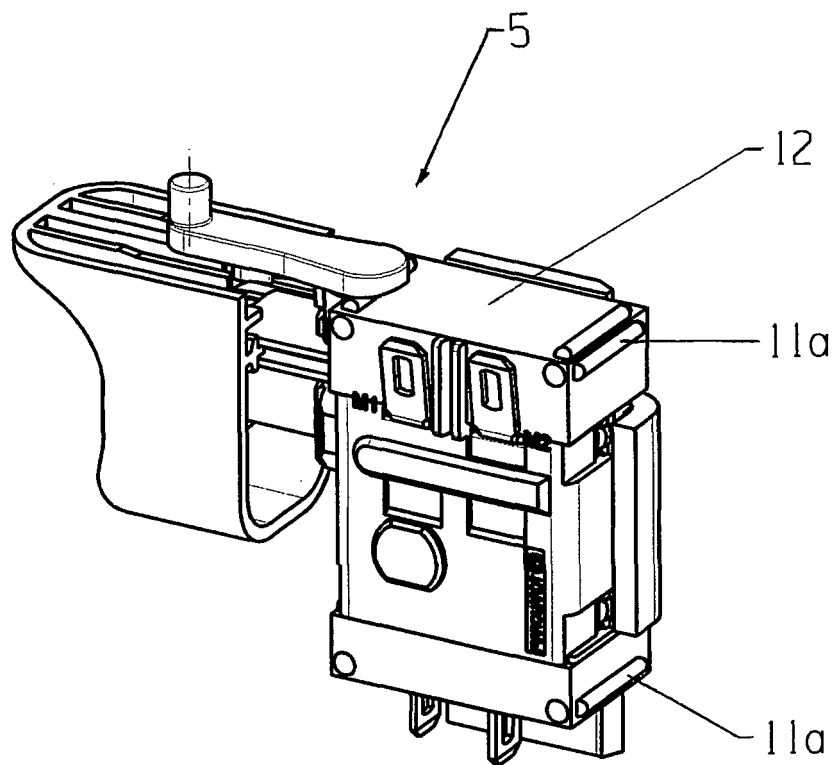


Fig. 4a

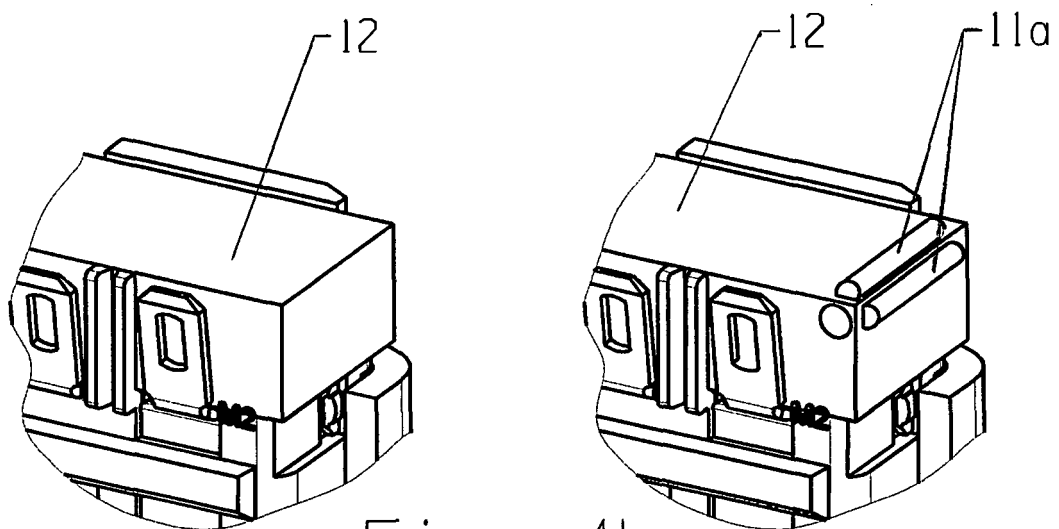


Fig. 4b

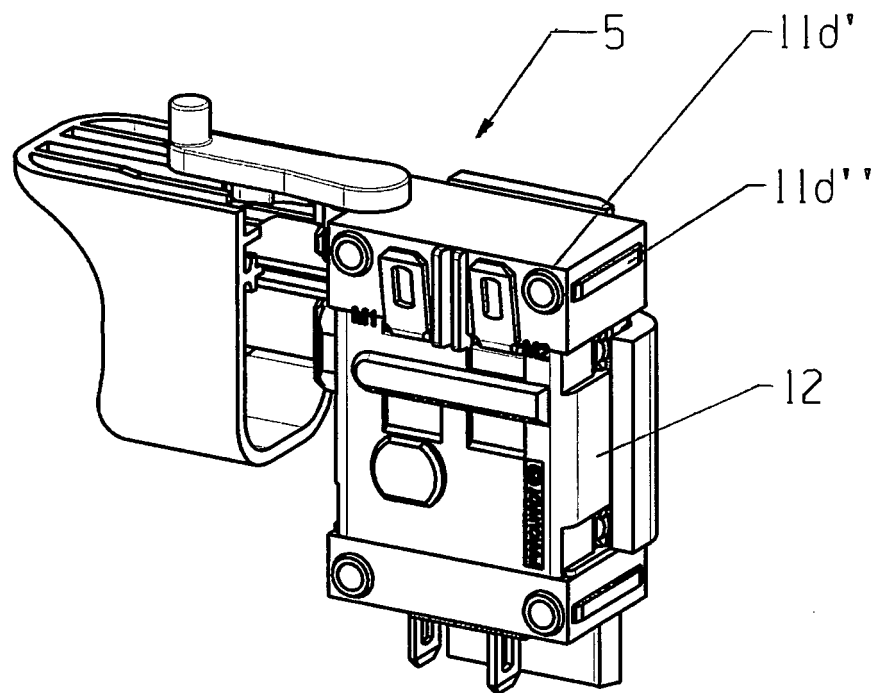


Fig. 5a

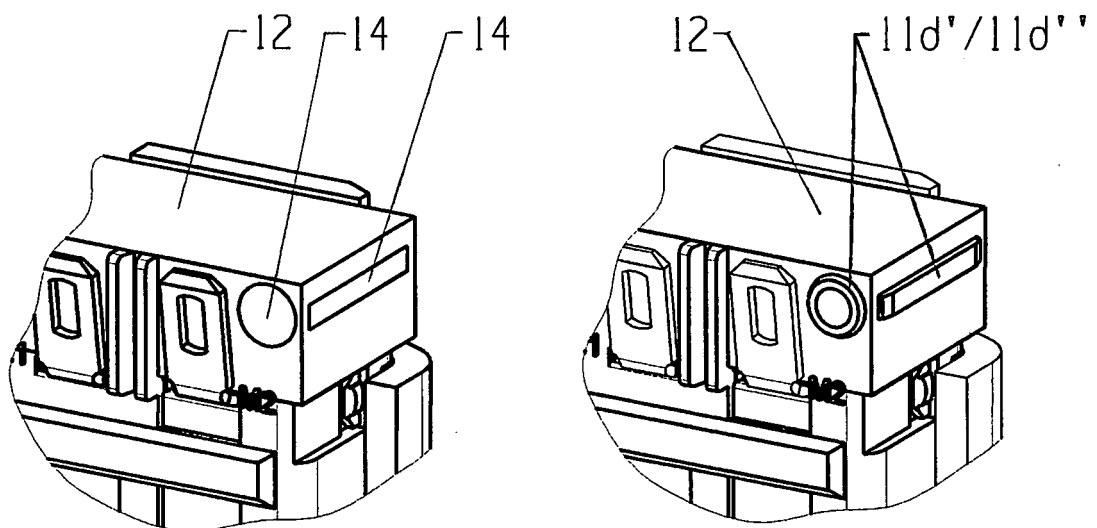


Fig. 5b

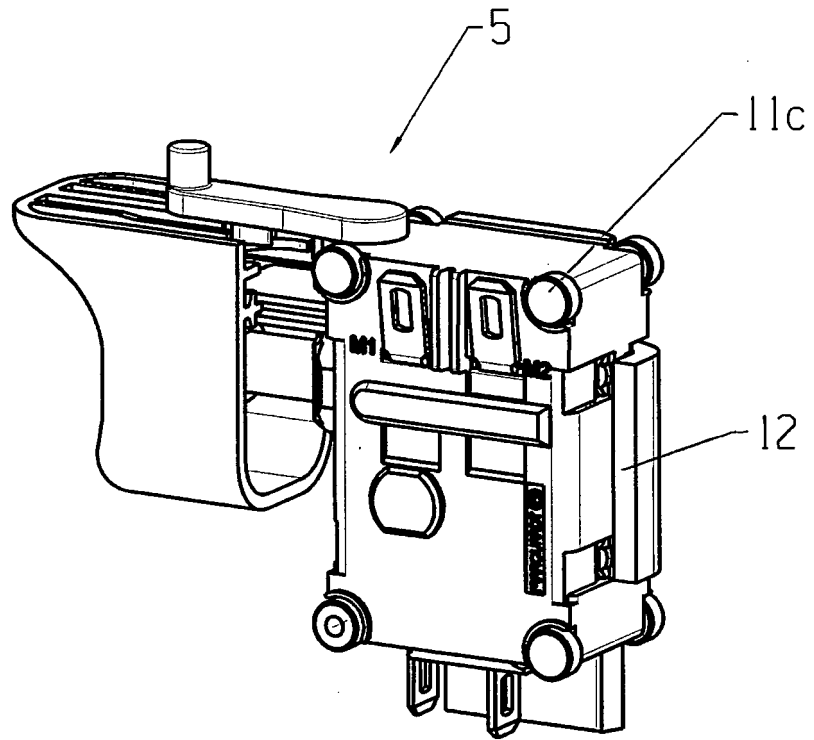


Fig. 6a

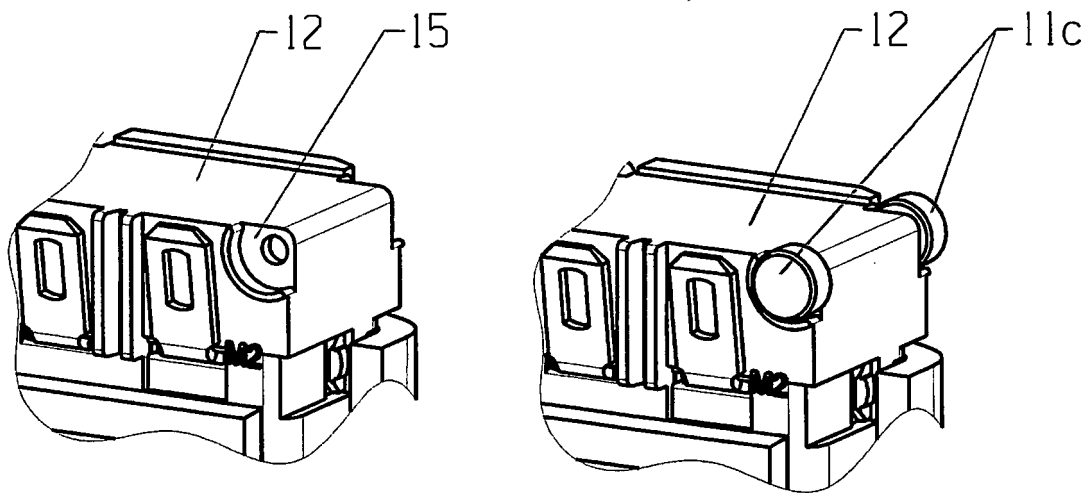


Fig. 6b

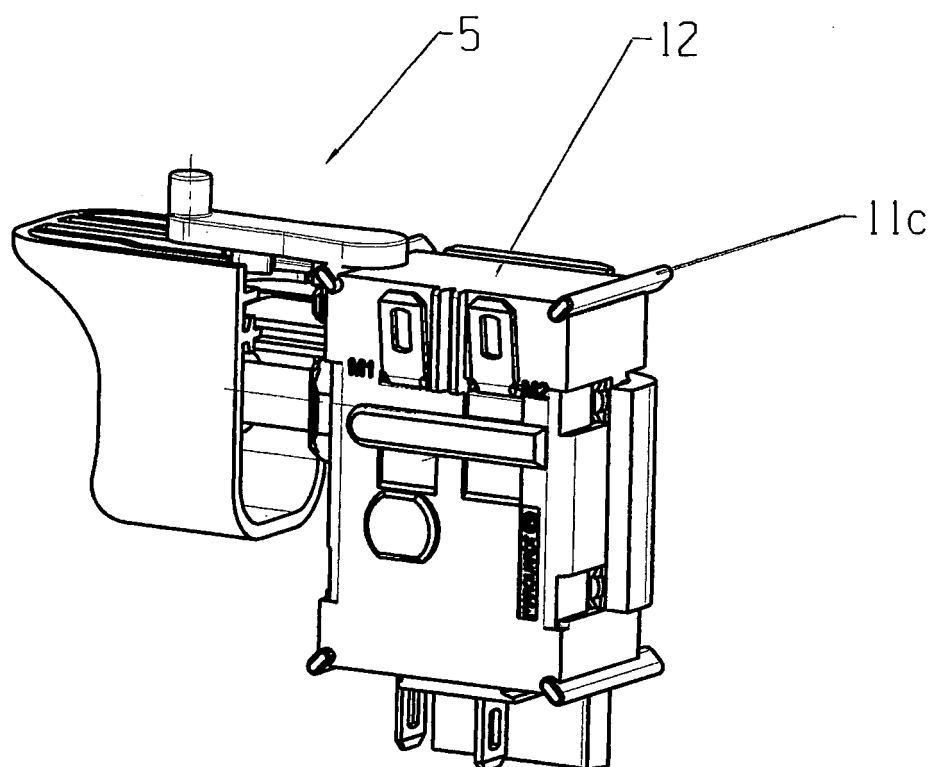


Fig. 7a

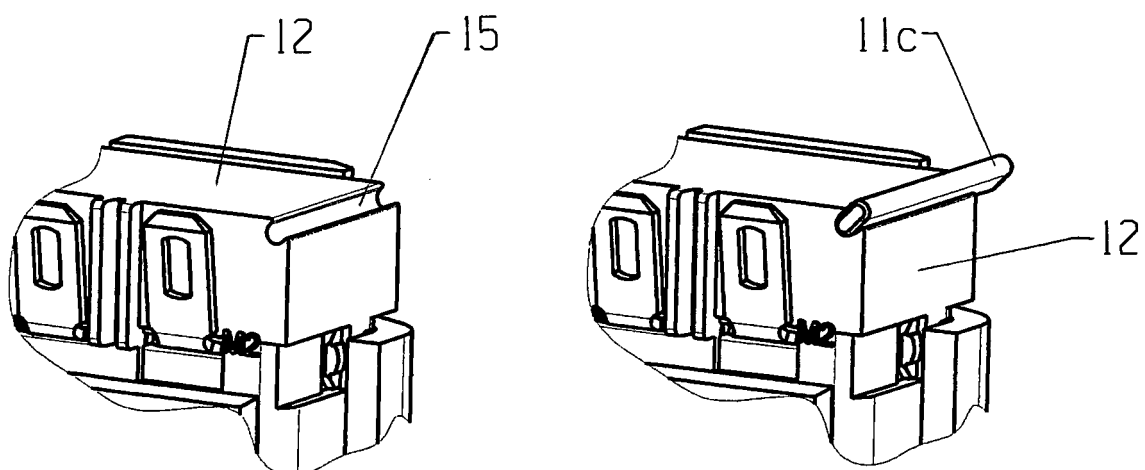


Fig. 7b

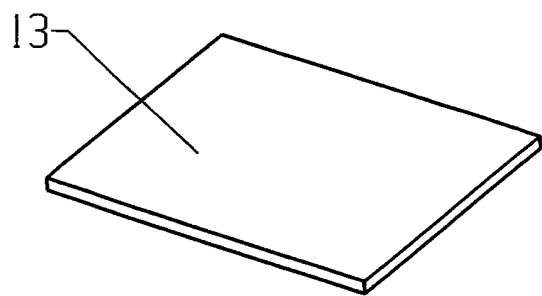


Fig. 8a

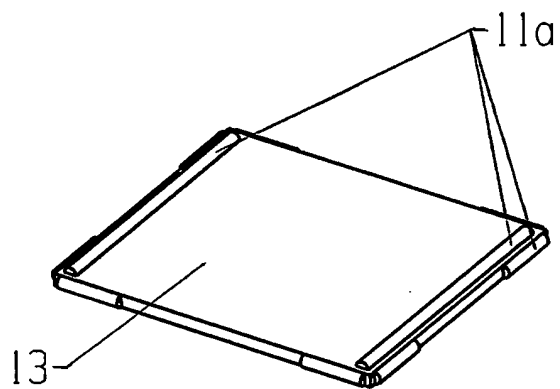


Fig. 8b

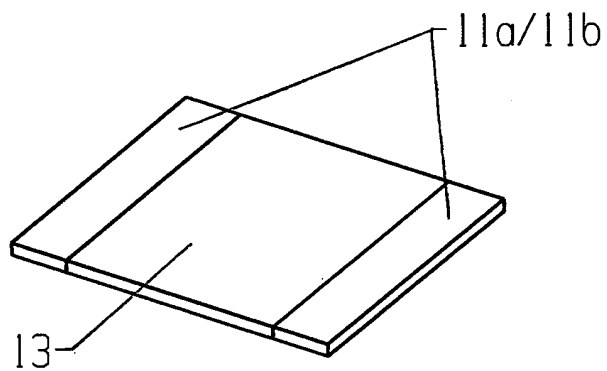


Fig. 8c

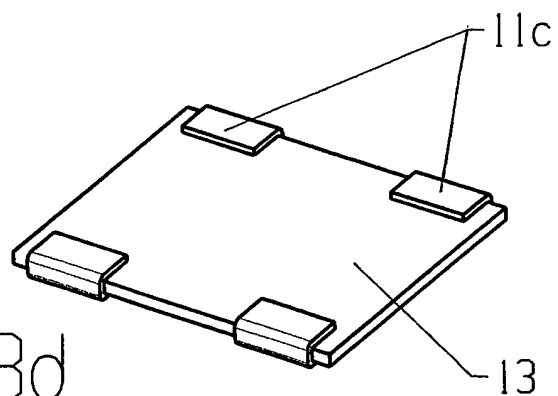


Fig. 8d

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

- GB 2432036 A [0004]
- WO 2004096500 A1 [0004]