

(19)



(11)

EP 1 593 136 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.08.2007 Patentblatt 2007/33

(51) Int Cl.:
H01H 9/06 *(2006.01)* **H01H 9/54** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **03785826.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/014277

(22) Anmeldetag: **16.12.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/073005 (26.08.2004 Gazette 2004/35)

(54) **ELEKTROWERKZEUG**

POWER TOOL

OUTIL ELECTRIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **13.02.2003 DE 10306682**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.11.2005 Patentblatt 2005/45

(73) Patentinhaber: **C. & E. Fein GmbH
73529 Schwäbisch Gmünd-Bargau (DE)**

(72) Erfinder:
• **RUDOLF, Boris
70192 Stuttgart (DE)**

• **BRAUN, Sigmund
72127 Kusterdingen (DE)**
• **KRESS, Christof
73779 Deizisau (DE)**

(74) Vertreter: **Gahlert, Stefan et al
Witte, Weller & Partner,
Patentanwälte,
Postfach 105462
70047 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 628 762 US-A- 3 651 391
US-A- 5 675 228**

EP 1 593 136 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Elektrowerkzeug mit einem Motor zum Antrieb eines Werkzeuges und mit mindestens einem Schaltelement.

[0002] In Elektrowerkzeugen werden diverse Schalter zum Ein- und Ausschalten des Motors und ggf. zu weiteren Steuerfunktionen benötigt. Üblich ist es hierbei, ausreichend belastbare Schalter einzusetzen, die für die Nennbetriebsspannung ausgelegt sind und in der Lage sind, die teilweise recht hohen Lastströme im Bereich von bis zu mehr als 10 Ampere zu schalten. Es versteht sich, dass diese Schalter ausreichend robust ausgelegt sein müssen, um auch im professionellen Bereich bei langer Betriebsdauer und zahlreichen Schaltungen nicht auszufallen.

[0003] In der Regel werden daher nur ein Ein-/Aus-schalter oder höchstens zwei Ein-/Ausschalter verwendet, über die die Betätigung des Motors gesteuert wird. So ist es bspw. bei leistungsstarken Winkelschleifern, die als sogenannte "Zweihand-Winkelschleifer" ausgeführt sind, üblich, das rückwärtige Ende des Gehäuses als Griff auszubilden, an dem ein Ein-/Ausschalter vorgesehen ist, der über eine Taste zu betätigen ist. Der Winkelschleifer wird dann während des Betriebes an einem seitlich am Gehäuse aufgenommenen Stielhandgriff mit einer Hand und an dem rückwärtigen Handgriff mit der anderen Hand gehalten, wobei die Griff-taste betätigt wird. Wird der rückwärtige Handgriff losgelassen, so wird die Stromzufuhr zum Motor unterbrochen und ggf. eine Bremsung des Winkelschleifers eingeleitet.

[0004] Zwecks einer verbesserten Ergonomie wäre es grundsätzlich erstrebenswert, wenn Schalter an möglichst beliebigen Positionen innerhalb des Elektrowerkzeuges vorgesehen werden könnten und auf möglichst einfache und kraftsparende Weise betätigt werden könnten. Eine derartige Flexibilität besteht bei herkömmlichen Elektrowerkzeugen jedoch nicht, da die Schalter wegen der ausreichenden Dimensionierung eine erhebliche Baugröße aufweisen und nur an bestimmten Stellen in das Gehäuse integriert werden können. Hierbei sind ferner Sicherheitsvorschriften zu beachten, weshalb bspw. eine Durchführung der Zuleitung zu einem Netzschalter durch ein Motorgehäuse nur bei besonderen Schutzmaßnahmen möglich ist, die eine derartige Anordnung erheblich verteuern oder gar unmöglich machen.

[0005] Aus der US-A-3 651 391 ist ein Elektrowerkzeug gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 bekannt. Hierbei sind zur Steuerung des Motors Schaltelemente vorgesehen, die in einem Signalstromkreis liegen und über ein Leistungsschaltelement mit einem Laststromkreis gekoppelt sind.

[0006] Aus der EP-A-0 628 762 ist ferner ein Elektrowerkzeug mit einem Motor bekannt, das mit einem für die Steuerung des Antriebes vorgesehenen Schaltglied ausgestattet ist, und das zur Sicherstellung einer Zweihand-Bedienung an jedem der zwei Handgriffe ein Sicherungsglied aufweist, das mit dem Schaltglied zusam-

menwirkt, dass eine Betätigung des Schaltgliedes nur beim Umfassen beider Handgriffe erfolgen kann. Hierbei ist zumindest eines der beiden Sicherungsglieder als elektrisch wirksamer linienförmiger Sensor ausgebildet, der über eine als Niederspannung ausgebildete Steuerlogik den Antrieb steuert.

[0007] vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Elektrowerkzeug zu schaffen, das eine weiter verbesserte Ergonomie aufweist. Hierbei soll insbesondere die Betätigung des Elektrowerkzeuges bei Ergreifen mit einer Hand vereinfacht werden.

[0008] Diese Erfindung wird bei einem Elektrowerkzeug mit einem Motor zum Antrieb eines Werkzeuges und mit mindestens einem Schaltelement, das in einem Signalstromkreis liegt und über mindestens ein Leistungsschaltelement mit einem Laststromkreis gekoppelt ist, dadurch gelöst, dass mindestens zwei Schaltelemente vorgesehen sind, die über elastische Tastflächen, die in ein Gehäuse integriert sind, betätigbar sind, und dass die Tastflächen derart in einem Griffbereich des Gehäuses angeordnet sind, dass die mindestens zwei Schaltelemente bei Umgreifen mit einer Hand betätigbar sind.

[0009] Die Aufgabe der Erfindung wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

[0010] Erfindungsgemäß wird über die besondere Anordnung der elastischen Tastflächen im Griffbereich eines Gehäuses ermöglicht, dass mehrere Schaltelemente bei Umgreifen mit einer Hand betätigt werden können, um bei Ergreifen des Elektrowerkzeuges mit einer Hand bestimmte Schaltelemente betätigen zu können,

[0011] Da die Schaltelemente lediglich in einem Signalstromkreis betrieben werden und somit lediglich Meldefunktion haben, ergibt sich durch die verringerte Baugröße eine deutlich größere Flexibilität bei der Integration in das Gehäuse oder etwa in einen Handgriff. Da die Schaltelemente lediglich eine Meldefunktion haben und somit nicht mit der Netzspannung beaufschlagt sind, können diese auch mit Niederspannung betrieben werden, ggf. galvanisch entkoppelt vom Laststromkreis. Wie vorstehend bereits erwähnt, werden hierdurch die Schutzmaßnahmen zur Herstellung der notwendigen Berührungssicherheit des Elektrowerkzeuges deutlich vereinfacht.

[0012] Vorteilhafterweise werden mehrere Schaltelemente, die jeweils in Signalstromkreisen liegen und mit einem Laststromkreis über mindestens ein Leistungsschaltelement gekoppelt sind, über elastische Tastflächen betätigt werden, die in das Gehäuse des Elektrowerkzeuges integriert sind.

[0013] Wie bereits erwähnt, ergeben sich weitere Vorteile, wenn das Leistungsschaltelement eine galvanische Trennung des Laststromkreises von dem Signalstromkreis oder den Signalstromkreisen gewährleistet.

[0014] Das Leistungsschaltelement kann bspw. als Relais oder als Leistungshalbleiter ausgebildet sein. Um ein verschleißarmes Schalten zu gewährleisten und

gleichzeitig eine galvanische Trennung zwischen Laststromkreis und Signalstromkreis zu erreichen, ist insbesondere eine Ausführung als Opto-Koppler mit Leistungshalbleiterbauelementen vorteilhaft.

[0015] Die verwendeten Schaltelemente weisen vorzugsweise eine möglichst geringe Baugröße auf und sind vorteilhaft als Mikroschalter ausgebildet. Unter einem Mikroschalter wird in diesem Zusammenhang ein Schaltelement verstanden, dessen Kontaktöffnungsweite zwischen den verschiedenen schaltzuständen ≤ 3 mm ist.

[0016] Eine derartige Ausführung als Mikroschalter eröffnet in Folge der geringen Baugröße den Einsatz von mehreren Schaltelementen an verschiedenen Stellen des Elektrowerkzeuges, um eine besonders ergonomische Handhabung zu gewährleisten. So können erfindungsgemäß zwei, drei oder auch mehr Schaltelemente an verschiedenen Stellen im Griffbereich des Elektrowerkzeuges vorgesehen sein, die bei Ergreifen des Elektrowerkzeuges von außen über elastische Tastflächen betätigbar sind.

[0017] Hierbei können etwa ein oder mehrere der Schaltelemente in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung als Taster ausgebildet sein.

[0018] Mit einer derartigen Ausführung kann ein Elektrowerkzeug realisiert werden, das eine dauerhafte Betätigung etwa durch Umgreifen eines Handgriffes erfordert und bei Loslassen sofort die Stromversorgung unterbricht oder ggf. eine Bremsung einleitet. Eine solche Ausgestaltung ist insbesondere bei Elektrowerkzeugen mit einem relativ hohen Gefährdungspotenzial, wie etwa Winkelschleifern, Handkreissägen oder dergleichen von Vorteil.

[0019] Es können ferner mehrere Schaltelemente vorgesehen sein, über die der Motor einschaltbar ist, wenn mindestens ein Schaltelement geschlossen ist.

[0020] Dies ermöglicht es, an verschiedenen Stellen des Elektrowerkzeuges Schaltelemente vorzusehen, die ein Einschalten des Motors ermöglichen, wenn wenigstens eines davon betätigt wird.

[0021] In alternativer Ausführung der Erfindung können mehrere Schaltelemente mit einem Schaltkreis gekoppelt sein, über den der Motor einschaltbar ist, wenn mindestens zwei Schaltelemente geschlossen sind.

[0022] Auf diese Weise wird die Betriebssicherheit erhöht, da erreicht werden kann, dass der Motor nur dann einschaltbar ist, wenn ein Handgriff oder ein Gehäuse an einer ganz bestimmten Stelle ergriffen wird, die die Betätigung der verschiedenen Schaltelemente ermöglicht. Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass ein Einschalten des Elektrowerkzeuges nur dann ermöglicht ist, wenn das Elektrowerkzeug mit zwei Händen an unterschiedlichen Stellen ergriffen wird.

[0023] Gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung weist das Elektrowerkzeug mindestens ein Betätigungs- oder Anbauteil auf, dem ein Schaltelement zur Zustands- oder Lagekontrolle zugeordnet ist.

[0024] Auf diese Weise werden zahlreiche Kontrollmöglichkeiten für ein Betätigungs- oder Anbauteil ermög-

licht. Bspw kann gewährleistet werden, dass ein Einschalten des Motors nur dann ermöglicht ist, wenn sich ein Betätigungselement, bspw. ein Spannhel, in einer vorbestimmten Position befindet. Des Weiteren kann gewährleistet werden, dass etwa ein Anlaufen des Motors nur dann ermöglicht ist, wenn sich ein bestimmtes Anbauteil an einer vorbestimmten Einbaulage des Elektrowerkzeuges befindet.

[0025] So kann gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung etwa bei einer Ausführung des Elektrowerkzeuges als Winkelschleifer oder als Handkreissäge das Anbauteil als Schutzhaube ausgebildet sein und das Schaltelement eine Aktivierung des Motors nur bei korrekt montierter Schutzhaube erlauben.

[0026] Hierbei kann ferner etwa bei auswechselbaren Schutzhauben für Winkelschleifer gewährleistet werden, dass eine Inbetriebnahme nur dann ermöglicht ist, wenn die für den Winkelschleifer vorgesehene Schutzhaube eines bestimmten Typs montiert ist.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung ist das Anbauteil als Handgriff ausgebildet, dem ein Schaltelement zugeordnet ist, das eine Aktivierung des Motors nur bei Betätigung des Schaltelementes über den Handgriff erlaubt.

[0028] Auf diese Weise kann die Betriebssicherheit insbesondere bei Zweihand-Winkelschleifern verbessert werden.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung weist das Elektrowerkzeug einen Spannhel zum Spannen des Werkzeuges auf, der zwischen einer Spannposition und einer Löseposition bewegbar ist, wobei dem Spannhel ein Schaltelement zur Kontrolle der Spannposition des Spannhels zugeordnet ist.

[0030] Eine derartige Ausführung ist insbesondere bei Winkelschleifern von Vorteil, die einen Spannhel zur werkzeuglosen Spannung des Werkzeuges aufweisen. So kann mit einfachen Mitteln gewährleistet werden, dass sich der Winkelschleifer nur dann in Betrieb nehmen lässt, wenn sich der Spannhel in der Spannposition befindet und somit das Werkzeug sicher gespannt ist.

[0031] Gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung ist ein am Gehäuse des Elektrowerkzeuges gehaltener Formkörper vorgesehen, an dem mindestens eine Aufnahme zur Befestigung eines Schaltelementes vorgesehen ist. Es kann sich hierbei etwa um ein dreidimensional geformtes Kunststoffteil handeln.

[0032] Auf diese Weise kann die Montage insbesondere dann vereinfacht werden, wenn eine Vielzahl von Schaltelementen in das Elektrowerkzeug integriert werden soll.

[0033] Hierzu können an dem Formkörper eine oder mehrere elektrische Leitungen aufgenommen sein, die mit dem Schaltelement bzw. den Schaltelementen verbindbar sind. Des Weiteren können an dem Formkörper geeignete Aufnahmen zur Befestigung einer oder mehrerer Schaltelemente vorgesehen sein.

[0034] Ferner kann der Formkörper mit dem Gehäuse zur Abschirmung von mindestens einem am Formkörper

aufgenommenen Schaltelement oder elektrischen Leitungen gegenüber Kontamination durch Staub, Feuchtigkeit oder dergleichen zusammenwirken.

[0035] Auf diese Weise kann der Formkörper insbesondere zur Abschirmung der verwendeten Schaltelemente gegenüber Staub und dergleichen verwendet werden. Hierdurch wird die Betriebssicherheit erhöht.

[0036] In zweckmäßiger Weiterbildung der Erfindung kann der Formkörper aus einem vibrationsdämpfenden und/oder akustisch dämpfenden Material bestehen.

[0037] Dabei können ferner am Formkörper Mittel zur elektrischen Abschirmung mindestens einer elektrischen Leitung vorgesehen sein.

[0038] Die gesamte Verdrahtung zwischen den Schaltelementen und der zugeordneten Schaltung, über die der Laststromkreis angekoppelt ist, kann auf dem Formkörper aufgenommen sein und etwa als dreidimensional geformte Leiterplatte ausgebildet sein. Hierbei kann die Abschirmung ggf. durch eine einseitig vollflächige Kupferschicht erreicht werden.

[0039] Die erfindungsgemäßen Schaltelemente, die in Signalstromkreisen liegen und zur Steuerung von Laststromkreisen dienen, sind vorteilhaft bei tragbaren Elektrowerkzeugen verwendbar. Bei stationären Werkzeugmaschinen sind dagegen solche Anwendungen bereits bekannt, wodurch die Erfindung jedoch nicht nahegelegt ist, da bei stationären Maschinen gänzlich andere Anforderungen als bei Elektrowerkzeugen bestehen.

[0040] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 eine vereinfachte perspektivische Ansicht einer ersten Ausführung eines erfindungsgemäßen Elektrowerkzeuges in Form eines Winkelschleifers;

Fig. 2 ein stark vereinfachtes Schaltbild eines erfindungsgemäßen Elektrowerkzeuges, aus dem die verwendeten Schaltelemente mit Signalstromkreisen und das Leistungsschaltelement im Laststromkreis ersichtlich sind;

Fig. 3 eine Prinzipdarstellung einer Schaltung mit insgesamt fünf Schaltelementen, die über elastische Tastflächen betätigbar sind und über eine gemeinsame Auswerteschaltung an einen Laststromkreis angekoppelt sind;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines dreidimensional geformten Formkörpers, an dem Aufnahmen für verschiedene Schaltelemente vorgesehen sind und in dem die elektrischen Verbindungsleitungen integriert sind;

Fig. 5 eine vergrößerte Darstellung des Elektrowerkzeuges gemäß Fig. 1 im Bereich des Getriebe-

kopfes mit einem zugeordneten Schaltelement zur Lagekontrolle eines Spannhebels; und

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung eines Elektrowerkzeuges in Form eines Zweihand-Winkelschleifers mit Schaltelementen im Bereich eines rückwärtigen Handgriffes am Ende des Gehäuses, im Bereich eines Stielhandgriffes und am Gehäuse zur Anbaukontrolle für eine zugeordnete Schutzhaube.

[0041] In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßes Elektrowerkzeug in Form eines Einhand-Winkelschleifers dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 10 bezeichnet.

[0042] Das Elektrowerkzeug 10 weist ein längliches Gehäuse 12 auf, an dessen vorderem Ende eine Schutzhaube 27 aufgenommen ist. Zum Spannen eines Werkzeuges 29 in Form einer Schleifscheibe dient ein Spannhebel 28.

[0043] Auf dem Gehäuse 12 sind insgesamt drei elastische Tastflächen ausgebildet, nämlich eine länglich oval ausgebildete Tastfläche 18 auf der Gehäuseoberseite, und zwei seitlich angeordnete kleinere Tastflächen 14, 16 an der linken und rechten Seitenwand des Gehäuses 12. Die Tastflächen 14, 16, 18 bestehen aus einem leicht deformierbaren Material, wie etwa Silicon, und sind in das Gehäuse 12 integriert, wodurch eine staubdichte Ausführung gewährleistet ist. Unterhalb der Tastflächen befinden sich zugeordnete Schaltelemente 20, 22 im Bereich der kleinen Tastflächen 14, 16 bzw. 24, 26 im Bereich der länglichen Tastfläche 18.

[0044] Die Anordnung der Schaltelemente 20 bis 26 und der Tastflächen 14 bis 18 ist nunmehr so getroffen, dass das Gehäuse mit einer Hand leicht umgriffen werden kann, wobei gleichzeitig zumindest eines der Schaltelemente 24, 26 im Bereich der größeren Tastfläche 18 auf der Gehäuseoberseite und ein Schaltelement 20 oder 22 im Bereich der seitlichen Tastflächen 14 bzw. 16 bei Ergreifen mit der linken bzw. rechten Hand gleichzeitig betätigt werden können.

[0045] Da die Schaltelemente, wie nachfolgend noch näher erläutert, als Mikroschalter ausgebildet sind, kann auf diese Weise eine besonders ergonomische Gestaltung und leichte, kraftsparende Betätigung der Schaltelemente erreicht werden. Dabei kann die Anordnung so getroffen sein, dass der Motor des Elektrowerkzeuges 10 nur dann aktiviert werden kann, wenn bei Ergreifen des Gehäuses 12 mit der rechten Hand eines der Schaltelemente 24, 26 im Bereich der großen Tastfläche 18 und das Schaltelement 22 im Bereich der linken Tastfläche 16 betätigt wird. Gleichzeitig wird eine Aktivierung des Motors ermöglicht, wenn bei Ergreifen mit der linken Hand eines der Schaltelemente 24, 26 und das Schaltelement 20 im Bereich der rechten Tastfläche 14 betätigt wird.

[0046] In Fig. 2 ist ein Prinzipschaltbild eines derartigen Elektrowerkzeuges insgesamt mit der Ziffer 30 bezeichnet.

[0047] In einem Laststromkreis 40 liegt ein Motor 36, der über ein Leistungsschaltelement 38 bspw. in Form eines Thyristors aus einer Spannungsquelle 32 mit Spannung versorgt wird. Ggf. kann zusätzlich im Laststromkreis 40 ein Ein-/Ausschalter 34 vorgesehen sein, über den das Gerät in Betrieb genommen wird.

[0048] Ferner ist eine Reihe von Schaltelementen 20, 22, 24, 26 vorgesehen, die jeweils über einen Signalstromkreis 42, 44, 46, 48 an eine gemeinsame Auswerteschaltung 50 angekoppelt sind. Von dieser Auswerteschaltung 50 wird das Leistungsschaltelement 38 über eine Steuerleitung 52 angesteuert. Die Auswerteschaltung 50 kann nun eine Ansteuerung des Leistungsschaltelementes 38 in Abhängigkeit von bestimmten Schaltzuständen der Schaltelemente 22 bis 26 ermöglichen. Hierbei können je nach der gewünschten Ausgangscharakteristik verschiedene Ausgangssignale in Abhängigkeit von verschiedenen Eingangssignalkombinationen an den Signalstromkreisen 42 bis 48 vorgesehen sein.

[0049] Bspw. kann eine Einschaltung des Leistungsschaltelementes 38 dann erreicht werden, wenn zumindest eines der Schaltelemente 20 bis 26 eingeschaltet ist. Gleichfalls ist es möglich, eine Einschaltung des Leistungsschaltelementes 38 zu erreichen, wenn mindestens zwei oder drei der einzelnen Schaltelemente 20 bis 26 eingeschaltet sind. Des Weiteren könnte eine bestimmte Reihenfolge bei der Einschaltung von mehreren Schaltelementen vorausgesetzt sein, um das Leistungsschaltelement 38 einzuschalten. Die gewählten Strategien können hierbei an die jeweiligen Anforderungen des betreffenden Elektrowerkzeuges angepasst werden.

[0050] Da die Schaltelemente 20 bis 26 in den Signalstromkreisen 42 bis 48 nicht zur Schaltung des Laststromes ausgelegt sein müssen, sondern lediglich eine Meldefunktion in den Signalstromkreisen 42 bis 48 haben, können die Schaltelemente entsprechend schwach dimensioniert sein und als Mikroschalter ausgebildet sein. Es können so Schaltelemente mit Kontaktöffnungsweiten von ≤ 3 mm eingesetzt werden. Dagegen ist das Leistungsschaltelement 38 ausreichend dimensioniert, um die Ströme im Laststromkreis 40 schalten zu können.

[0051] Es versteht sich, dass das Leistungsschaltelement 38 beliebiger Bauform sein kann, sofern die notwendigen Anforderungen an eine sichere Funktionsunterbrechung erfüllt werden und die notwendige Betriebssicherheit im Dauerbetrieb nach zahlreichen Schaltungen unter hoher Last gewährleistet ist. Neben geeigneten Leistungshalbleitern, wie Thyristoren, Transistoren, usw., kommen grundsätzlich auch Relais in Frage.

[0052] Darüber hinaus ist es natürlich möglich, eine galvanische Trennung zwischen den Signalstromkreisen 42 bis 48 und dem Laststromkreis 40 zu gewährleisten, bspw. bei einer Ausführung des Leistungsschaltelementes 38 als Relais. Wird das Leistungsschaltelement 38 als Leistungshalbleiter ausgeführt und über einen Opto-Koppler angesteuert, so ergibt sich eine besonders verlustarme und betriebssichere Schaltung mit galvanischer Trennung.

[0053] Durch die Verwendung von Schaltelementen, die lediglich eine Signalspannung schalten müssen und nicht den vollen Laststrom, können diese in Folge der deutlich geringeren Baugröße und ggf. der galvanischen Trennung gegenüber der Betriebsspannung an nahezu beliebigen Stellen des Elektrowerkzeuges 10 vorgesehen sein. Auch können mehrere derartige Schaltelemente an verschiedenen Stellen vorgesehen sein, um etwa ein Ein- oder Ausschalten des Motors zu ermöglichen oder aber um bestimmte Signal- oder Kontrollfunktionen zu übernehmen.

[0054] In Fig. 3 ist eine Schaltung 60 mit insgesamt 5 Schaltelementen 61, 62, 63, 64, 65 dargestellt. Diese als Mikroschalter ausgeführten Schaltelemente 61 bis 65 sind über elastische Tastflächen 66, 67, 68, 69, 70 betätigbar und über Signalstromkreise 71, 72, 73, 74, 75 mit einer geeigneten Auswerteschaltung 76 verbunden. Über die Auswerteschaltung 76 wird dann wiederum das Leistungsschaltelement 38 angesteuert. Es versteht sich, dass je nach Anwendungsfall grundsätzlich auch mehrere Leistungsschaltelemente vorgesehen sein können. Darüber hinaus ist es möglich, die Verbindungsleitungen zwischen den Schaltelementen 61 bis 65 und den zugehörigen Anschlusselementen wie etwa der Auswerteschaltung 76 mittels einer flexiblen Leiterplatte auszuführen.

[0055] In Fig. 4 ist ein insgesamt mit der Ziffer 78 bezeichneter, dreidimensional geformter Formkörper dargestellt. Der Formkörper 78 weist an vorbestimmten Stellen Aufnahmen 81, 82, 83, 84, 85 zur Aufnahme je eines Schaltelementes 61, 62, 63, 64, 65 auf. Ferner können in den Formkörper 78 elektrische Leitungen integriert sein, die die Schaltelemente 61 bis 65 bspw. mit einem gemeinsamen Anschlussstecker 79 verbinden. Des Weiteren kann in den Formkörper 78 eine Abschirmung 86 integriert sein, bspw. als eine einseitige, durchgehende Kupferkaschierung.

[0056] Der Formkörper 78 kann aus einem vibrationsdämpfenden und/oder akustisch dämpfenden Material bestehen und bspw. als Kunststoffspritzgussteil ausgebildet sein. Elektrische Leitungen und ggf. eine Abschirmung können in geeigneter Weise auf der Oberfläche als elektrische Leiterbahnen mittels üblicher Galvanikverfahren aufgebracht sein.

[0057] Der Formkörper kann gleichzeitig derart an das Gehäuse des Elektrowerkzeuges angepasst sein, dass hierdurch ein Schutz der betreffenden Schaltelemente und ggf. Leitungen gegenüber einer Kontamination durch Staub, Feuchtigkeit oder dergleichen gewährleistet ist.

[0058] In Fig. 5 ist eine weitere Verwendung eines erfindungsgemäßen Schaltelementes 88 im Bereich eines Getriebekopfes 87 am vorderen Ende des Elektrowerkzeuges 10 dargestellt.

[0059] Das Elektrowerkzeug 10 in Form des Winkelschleifers weist einen Spannhebel 28 zum werkzeuglosen Spannen des Werkzeuges 29 auf. Der Spannhebel 28 ist zwischen einer Spannstellung und zwischen einer

Lösestellung-bewegbar, wobei letztere in Fig. 5 dargestellt ist. Da aus Gründen der Betriebssicherheit eine Inbetriebnahme nur bei geschlossenem Spannhebel 28 erfolgen soll, ist das Schaltelement 88 vorgesehen, das bei

Bewegen des Spannhebels 28 in die Schließstellung geschlossen wird. Dieses Signal wird über die angeschlossene Leitung 89 einer angeschlossenen Auswerteschaltung zur weiteren Verarbeitung zugeführt.

[0060] In Fig. 6 ist schließlich eine weitere Ausführung eines erfindungsgemäßen Elektrowerkzeuges dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 90 bezeichnet.

[0061] Es handelt sich um einen sogenannten Zweihand-Winkelschleifer. Dieser besitzt ein Gehäuse 91 mit einem ersten Handgriff 93 am rückwärtigen Ende des Gehäuses, sowie einen zweiten Handgriff 94 in Form eines Stielhandgriffes, der entweder an der linken Seite des Gehäuses 91 im Bereich des Getriebekopfes 92 oder an der gegenüberliegenden rechten Seite aufgenommen ist.

[0062] Im Betrieb wird der Winkelschleifer mit zwei Händen gehalten, nämlich zum einen am rückwärtigen Handgriff 93 und zum anderen am Stielhandgriff 94. An beiden Handgriffen 93, 94 sind zugeordnete Tastflächen 96, 97 bzw. 98, 99 vorgesehen, über die nicht dargestellte Mikroschalter bei Ergreifen betätigt werden können. Ein Inbetriebsetzen des Motors ist nur dann möglich, wenn

zumindest ein Schaltelement im Bereich des Handgriffes 94 und ein Schaltelement im Bereich des Handgriffes 93 betätigt wird.

[0063] Darüber hinaus weist das Elektrowerkzeug 90 eine Schutzhaube 95 auf, die am Gehäuse 91 abnehmbar befestigt ist. Zur Kontrolle, ob eine Schutzhaube des korrekten Typs in der korrekten Einbaulage montiert ist, ist ein weiteres Schaltelement 100 vorgesehen, das bei korrekter Montage der vorgesehenen Schutzhaube 95 geschlossen ist. Eine Inbetriebnahme des Winkelschleifers ist nur bei korrekt montierter Schutzhaube 95 ermöglicht.

Patentansprüche

1. Elektrowerkzeug mit einem Motor (36) zum Antrieb eines Werkzeuges (29) und mit mindestens zwei Schaltelementen (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100), die in einem Signalstromkreis (42, 44, 46, 48, 71, 72, 73, 74, 75) liegen und über mindestens ein Leistungsschaltelement (38) mit einem Laststromkreis (40) gekoppelt sind, wobei die mindestens zwei Schaltelemente (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) über Tastflächen (14, 16, 18, 66, 67, 68, 69, 70, 96, 97, 98, 99), die in ein Gehäuse (12, 87, 91) integriert sind, betätigbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tastflächen elastisch sind und derart in einem Griffbereich des Gehäuses angeordnet sind, dass die mindestens zwei Schaltelemente bei Umgreifen mit einer Hand betätigbar sind.

2. Elektrowerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens zwei Schaltelemente (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) jeweils in einem Signalstromkreis (42, 44, 46, 48, 71, 72, 73, 74, 75) liegen und über mindestens ein Leistungsschaltelement (38) mit einem Laststromkreis (40) gekoppelt sind, über den ein Motor (36) zum Antrieb eines Werkzeuges (29) steuerbar ist.

3. Elektrowerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leistungsschaltelement (38) eine galvanische Trennung des Laststromkreises (40) von jedem Signalstromkreis (42, 44, 46, 48, 71, 72, 73, 74, 75) gewährleistet.

4. Elektrowerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leistungsschaltelement (38) als Relais oder als Leistungshalbleiter, insbesondere mit Opto-Kopplung, ausgebildet ist.

5. Elektrowerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Schaltelement (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) als Mikroschalter ausgebildet ist.

6. Elektrowerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Schaltelement (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) als Taster ausgebildet ist.

7. Elektrowerkzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Schaltelemente (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) mit einem Schaltkreis (50, 76) gekoppelt sind, über den der Motor (36) einschaltbar ist, wenn mindestens ein Schaltelement (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) geschlossen ist.

8. Elektrowerkzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Schaltelemente (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) mit einem Schaltkreis (50, 76) gekoppelt sind, über den der Motor (36) einschaltbar ist, wenn mindestens zwei Schaltelemente (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) geschlossen sind.

9. Elektrowerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Betätigungs- oder Anbauteil (28, 94, 95) vorgesehen ist, dem ein Schaltelement (88, 100) zur Zustands- oder Lagekontrolle zugeordnet ist.

10. Elektrowerkzeug nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Elektrowerkzeug als Winkelschleifer oder als Handkreissäge ausgebildet ist, bei dem das Anbauteil als Schutzhaube (95) ausgebildet ist und das Schaltelement (100) eine Aktivie-

nung des Motors (36) nur bei korrekt montierter Schutzhaube (95) erlaubt.

11. Elektrowerkzeug nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anbauteil als Handgriff (93) ausgebildet ist, dem ein Schaltelement zugeordnet ist, das eine Aktivierung des Motors (36) nur bei Betätigung des Schaltelementes über den Handgriff (93) erlaubt. 5
12. Elektrowerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Spannhebel (28) zum Spannen des Werkzeuges (29) zwischen einer Spannposition und einer Löseposition bewegbar ist, und dass dem Spannhebel (28) ein Schaltelement (88) zur Kontrolle der Spannposition des Spannhebels (28) zugeordnet ist. 10
13. Elektrowerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein an einem Gehäuse (12, 91) gehaltenen Formkörper (78), an dem mindestens eine Aufnahme (81, 82, 83, 84, 85) zur Befestigung eines Schaltelementes (61, 62, 63, 64, 65) vorgesehen ist. 15
14. Elektrowerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen an einem Gehäuse (12, 91) gehaltenen Formkörper (78), an dem mindestens eine elektrische Leitung aufgenommen ist, die mit einem Schaltelement (61, 62, 63, 64, 65) verbindbar ist. 20
15. Elektrowerkzeug nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formkörper (78) mit dem Gehäuse (12, 91) zur Abschirmung von mindestens einem am Formkörper (78) aufgenommenen Schaltelement (61, 62, 63, 64, 65) oder elektrischen Leitung gegenüber Kontamination durch Staub, Feuchtigkeit oder dergleichen zusammenwirkt. 25
16. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formkörper (78) aus einem vibrationsdämpfenden und/oder akustisch dämpfenden Material besteht. 30
17. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formkörper (78) als dreidimensional geformtes Kunststoffteil ausgebildet ist. 35
18. Elektrowerkzeug nach einem der Ansprüche 13 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formkörper (78) Mittel (86) zur elektrischen Abschirmung mindestens einer elektrischen Leitung aufweist. 40

Claims

1. An electric tool having a motor (36) for driving a tool (29) and at least two switching elements (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100), which are connected in a signal circuit (42, 44, 46, 48, 71, 72, 73, 74, 75) and are coupled to a load circuit (40) via at least one power switching element (38), wherein the at least two switching elements (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) can be actuated via touch areas (14, 16, 18, 66, 67, 68, 69, 70, 96, 97, 98, 99) integrated in a housing (12, 87, 91), **characterized in that** the touch areas are elastic and are arranged within a gripping region of the housing so that the at least two switching elements can be actuated when gripping with one hand. 5
2. The electric tool as defined in claim 1, **characterized in that** the at least two switching elements (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) are each connected in a signal circuit (42, 44, 46, 48, 71, 72, 73, 74, 75) and are coupled to a load circuit (40) via at least one power switching element (38), through which a motor (36) for driving a tool (29) can be controlled. 10
3. The electric tool as defined in claim 1 or claim 2, **characterized in that** the power switching element (38) guarantees galvanic separation of the load circuit (40) from each signal circuit (42, 44, 46, 48, 71, 72, 73, 74, 75). 15
4. The electric tool as defined in any of the preceding claims, **characterized in that** the power switching element (38) takes the form of a relay or a power semiconductor, in particular an optocoupler. 20
5. The electric tool as defined in any of the preceding claims, **characterized in that** at least one switching element (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100), is designed as micro switch. 25
6. The electric tool as defined in any of the preceding claims, **characterized in that** at least one switching element (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100), is designed as pushbutton. 30
7. The electric tool as defined in claim 6, **characterized in that** a plurality of switching elements (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) are coupled to a circuit (50, 76) through which the motor (36) can be switched on when at least one switching element (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) is closed. 35
8. The electric tool as defined in claim 6, **characterized in that** a plurality of switching elements (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) are coupled to a circuit (50, 76) through which the motor (36) can be 40

switched on when at least two switching elements (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) are closed.

9. The electric tool as defined in any of the preceding claims, **characterized in that** at least one actuation member or attachment part (28, 94, 95) is provided which is associated to a switching element (88, 100) for status or position control. 5
10. The electric tool as defined in claim 9, **characterized in that** the electric tool is configured as an angle sander or a hand-held disk saw where the attachment part is configured as a protective cover (95) and the switching element (100) permits activation of the motor (36) only after correct mounting of the protective cover (95). 10
11. The electric tool as defined in claim 9 or 10, **characterized in that** the attachment part is configured as a handle (93) with an associated switching element that allows activation of the motor (36) only if the switching element is actuated via the handle (93). 20
12. The electric tool as defined in any of the preceding claims, **characterized in that** a clamping lever (28) for clamping the tool (29), which lever can be moved between a clamping position and a released position, there being further provided an associated switching element (88) associated to the clamping lever (28) for checking the clamping position of the clamping lever (28). 25
13. The electric tool as defined in any of the preceding claims, **characterized by** a molded body (78), held on a housing (12, 91) on which is provided at least one support (81, 82, 83, 84, 85) for mounting a switching element (61, 62, 63, 64, 65). 30
14. The electric tool as defined in any of the preceding claims, **characterized by** a molded body (78) held on a housing (12, 91) on which is supported at least one electric line that can be connected with a switching element (61, 62, 63, 64, 65). 35
15. The electric tool as defined in claim 13 or claim 14, **characterized in that** the molded body (78) coacts with the housing (12, 91) for shielding at least one switching element (61, 63, 64, 65, 65) mounted on the molded body (78) or electric lines from contamination by dust, humidity or the like. 40
16. The electric tool as defined in any of claims 13 to 15, **characterized in that** the molded body (78) consists of a vibration-damping and/or acoustically damping material. 45
17. The electric tool as defined in any of claims 13 to 16, **characterized in that** the molded body (78) is de-

signed as a three-dimensionally molded plastic part.

18. The electric tool as defined in any of claims 13 to 17, **characterized in that** the molded body (78) comprises means (86) for electrically screening at least one electric line. 5

Revendications

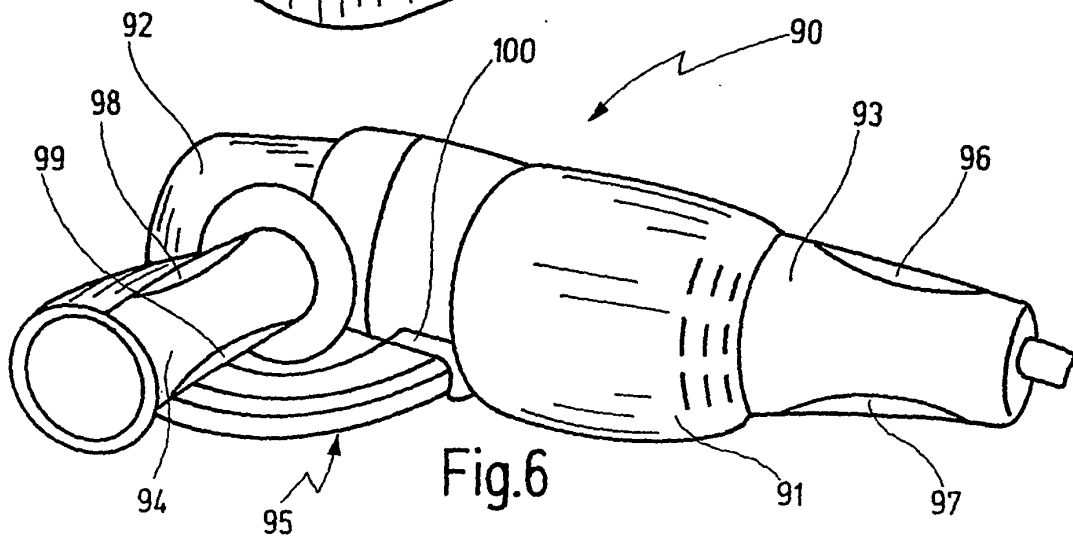
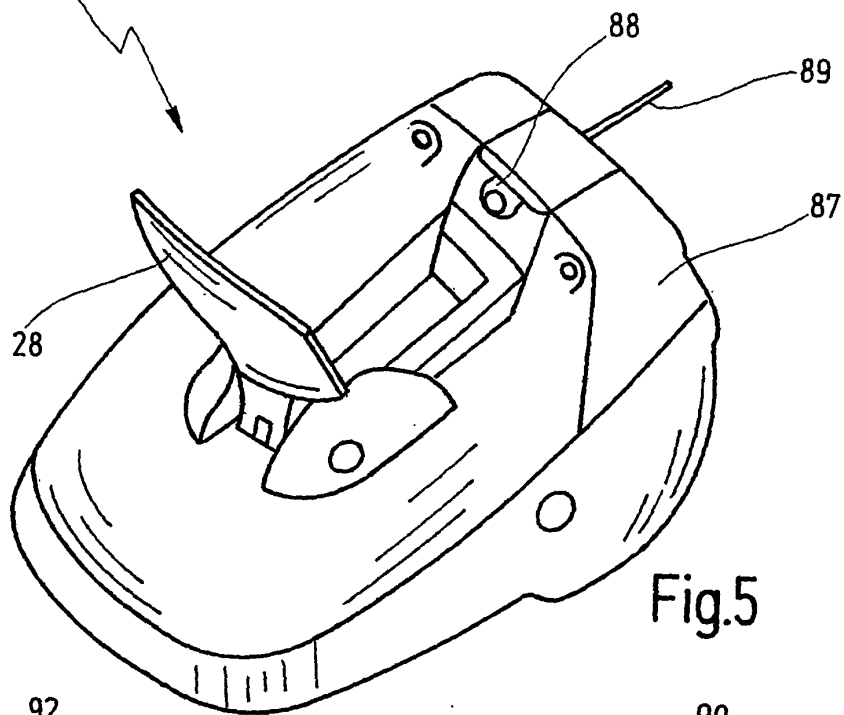
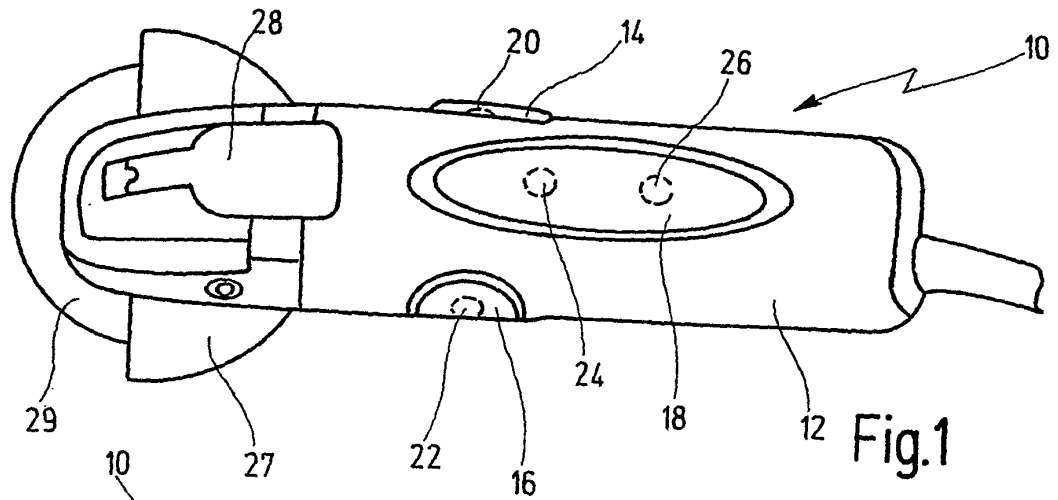
1. Outil électrique avec un moteur (36) pour entraîner un outil (29) et avec au moins deux éléments de commutation (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) qui se trouvent dans un circuit de signal (42, 44, 46, 48, 71, 72, 73, 74, 75) et sont couplés via au moins un élément de commutation d'un circuit de puissance (38) à un circuit de charge (40), les au moins deux éléments de commutation (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) pouvant être actionnés via des surfaces tactiles (14, 16, 10, 66, 67, 68, 69, 70, 96, 97, 98, 99) qui sont intégrées dans un boîtier (12, 87, 91), **caractérisé en ce que** les surfaces tactiles sont souples et disposées dans un secteur de préhension du boîtier de telle sorte que les au moins deux éléments de commutation peuvent être actionnés en les enveloppant d'une main. 10
2. Outil électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les au moins deux éléments de commutation (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) se trouvent respectivement dans un circuit de signal (42, 44, 46, 48, 71, 72, 73, 74, 75) et sont couplés via au moins un élément de commutation d'un circuit de puissance (38) à un circuit de charge (40), via lequel un moteur (36) peut être commandé pour entraîner un outil (29). 15
3. Outil électrique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'élément de commutation d'un circuit de puissance (38) garantit une séparation galvanique du circuit de charge (40) de chaque circuit de signal (42, 44, 46, 48, 71, 72, 73, 74, 75). 20
4. Outil électrique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de commutation d'un circuit de puissance (38) est conçu comme un relais ou comme un semi-conducteur de puissance, en particulier avec un couplage optique. 25
5. Outil électrique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément de commutation (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) est conçu comme un commutateur miniature. 30
6. Outil électrique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément de commutation (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 35

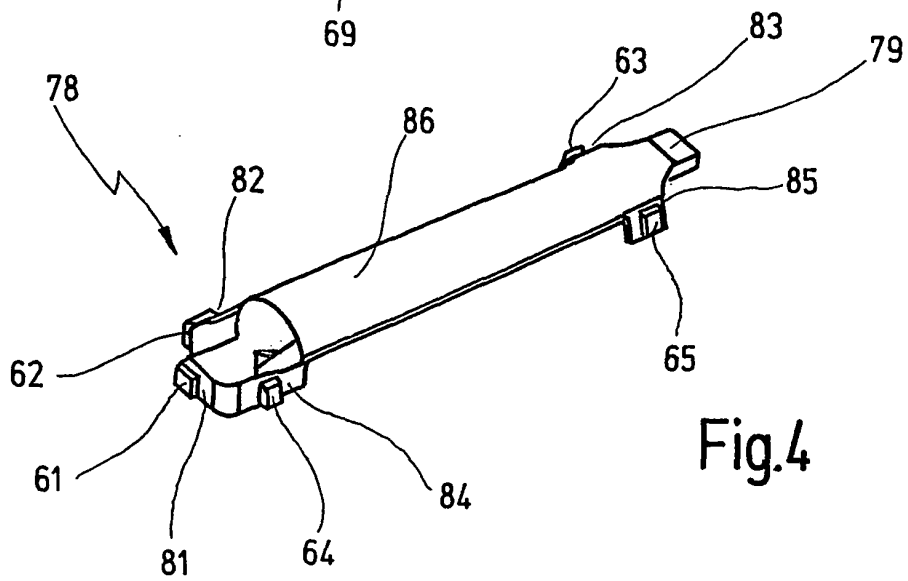
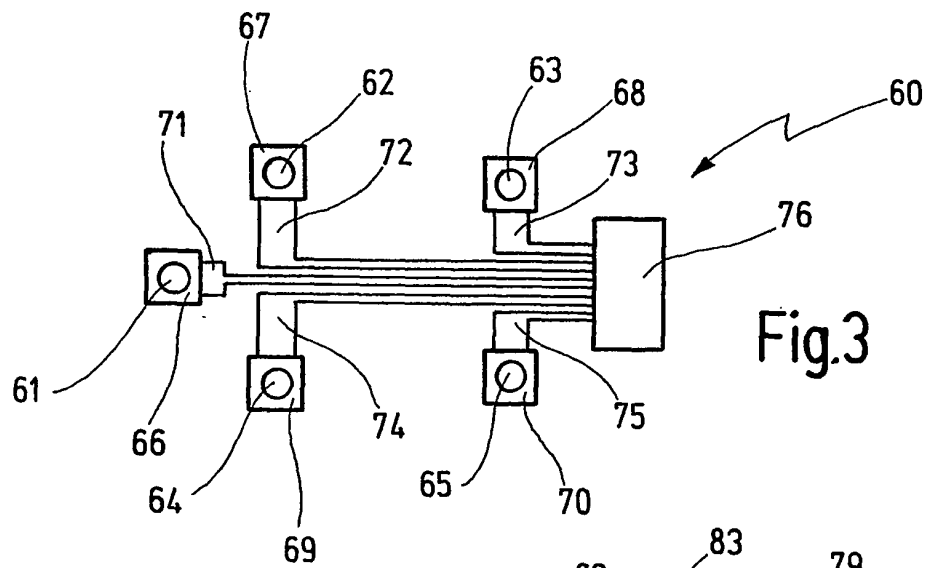
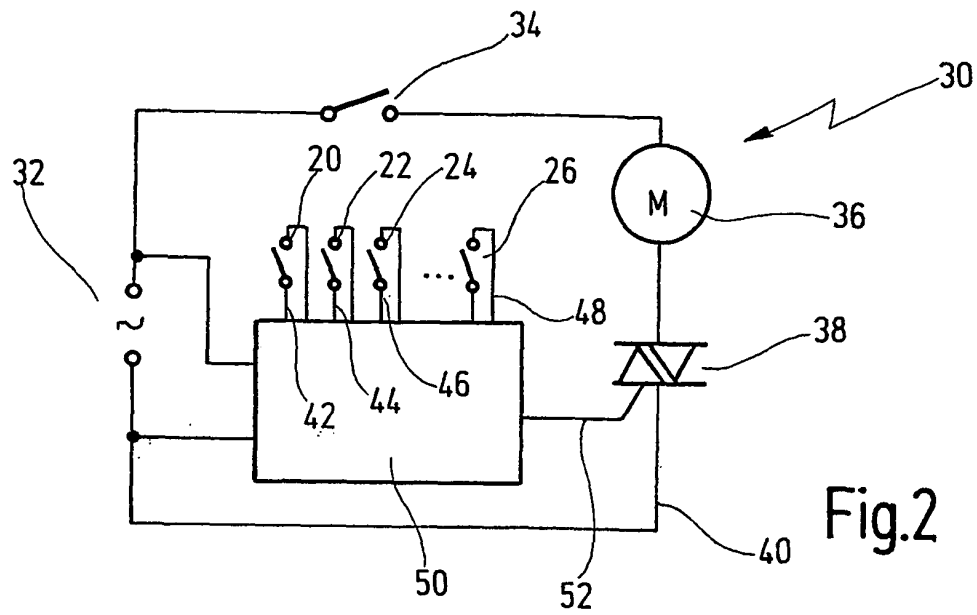
65, 86, 100) est conçu comme un palpeur.

7. Outil électrique selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** plusieurs éléments de commutation (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) sont couplés à un circuit de commutation (50, 76), via lequel le moteur (36) peut être enclenché, si au moins un élément de commutation (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) est fermé.
8. Outil électrique selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** plusieurs éléments de commutation (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) sont couplés à un circuit de commutation (50, 76), via lequel le moteur (36) peut être enclenché, si au moins deux éléments de commutation (20, 22, 24, 26, 61, 62, 63, 64, 65, 88, 100) sont fermés.
9. Outil électrique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément d'actionnement ou un accessoire (28, 94, 95) est prévu auquel un élément de commutation (88, 100) est affecté pour le contrôle d'état ou de position.
10. Outil électrique selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'outil électrique est conçu comme une meuleuse d'angle ou comme une scie circulaire portative, pour lequel l'accessoire est conçu comme un capuchon protecteur (95) et l'élément de commutation (100) permet une activation du moteur (36) uniquement lorsque le capuchon protecteur (95) est correctement monté.
11. Outil électrique selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** l'accessoire est conçu comme une poignée (93) à laquelle un élément de commutation est affecté, qui permet une activation du moteur (36) qu'en cas d'actionnement de l'élément de commutation via la poignée (93).
12. Outil électrique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un levier de tension (28) peut être déplacé entre une position de tension et une position de relâchement pour mettre sous tension l'outil (29), et **en ce qu'**un élément de commutation (88) est affecté au levier de tension (28) pour contrôler la position de tension du levier de tension (28).
13. Outil électrique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** un corps façonné (78) qui est fixé sur un boîtier (12, 91), sur lequel au moins un support (81, 82, 83, 84, 85) est prévu pour la fixation d'un élément de commutation (61, 62, 63, 64, 65).
14. Outil électrique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** un corps façonné (78)

fixé sur un boîtier (12, 91), sur lequel au moins un câble électrique logé qui peut être raccordé à un élément de commutation (61, 62, 63, 64, 65).

15. Outil électrique selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce que** le corps façonné (78) coopère avec le boîtier (12, 91) pour protéger au moins un élément de commutation (61, 62, 63, 64, 65) logé sur le corps façonné (78) ou un câble électrique de toute contamination par la poussière, l'humidité ou des éléments similaires.
16. Outil électrique selon l'une des revendications 13 à 15, **caractérisé en ce que** le corps façonné (78) se compose d'un matériau amortissant les vibrations et/ou absorbant sur le plan acoustique.
17. Outil électrique selon l'une des revendications 13 à 16, **caractérisé en ce que** le corps façonné (78) est conçu comme une pièce en matière plastique formée de manière tridimensionnelle.
18. Outil électrique selon l'une des revendications 13 à 17, **caractérisé en ce que** le corps façonné (78) comprend un moyen (86) pour une protection électrique d'au moins un câble électrique.





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

- US 3651391 A [0005]
- EP 0628762 A [0006]