



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.03.2016 Patentblatt 2016/12

(51) Int Cl.:
B25F 5/00 (2006.01) B25F 5/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15175103.9**

(22) Anmeldetag: **02.07.2015**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Esenwein, Florian**
70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)

(30) Priorität: **10.09.2014 DE 102014218122**

(54) **BATTERIEBETRIEBENE HANDWERKZEUGMASCHINE MIT MINDESTENS EINEM MOTORGEHÄUSETEIL**

(57) Die Erfindung betrifft eine batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine (10), insbesondere ein Schleifgerät (10), mit einer wiederaufladbaren Batterie (12), die als Energiequelle für die batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine (10) vorgesehen ist, wobei die Einschubrichtung der wiederaufladbaren Batterie (12) im Wesentlichen koaxial zu einer Haupterstreckungsrichtung x der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine (10) verläuft, einem Motorgehäuseteil (14), das einen elektromotorischen Antrieb (16), insbesondere einen elektronisch

kommutierten Elektromotor (16), aufnimmt, wobei der elektromotorische Antrieb (16) eine Motorwelle (18) antreibt, wobei der elektromotorische Antrieb (18) mit der Motorwelle (18) eine Motorachse (20) definiert, die koaxial zur Motorwelle (18) liegt, und mit einem Bearbeitungswerkzeughalter (22). Es wird vorgeschlagen, dass das Motorgehäuseteil (14) und der Bearbeitungswerkzeughalter (22) entlang der Motorachse (20) fluchtend angeordnet sind.

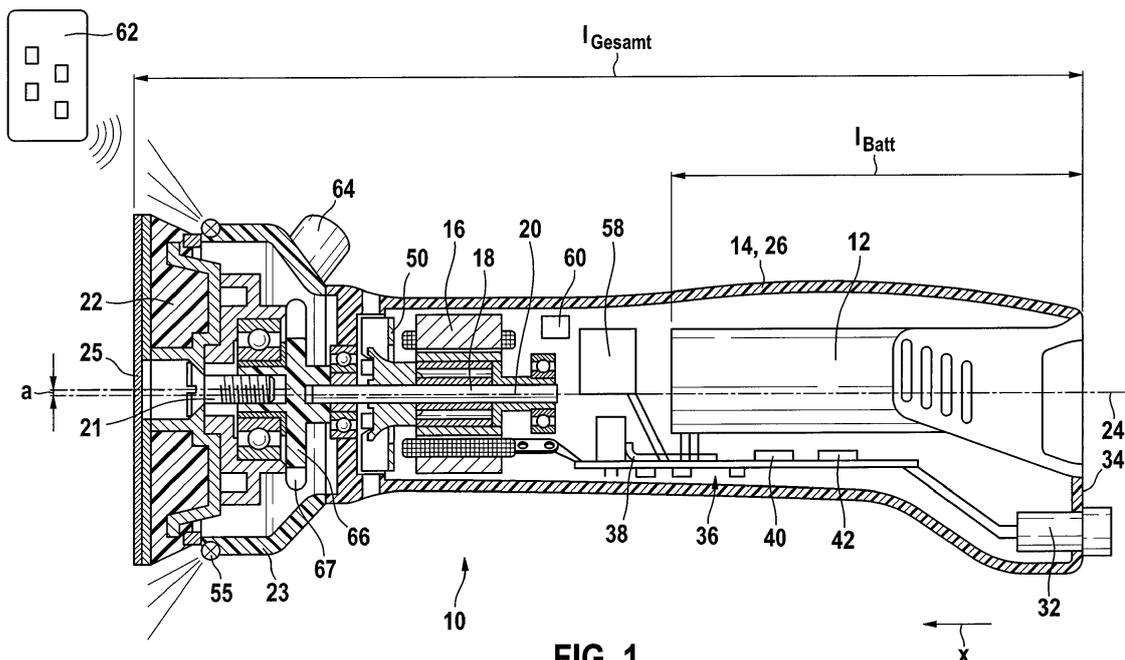


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine mit mindestens einem Motorgehäuseteil.

Stand der Technik

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Handwerkzeugmaschinen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Die erfindungsgemäße batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine hat den Vorteil, sehr kompakt und handlich zu sein. Durch die kompakte Anordnung der einzelnen Komponenten in die batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine, ergibt sich eine Handhabung der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine wie bei einem Stift. Vorteil der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine ist die Erschließung einer neuen Benutzergruppe, insbesondere Frauen und Menschen, welche bisher Vorbehalte und keine Erfahrungen mit Handwerkzeugmaschinen dieser Art hatten.

[0004] Die erfindungsgemäße batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine kann als ein Schleifgerät ausgeführt sein. Es ist aber auch denkbar, dass die erfindungsgemäße batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine als Bohrmaschine, als Schrauber oder dergleichen ausgeführt ist. Erfindungsgemäß ist mindestens eine wiederaufladbare Batterie als Energiequelle für die batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine vorgesehen, wobei die Einschubrichtung der wiederaufladbaren Batterie im Wesentlichen koaxial zu einer Haupterstreckungsrichtung x der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine verläuft. Unter einer "Haupterstreckungsrichtung x " der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine soll hier insbesondere eine geometrische Abmessung in einer x -Richtung der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine verstanden werden.

[0005] Vorteilhafterweise ist in mindestens einem Motorgehäuseteil zumindest ein elektromotorischer Antrieb, insbesondere ein elektronisch kommutierter Elektromotor, aufgenommen, wobei der mindestens eine elektromotorische Antrieb mindestens eine Motorwelle antreibt und mit der Motorwelle mindestens eine Motorachse definiert, die koaxial zur Motorwelle liegt. Vorteilhafterweise kann die batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine mindestens einen ein Bearbeitungswerkzeug tragenden, Bearbeitungswerkzeughalter umfassen, welcher drehbar, schwingend, oszillierend angetrieben wird.

[0006] Es wird vorgeschlagen, dass das Motorgehäuseteil und der Bearbeitungswerkzeughalter entlang der Motorachse fluchtend, das heißt entlang der gedachten Geraden der Motorachse, angeordnet sind. Durch diese Anordnung wird vorteilhafterweise die Kompaktheit der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine und der

Aufbau ähnlich eines Stiftes erreicht und damit die Bedienbarkeit signifikant erhöht.

[0007] Durch die in den Unteransprüchen angegebenen Merkmale sind vorteilhafte Weiterbildungen der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine nach dem Anspruch 1 möglich.

[0008] Vorteilhafterweise wird eine Batterieachse durch die wiederaufladbare Batterie definiert, wobei die Batterieachse die wiederaufladbare Batterie in Einschubrichtung der wiederaufladbaren Batterie, besonders koaxial zur Motorachse durchdringt. Es ist aber auch denkbar, dass die Batterieachse parallel, beabstandet zur Motorachse. Durch diese Anordnung wird vorteilhafterweise die Kompaktheit der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine erreicht.

[0009] Besonders vorteilhaft wird der Bearbeitungswerkzeughalter von dem elektromotorischen Antriebsgetriebe angetrieben. Durch Wegfall eines konventionellen Getriebes wird die Verschleißfreiheit der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine erhöht.

[0010] Bevorzugt ist das Motorgehäuseteil als Handgriff ausgebildet. Unter einem "Handgriff" soll hier insbesondere ein Bauteil verstanden werden, das im Wesentlichen von einer Hand eines Bedieners der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine umschlossen werden kann, um die batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine zu führen. Bevorzugt liegt das Motorgehäuseteil dabei im Wesentlichen insgesamt in der Hand eines Bedieners. Dies wird durch die kompakte Bauweise der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine erreicht.

[0011] Vorteilhafterweise weist der Handgriff einen Umfang $U_{\text{Handgriff}}$ auf, der zwischen 80 und 170 mm, besonders zwischen 110 und 150 mm liegt, bevorzugt aber 130 mm beträgt. Um einen Handgriff mit diesen Abmessungen können auch kleine Personen, wie Frauen ihre Hände legen und verlieren damit die Scheu vor der Handhabung von batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschinen.

[0012] Die Kompaktheit der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine zeigt sich vorteilhafterweise in einer Länge l , die die batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine aufweist. Die Länge l der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine liegt zwischen 100 und 215 mm, besonders zwischen 150 und 200 mm. Bevorzugt beträgt die Länge l der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine aber 185 mm. Dabei ist ein Großteil der wiederaufladbaren Batterie mit einer Länge l_{Batt} in das Motorgehäuseteil integriert. Die kompakte Bauweise der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine wird durch den leistungsstarken Antrieb und den Einsatz der wiederaufladbaren Batterie erreicht.

[0013] Ein weiterer Aspekt der Kompaktheit der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine zeigt sich darin, dass das Bearbeitungswerkzeug einen Durchmesser d_{Werkzeug} aufweist, der zwischen 24 und 100 mm, besonders zwischen 32 und 77 mm, bevorzugt aber zwischen 50 und 55 mm liegt. Vor einer Handwerkzeugmaschine mit einem derart kleinen und kompakten Bearbeitungs-

werkzeug verlieren selbst im Umgang mit Handwerkzeugmaschinen unerfahrene Personen ihre Scheu vor der Handhabung der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine.

[0014] Des Weiteren wird vorgeschlagen, mindestens eine Staubabsaugvorrichtung im ersten Gehäuseteil zu integrieren. Somit wird eine effektive Staubabsaugung gewährleistet.

[0015] Vorzugsweise bilden das Motorgehäuseteil und der elektromotorische Antrieb eine Antriebseinheit. Unter einer "Antriebseinheit" soll insbesondere eine Bauteileinheit verstanden werden, die den elektromotorischen Antrieb im Motorgehäuseteil beherbergt.

[0016] Dies ermöglicht einen modularen Aufbau einer Handwerkzeugmaschine. Unter dem Begriff "modularer Aufbau" soll hier ein Aufbau insbesondere nach einem Baukastenprinzip verstanden werden. Das heißt, dass die Elektroneinheit mit einer Vielzahl unterschiedlicher Antriebseinheiten zu Handwerkzeugmaschinen unterschiedlichen Typus zusammen gebaut werden kann. Dieser modulare Aufbau ermöglicht eine einfache und kostengünstige Montage.

[0017] Weitere Vorteile und zweckmäßige Ausführungen sind der Figurenbeschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen.

Zeichnungen

[0018] In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Handwerkzeugmaschine gezeigt.

[0019] Es zeigen:

- Figur 1 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Handwerkzeugmaschine in schematischer Darstellung,
- Figur 2 eine zweite Ansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Handwerkzeugmaschine in schematischer Darstellung,
- Figur 3 eine Antriebseinheit in schematischer Darstellung,
- Figur 4 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Handwerkzeugmaschine in schematischer Darstellung,
- Figur 5 drei Ausführungsformen eines Bearbeitungswerkzeugs.

Beschreibung

[0020] Für die in den unterschiedlichen Ausführungsbeispielen vorkommenden gleichen Bauteile werden dieselben Bezugszahlen verwendet.

[0021] In Figur 1 ist eine als Exzentrerschleifer ausgebildete batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine 10

mit einer wiederaufladbaren Batterie 12 als Energiequelle in schematischer Darstellung gezeigt. Die wiederaufladbare Batterie 12 ist in ein Motorgehäuseteil 14 eingesteckt beziehungsweise eingeschoben, wobei die wiederaufladbare Batterie 12 mit einem Großteil einer Batterielänge l_{Batt} in das Motorgehäuseteil 14 eingeschoben ist. Die Einschubrichtung der wiederaufladbaren Batterie 12 verläuft im Wesentlichen koaxial zu einer Hauptstreckungsrichtung x der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine 10.

[0022] Das Motorgehäuseteil 14 nimmt einen elektromotorischen Antrieb 16 auf. Der elektromotorische Antrieb 16 ist als ein elektronisch kommutierter Elektromotor ausgebildet. Der elektronisch kommutierte Elektromotor 16 treibt eine Motorwelle 18 an. Der elektronisch kommutierte Elektromotor 16 definiert mit der Motorwelle 18 eine Motorachse 20. Die Motorachse 20 liegt hierbei koaxial zur Motorwelle 18. Die Motorwelle 18 ist über ein exzentrisch angeordnetes Lager mit einer Tragwelle 21 verbunden, die einen Bearbeitungswerkzeughalter 22 trägt. Der Bearbeitungswerkzeughalter 22 der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine 10 ist im Ausführungsbeispiel ein Schleifteller, an dessen Unterseite ein Bearbeitungswerkzeug 25, wie beispielsweise ein Schleifmittel zur Oberflächenbearbeitung eines Werkstücks befestigbar ist. Das Lager kann als Kugellager ausgeführt sein und ermöglicht eine Eigendrehung der Tragwelle 21 um eine Drehachse, die zugleich die Rotationsachse des Bearbeitungswerkzeughalters 22 darstellt. Die Rotationsachse der Tragwelle liegt in einem exzentrischen Abstand parallel zur Motorachse 20 der Motorwelle 18.

[0023] In der erfindungsgemäßen Ausführungsform sind das Motorgehäuseteil 14 und der Bearbeitungswerkzeughalter 22 entlang der Motorachse 20 fluchtend angeordnet. Das Motorgehäuseteil 14 ist mit einem Werkzeuggehäuseteil 23 verbunden. Beide Gehäuseteile 14, 23 sind entlang der Motorachse 20 fluchtend angeordnet. Diese Anordnung ermöglicht eine Handhabung der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine 10 ähnlich eines Stiftes, was Menschen mit einer Scheu vor der Bedienung der Handwerkzeugmaschinen einen erleichterten Zugang zum Umgang mit Handwerkzeugen ermöglicht.

[0024] Die wiederaufladbare Batterie 12 wird von einer Batterieachse 24 durchdrungen. Im Ausführungsbeispiel in Figur 1 durchdringt die Batterieachse 24 die wiederaufladbare Batterie 12 in Einschubrichtung der wiederaufladbaren Batterie 12. Im Ausführungsbeispiel verläuft die Batterieachse 24 koaxial zur Motorachse 20. Es ist aber auch möglich, dass die Batterieachse 24 in beabstandet zur Motorachse 20, parallel zur Motorachse 20 verläuft.

[0025] Der elektronisch kommutierte Elektromotor 16 treibt die Tragwelle 21 getriebeelos an. Unter "getriebeelos" soll verstanden werden, dass der elektronisch kommutierte Elektromotor 16 mit der Tragwelle 21 ohne Zwischenschaltung eines konventionellen Getriebes, wie

beispielsweise ein Planetengetriebe, Kegelgetriebe oder Stirnrad verbunden ist.

[0026] Der exzentrisch angeordnete Bearbeitungswerkzeughalter 22 der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine 10 führt eine schwingende rotierende Bewegung aus. Der dabei entstehende Hub ist hierbei doppelt so groß wie der exzentrische Abstand zwischen der Rotationsachse der Tragwelle 21 und der Motorachse 18.

[0027] Das Motorgehäuseteil bildet einen Handgriff 26 aus. Der Handgriff 26 ist erfindungsgemäß derartig ausgestaltet, dass der Handgriff 26 nahezu in jede Hand, auch in die von ganz kleinen Personen, wie in Figur 2 gezeigt, passt. Unter "ganz klein" soll hier eine Körpergröße von ca. 100 bis 160cm, besonders von ca. 130 bis 140cm verstanden werden.

[0028] In der erfindungsgemäßen Ausgestaltung weist der Handgriff 26 einen Umfang $U_{\text{Handgriff}}$ auf, der zwischen 80 und 170mm, besonders zwischen 110 und 150 liegt, bevorzugt aber 130 mm beträgt. Mit diesem Umfang passt die batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine 10 in jede Hand. Diese Angaben berücksichtigen keine möglichen Fertigungstoleranzen.

[0029] Die batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine 10 weist eine Gesamtlänge l_{Gesamt} auf, die zwischen 100 und 215 mm, besonders zwischen 150 und 200mm liegt, bevorzugt aber 185 mm beträgt. Dabei ist die wiederaufladbare Batterie 12 mit einem Großteil ihrer Länge l_{Batt} in das Motorgehäuseteil 14 eingeschoben. Dadurch wird eine kompakte Bauweise der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine 10 erreicht. Diese Angaben berücksichtigen keine möglichen Fertigungstoleranzen.

[0030] Das Bearbeitungswerkzeug 25 weist einen Durchmesser d_{Werkzeug} auf, der zwischen 24 und 100 mm, besonders zwischen 32 und 77 mm, bevorzugt aber zwischen 50 und 55 mm liegt. Diese Angaben berücksichtigen keine möglichen Fertigungstoleranzen.

[0031] Ein Schaltelement 32 ist an einer hinteren Seite 34 der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine 10 angebracht. Das Schaltelement 32 kann als Kippschalter, als Schiebeschalter, als Taster oder dergleichen ausgeführt sein. Es ist aber auch denkbar, dass der Schalter als Totmannschalter oder als Paddleschalter im Handgriffbereich ausgeführt ist. Eine Arretierung kann den Schalter in einer eingeschalteten Position fixieren.

[0032] Bei Betätigung des Schaltelements 32 wird eine Elektronik 36 eingeschaltet. Die Elektronik 36 ist im ersten Motorgehäuseteil 14 im zwischen der wiederaufladbaren Batterie 12 und einer axial zur Haupterstreckungsrichtung x der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine 10 verlaufenden Gehäusewand angeordnet. Die Elektronik 36 ist dazu vorgesehen den elektronisch kommutierten Elektromotor 16 zu bestromen, zu steuern und/oder zu regeln. Ein Kühlkörper 38 führt sie thermische Energie von den Komponenten der Elektronik 36 ab. Es ist aber auch vorstellbar, dass die Kühlung aktiv wie zum Beispiel über einen Lüfter, Peltierelemente oder dergleichen erfolgt. So ist beispielsweise auch eine Nachlaufkühlung

vorstellbar.

[0033] Im Motorgehäuseteil 18 ist benachbart zur Elektronik 36 ein Sensorelement 40 angeordnet. Das Sensorelement 40 detektiert eine physikalische Größe und wandelt die physikalische Größe in ein Sensorsignal um. Ein Prozessor 42 verarbeitet die Sensorsignale.

[0034] Der elektronisch kommutierte Elektromotor 16 ist im Ausführungsbeispiel als Innenläufer ausgeführt. Bei Motoren dieser Art befindet sich ein Stator, der die stromführenden Wicklungen trägt, an einem Motorgehäuse. Ein Rotor, der die Permanentmagnete trägt, ist mit der Motorwelle 18 verbunden. Die Vorteile des Innenläufermotors sind eine hohe zu erreichende Drehzahl bei hoher Leistungsdichte. Es ist aber auch denkbar, dass der elektronisch kommutierte Elektromotor 16 als Außenläufermotor ausgeführt ist.

[0035] Die Kühlung spielt bei Handwerkzeugmaschinen mit elektronisch kommutierten Elektromotoren 16 eine immer wichtigere Rolle. Die Kühlung kann passiv oder aktiv ausgeführt sein. Bei der passiven Kühlung erfolgt der Abtransport der thermischen Energie durch Konvektion. Bei aktiver Kühlung wird die thermische Energie der zu kühlenden Komponente mit Hilfe eines Kühlsystems abtransportiert.

[0036] Im Ausführungsbeispiel in Figur 1 ist ein Lüfter 50 auf der Motorwelle 18 angebracht und zwischen dem elektronisch kommutierten Elektromotor 16 und dem Bearbeitungswerkzeughalter 22 angeordnet. Es ist aber auch denkbar, dass der Lüfter 50 nicht an der Motorwelle 18 angebracht ist, sondern über Elemente wie Riemen oder Zahnräder mit der Motorwelle 18 verbunden ist. Genauso gut ist es denkbar, dass andere Kühlsysteme wie Peltierelemente, Kühlkörper, zusätzliche Aktoren mit Luftführungselementen oder dergleichen zum Einsatz kommen.

[0037] Die nominale Batteriespannung beträgt bevorzugt 3,6 V. Die Werte der Batteriespannung berücksichtigen keine möglichen Batteriespannungsschwankungen. Die Ladespannung kann beispielsweise höher sein, während im Betrieb der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine 10 die Spannung auf weniger als 3,6V sinkt.

[0038] Die wiederaufladbare Batterie 12 besteht insbesondere aus Lithium Ionen Batteriezellen. Lithium Ionen Akkus zeichnen sich durch eine hohe Energiedichte und eine thermische Stabilität auch bei hohen Belastungen aus, was eine hohe Leistung bedeutet. Ein weiterer großer Vorteil ist die geringe Selbstentladung, die bewirkt, dass auch die Akkus auch bei längeren Standzeiten einsatzbereit sind. Aus diesen Vorteilen ergeben sich die Vorteile der erfindungsgemäßen Anwendung, insbesondere dass die batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine 10 in ihren Abmessungen einerseits klein und kompakt werden kann und andererseits hohe Leistungen bringt.

[0039] Es ist aber auch denkbar, dass die wiederaufladbare Batterie 12 aus Lithium-Luft-Zellen, aus Lithium-Schwefel-Zellen, Lithium-Polymer-Zellen oder derglei-

chen besteht. Des Weiteren kann die wiederaufladbare Batterie 12 in einer anderen als der gezeigten geometrischen Ausführung realisiert sein, wie zum Beispiel einer eckigen Ausführung.

[0040] Die wiederaufladbare Batterie 12 ist im Ausführungsbeispiel in Figur 1 als auswechselbare wiederaufladbare Batterie 12 ausgeführt. Es ist aber auch denkbar, dass die wiederaufladbare Batterie 12 als integrierte Einheit ausgeführt ist.

[0041] Im Ausführungsbeispiel in Figur 1 ist am Werkzeuggehäuseteil 23 der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine 10 eine Beleuchtungsvorrichtung 55 angeordnet. Die Beleuchtungsvorrichtung 55 kann auch am Motorgehäuseteil 14 angeordnet sein. Die Beleuchtungsvorrichtung 55 kann ein Arbeitsfeld ausleuchten, aber auch optische Informationen auf eine Umgebung projizieren. Die Beleuchtungsvorrichtung 55 kann sowohl eine einzelne LED, als auch mehrere LEDs aufweisen. Die LEDs können in verschiedenen Bauformen und Größen vorgesehen sein. Die Beleuchtungsvorrichtung 55 kann aber auch als punktförmige Lichtquelle ausgeführt sein. Es ist aber auch denkbar, dass die Beleuchtungsvorrichtung 55 als Projektionsvorrichtung ausgeführt ist. Die Beleuchtungsvorrichtung 55 kann Beleuchtungselemente aufweisen, die verschiedengestaltig am Werkzeuggehäuseteil 23 und/oder am Motorgehäuseteil 14 angeordnet sein können.

[0042] Des Weiteren ist die Beleuchtungsvorrichtung 55 dazu vorgesehen, dem Bediener der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine 10 eine die Parameter der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine 10 betreffende Anzeige bereitzustellen. Die zur batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine 10 zugehörigen Parameter sind mindestens folgende:

- Eine Kapazität der wiederaufladbaren Batterie 14
- Ein Überlastzustand der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine 10, insbesondere des elektronisch kommutierten Elektromotors 16, der Elektronik 36 und/oder der wiederaufladbaren Batterie 12
- Eine Drehzahl des elektronisch kommutierten Elektromotors 16
- Ein Strom, eine Spannung und/oder eine Temperatur des elektronisch kommutierten Elektromotors 16
- Eine Temperatur der Elektronik 36

[0043] Die Anzeige der Parameter der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine 10 kann beispielsweise durch folgende Anzeigemöglichkeiten realisiert werden:

- Eine Änderung der Lichtfarbe
- Eine Änderung der Lichtintensität
- Lichtpulse unterschiedlicher Länge
- Lichtpulse unterschiedlicher Helligkeit
- Laufflicht mit Änderung der Laufrichtung des Lichts
- Lichtpulse, variierend in Pulsfrequenz und/oder Helligkeit

[0044] Im Ausführungsbeispiel in Figur 1 liegt die Drehzahl zwischen 5.000rpm bis 15.000rpm, besonders zwischen 6.000rpm und 12.000rpm. Bevorzugt beträgt die Drehzahl 10.000rpm. Desweiteren kann die Drehzahl über ein Stellelement reduziert werden. Weiterhin kann über ein Stellelement ein Betriebsmodus, wie beispielsweise ein Ecomodus oder einen Boostmodus zu stellen.

[0045] Unter einem "Ecomodus" soll insbesondere eine Modus verstanden werden, in welchem der elektronisch kommutierte Elektromotor besonders effizient betrieben wird. Unter "effizient" soll hier verstanden werden, dass der elektronisch kommutierte Elektromotor im optimalen Arbeitspunkt betrieben wird.

[0046] Unter einem "Boostmodus" soll ein Modus verstanden werden, in welchem der elektronisch kommutierte Elektromotor besonders leistungsfähig betrieben wird. Die Leistungsanforderung an den elektronisch kommutierten Elektromotor kann dabei zeitlich begrenzt sein und gegebenenfalls im Überlastbereich des elektronisch kommutierten Elektromotors liegen. Der Boostmodus ist über einen Schalter aktivierbar. Im Boostmodus liegt die Leistungsüberhöhung des elektronisch kommutierten Elektromotors zwischen 10% und 100%, besonders zwischen 20% und 50%, bevorzugt aber bei 33%. Die zeitliche Begrenzung des Boostmodus liegt zwischen 0 und 5min, besonders zwischen 0 und 2,5min. Bevorzugt liegt die zeitliche Begrenzung des Boostmodus zwischen 30s und 1min.

[0047] Ein durch die Exzenterbewegung des Bearbeitungswerkzeughalters 22 ausgelöster Hub des Bearbeitungswerkzeughalters 22 liegt optimalerweise zwischen 0,5 und 5mm, besonders zwischen 1 und 3mm, bevorzugt zwischen 1,25 und 2mm.

[0048] Die batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine 10 weist ein Kommunikationsmodul 58 zur Herstellung einer Datenübertragungsverbindung auf. Das Kommunikationsmodul 58 sendet Daten, die eine umgebungsspezifische Kenngröße und/oder eine werkzeugspezifische

[0049] Kenngröße und/oder eine bedienerspezifische Kenngröße betreffende Kenngröße charakterisieren, an eine externe Kommunikations- und/oder Datenverarbeitungseinheit 62. Dazu ist die batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine 10 mit einer Schnittstelle 60 ausgestattet, die dazu vorgesehen ist, einen Datenaustausch, insbesondere einen elektronischen Datenaustausch zwischen der batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine 10, insbesondere der Elektronik 36 der batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine 10 und der externen Kommunikations- und/oder Datenverarbeitungseinheit 62 zu ermöglichen. Der Datenaustausch zwischen der Elektronik 36 und der externen Kommunikations- und/oder Datenverarbeitungseinheit 62 erfolgt bevorzugt kabellos, beispielsweise mit Hilfe einer Bluetooth-Verbindung, Bluetooth Low Energy, einer WLAN-Verbindung, einer NFC-Verbindung, einer Infrarotverbindung oder dergleichen. Die Elektronik 36 steuert und/oder regelt den elektronisch kommutierten Elektromotor 16 be-

vorzugt in Abhängigkeit der Parameter der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine 10.

[0050] Die externe Kommunikations- und/oder Datenverarbeitungseinheit 62 ist vorzugsweise als Smart Interface, beispielsweise als Smartphone ausgebildet, das eine App zu einer Kommunikation mit der Schnittstelle 60 aufweist. Es ist jedoch auch denkbar, dass die externe Kommunikations- und/oder Datenverarbeitungseinheit 62 als externe, transportable Kommunikations- und/oder Datenverarbeitungseinheit, als fest installierte Kommunikations- und/oder Datenverarbeitungseinheit oder als weitere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende zentrale oder dezentrale Kommunikations- und/oder Datenverarbeitungseinheit ausgebildet ist. Es kann somit vorteilhaft eine Synchronisation von elektronischen Daten ermöglicht werden. In der externen Kommunikations- und/oder Datenverarbeitungseinheit 62 hinterlegte Einstellungen können beispielsweise direkt auf die batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine 10 übertragen werden, wie beispielsweise eine eingestellte Drehzahl, eine maximale Leistung oder dergleichen.

[0051] In der erfindungsgemäßen Ausführungsform ist, wie in Figur 1 ersichtlich, eine Staubabsaugvorrichtung 64 am Werkzeuggehäuseteil 23 befestigt. Im Bearbeitungswerkzeug 25 sind über den Umfang verteilt Bohrungen eingebracht, über die bei der Bearbeitung des Werkstückes anfallender Schleifstaub mithilfe eines Staublüfters 67 und/oder einer externen Saugeinrichtung in das erste Werkzeuggehäuseteil 23 eingesaugt wird, wobei der Staublüfter 67 fest mit einem Exzenterelement 66 verbunden ist. Das Exzenterlement 66 ist mit der Motorwelle 18 verbunden. Der durch die Bohrungen des Bearbeitungswerkzeugs 25 transportierte Schleifstaub wird über die Staubabsaugvorrichtung 64 in einen nicht dargestellten Staubfangbehälter geleitet.

[0052] Figur 3 zeigt eine Antriebseinheit 70. Das Motorgehäuseteil 14 bildet zusammen mit dem elektromotorischen Antrieb 16 die Antriebseinheit 70. Die Antriebseinheit 70 der Figur 3 ist als Exzentereschleifervorsatz ausgebildet. Die Parameter der Antriebseinheit 70 sind unter anderem: Nennleistung in W, Nennstrom in A, Nennspannung in V, Nenndrehzahl in min^{-1} . Somit ist die Antriebseinheit 70 über ihre Parameter definiert. Die genannten Parameter stehen unter anderem auf dem Typschild.

[0053] Das in Figur 3 nicht dargestellte Werkzeuggehäuseteil 23 und ein Bearbeitungswerkzeughalter 22 bilden eine Bearbeitungswerkzeugeinheit. Die Bearbeitungswerkzeugeinheit und die Antriebseinheit 70 sind separate Bauteileinheiten, die zu einer batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine 10 eines bestimmten Typus zusammengebaut werden. Unter "Bauteileinheit" soll hier eine Einheit verstanden werden, die im Betriebszustand der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine 10 definierte Aufgaben übernimmt. Derartige Bauteileinheiten können ein Exzentereschleifer, ein Schwingeschleifer, ein Geradschleifer, aber auch eine Bohrmaschine, eine Stichsäge, ein Elektroschaber, ein oszillie-

rendes Multitool oder dergleichen sein.

[0054] Figur 4 zeigt eine als Schwingeschleifer ausgebildete batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine 10. Der Aufbau gleicht im Wesentlichen dem Aufbau des Exzentereschleifers. Es zeigt sich deutlich der Vorteil der modularen Bauweise. Der Aufbau der Antriebseinheit 70 der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine nach Figur 1 ist identisch mit dem Aufbau der Antriebseinheit 70 der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine nach Figur 4. Es ist möglich, jeweils die Werkzeugeinheiten auszutauschen, um Handwerkzeugmaschinen unterschiedlichen Typus zu realisieren.

[0055] Im Ausführungsbeispiel in Figur 4 liegt die Drehzahl zwischen 5.000rpm bis 14.000rpm, besonders zwischen 7.000rpm und 12.000rpm. Bevorzugt beträgt die Drehzahl 10.000rpm. Desweiteren kann die Drehzahl über ein Stellelement reduziert werden.

[0056] In Figur 5 sind unterschiedliche Ausführungsformen eines Bearbeitungswerkzeugs 25 gezeigt. Ausführungsform 25a zeigt eine nahezu runde Form des Bearbeitungswerkzeugs 25. Der Durchmesser d_{Werkzeug} liegt zwischen 24 und 100 mm, besonders zwischen 32 und 77 mm, bevorzugt aber zwischen 50 und 55 mm. Diese Angaben berücksichtigen keine möglichen Fertigungstoleranzen.

[0057] Ausführungsform 25b zeigt eine nahezu dreieckige Form des Bearbeitungswerkzeugs 25. Eine Kantenlänge a_{Werkzeug} beträgt ungefähr 92mm. Nicht berücksichtigt sind möglichen Fertigungstoleranzen.

[0058] Ausführungsform 25c zeigt eine nahezu viereckige, insbesondere quadratische Form des Bearbeitungswerkzeugs 25. Eine Kantenlänge b_{Werkzeug} beträgt ungefähr 50mm. Eine weitere Kantenlänge c_{Werkzeug} beträgt ungefähr 70mm. Nicht berücksichtigt sind möglichen Fertigungstoleranzen.

[0059] Es ist aber auch denkbar, dass das Bearbeitungswerkzeug 25 eine andere als die in Figur 5 dargestellten Ausführungsformen besitzt.

Patentansprüche

1. Batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine (10), insbesondere ein Schleifgerät (10), mit einer wiederaufladbaren Batterie (12), die als Energiequelle für die batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine (10) vorgesehen ist, wobei die Einschubrichtung der wiederaufladbaren Batterie (12) im Wesentlichen koaxial zu einer Haupterstreckungsrichtung x der batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine (10) verläuft, einem Motorgehäuseteil (14), das einen elektromotorischen Antrieb (16), insbesondere einen elektronisch kommutierten Elektromotor (16), aufnimmt, wobei der elektromotorische Antrieb (16) eine Motorwelle (18) antreibt, wobei der elektromotorische Antrieb (18) mit der Motorwelle (18) eine Motorachse (20) definiert, die koaxial zur Motorwelle (18) liegt, und mit einem Bearbeitungswerkzeughal-

- ter (22), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Motorgehäuseteil (14) und der Bearbeitungswerkzeughalter (22) entlang der Motorachse (20) fluchtend angeordnet sind.
2. Batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wiederaufladbare Batterie (12) eine Batterieachse (24) definiert, wobei die Batterieachse (24) koaxial zur Motorachse (20) verläuft oder parallel, beabstandet zur Motorachse (20) verläuft, falls die wiederaufladbare Batterie (12) in das Motorgehäuseteil (14) eingeschoben ist.
3. Batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motorwelle (18) den Bearbeitungswerkzeughalter (22) insbesondere getriebeelos antreibt.
4. Batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Motorgehäuseteil (14) einen Handgriff (26) ausbildet, der dazu vorgesehen ist, bevorzugt von einer Hand (28) eines Bedieners umgriffen zu werden.
5. Batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Handgriff (26) einen Umfang $U_{\text{Handgriff}}$ aufweist, der zwischen 80 und 170mm, besonders zwischen 110 und 150 liegt, bevorzugt aber 130mm beträgt.
6. Batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine (10) eine Länge l aufweist, die zwischen 100 und 215 mm, besonders zwischen 150 und 200mm liegt, bevorzugt aber 185 mm beträgt, wobei die wiederaufladbare Batterie (12) mit einem Großteil einer Länge l_{Batt} der wiederaufladbaren Batterie (12) in das Motorgehäuseteil (14) eingeschoben ist.
7. Batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein auf den Bearbeitungswerkzeughalter (22) aufmontiertes Bearbeitungswerkzeug (25) einen Durchmesser d_{Werkzeug} aufweist, der zwischen 24 und 100 mm, besonders zwischen 32 und 77 mm, bevorzugt aber zwischen 50 und 55 mm liegt.
8. Batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein auf den Bearbeitungswerkzeughalter (22) aufmontiertes Bearbeitungswerkzeug (25) eine Kantenlänge a_{Werkzeug} aufweist, die
- ungefähr 92mm beträgt.
9. Batteriebetriebene Handwerkzeugmaschine (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein auf den Bearbeitungswerkzeughalter (22) aufmontiertes Bearbeitungswerkzeug (25) eine Kantenlänge b_{Werkzeug} aufweist, die ungefähr 50mm beträgt und eine weitere Kantenlänge c_{Werkzeug} aufweist, die ungefähr 70mm beträgt.
10. Antriebseinheit (70) mit einem Motorgehäuseteil (14), das einen elektromotorischen Antrieb (16) aufweist, wobei die Antriebseinheit (70) mit verschiedenen Werkzeugeinheiten, insbesondere lösbar, verbindbar ist, zur Ausbildung einer batteriebetriebenen Handwerkzeugmaschine (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

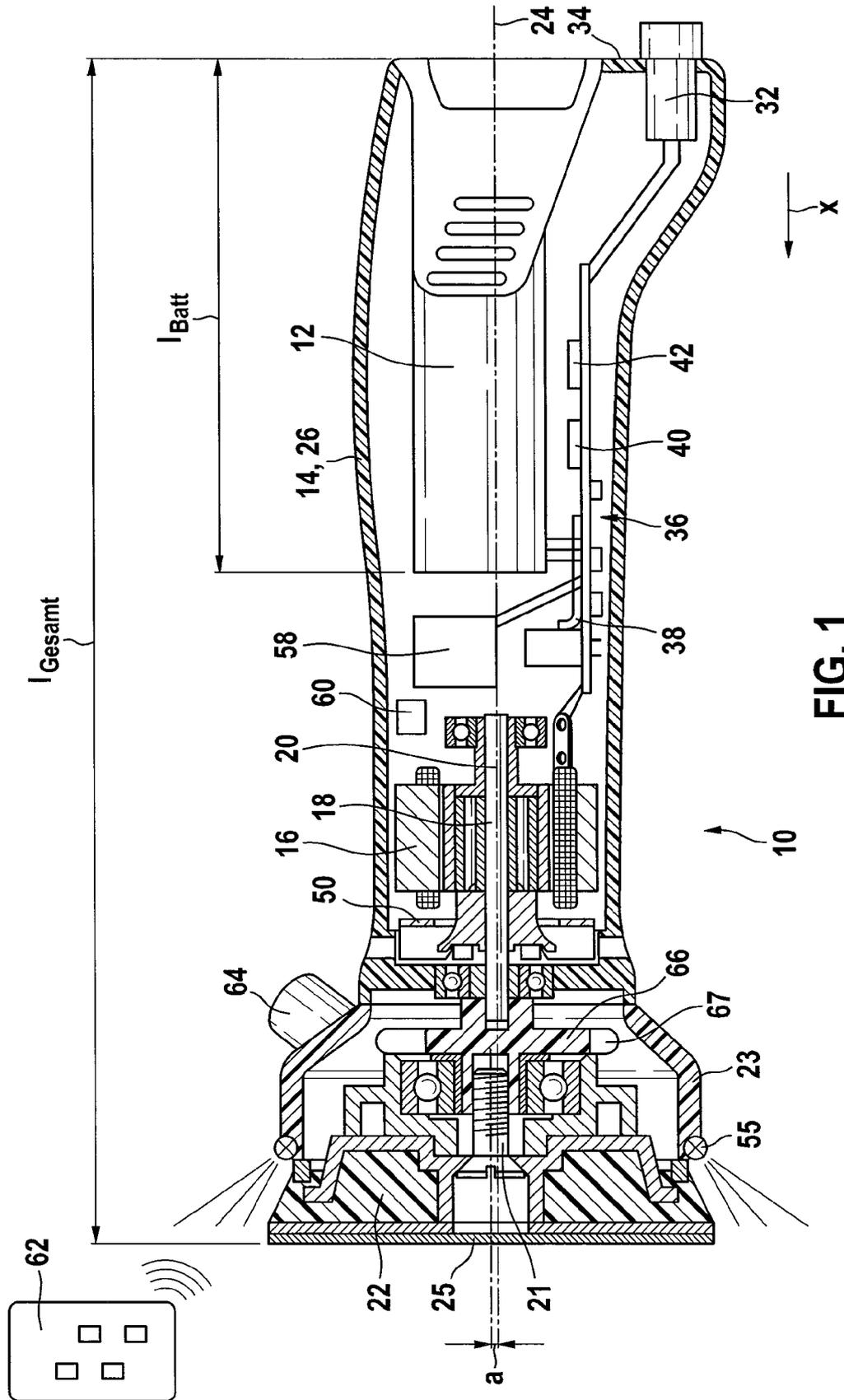
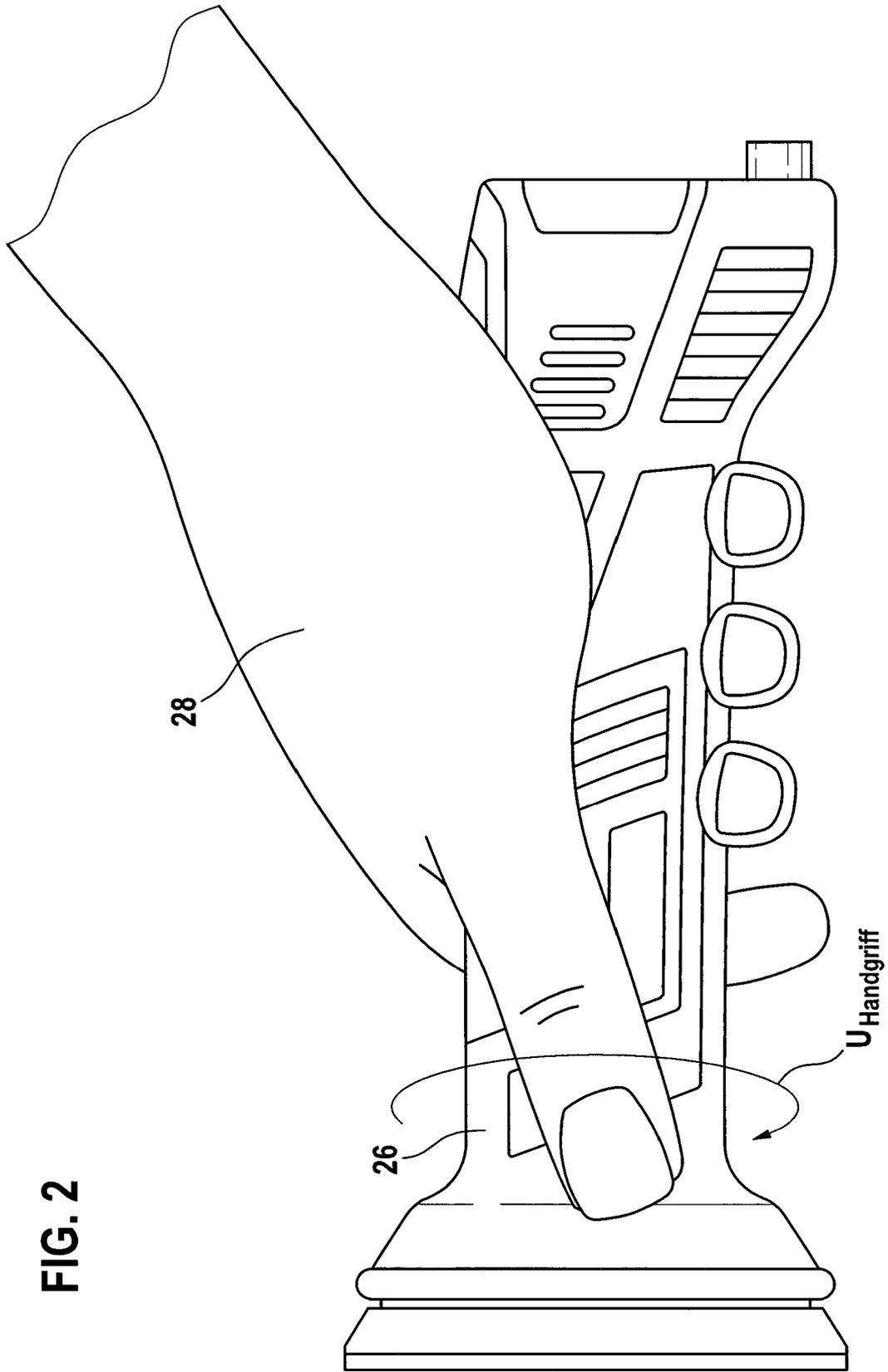


FIG. 2



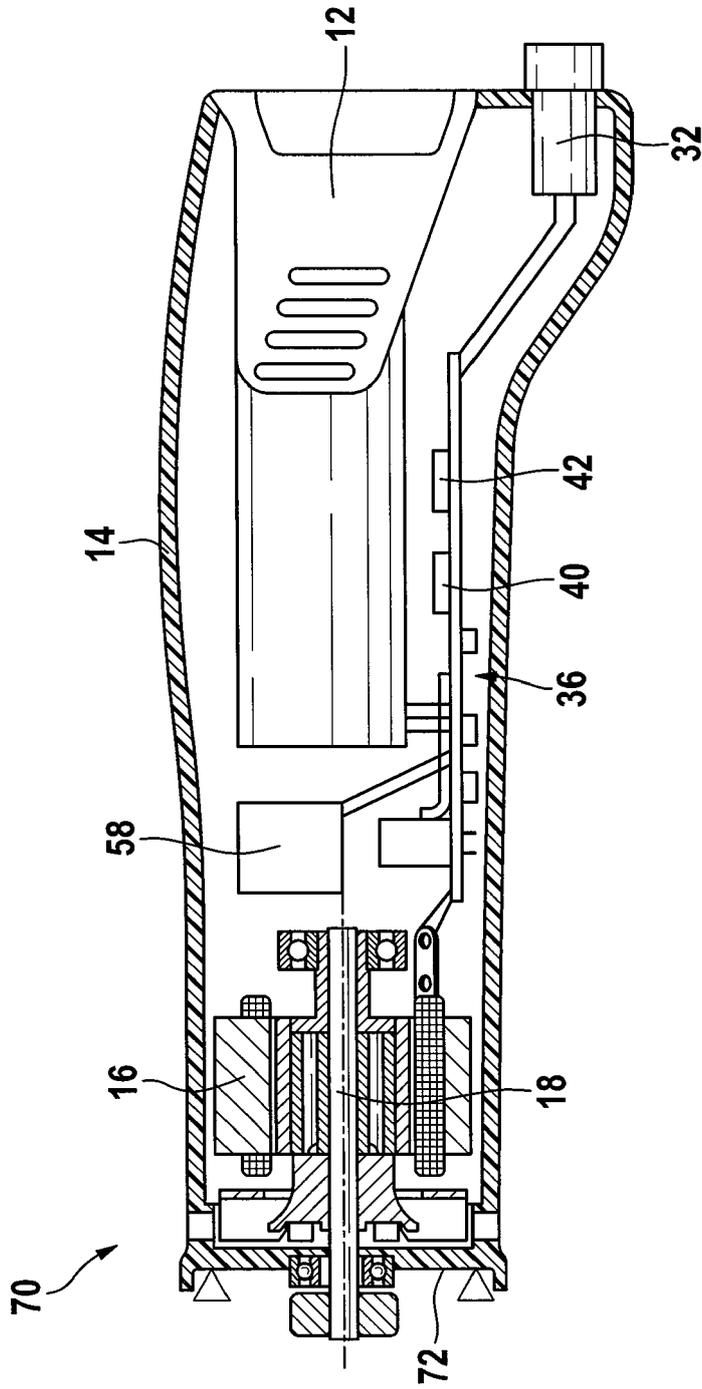


FIG. 3

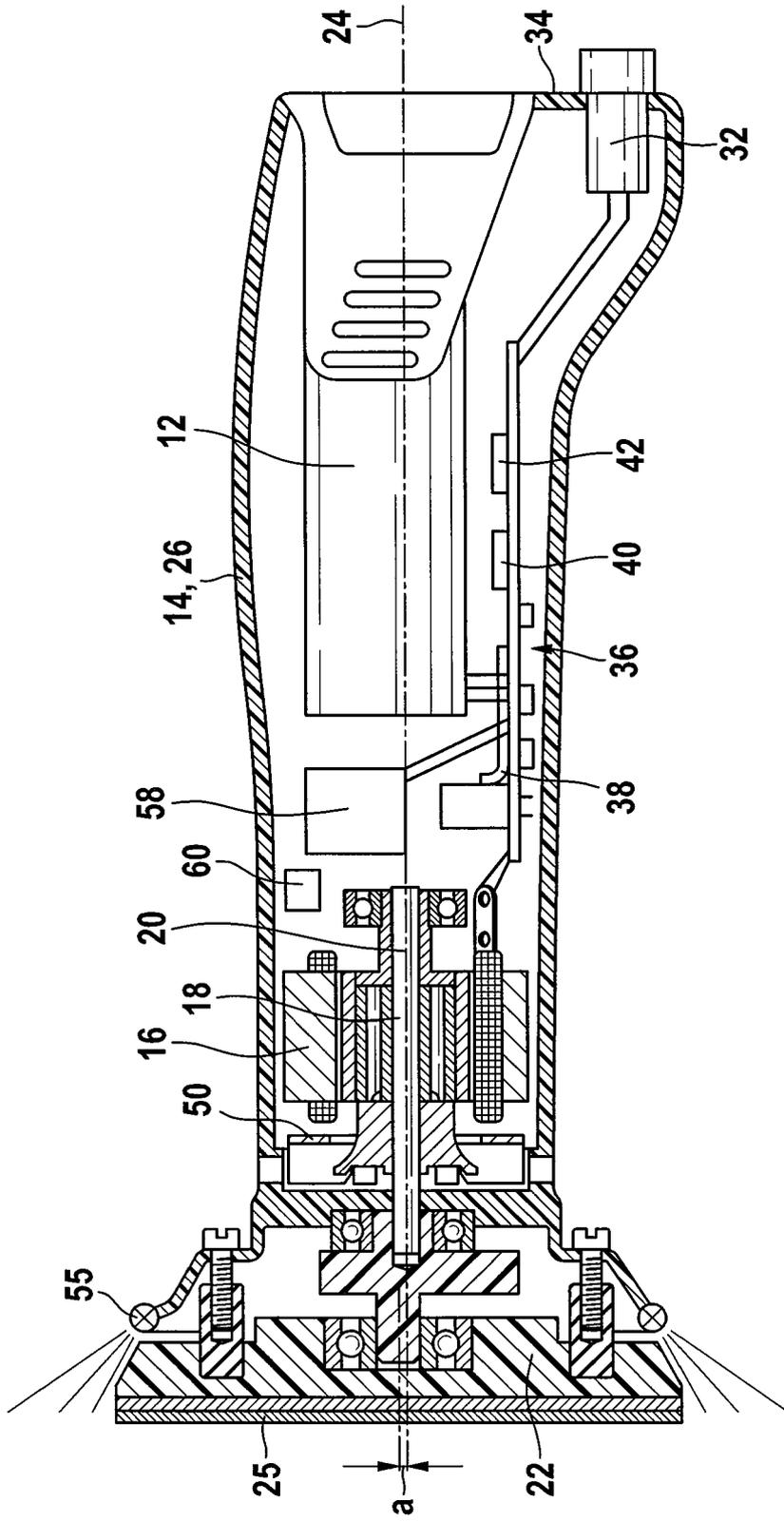
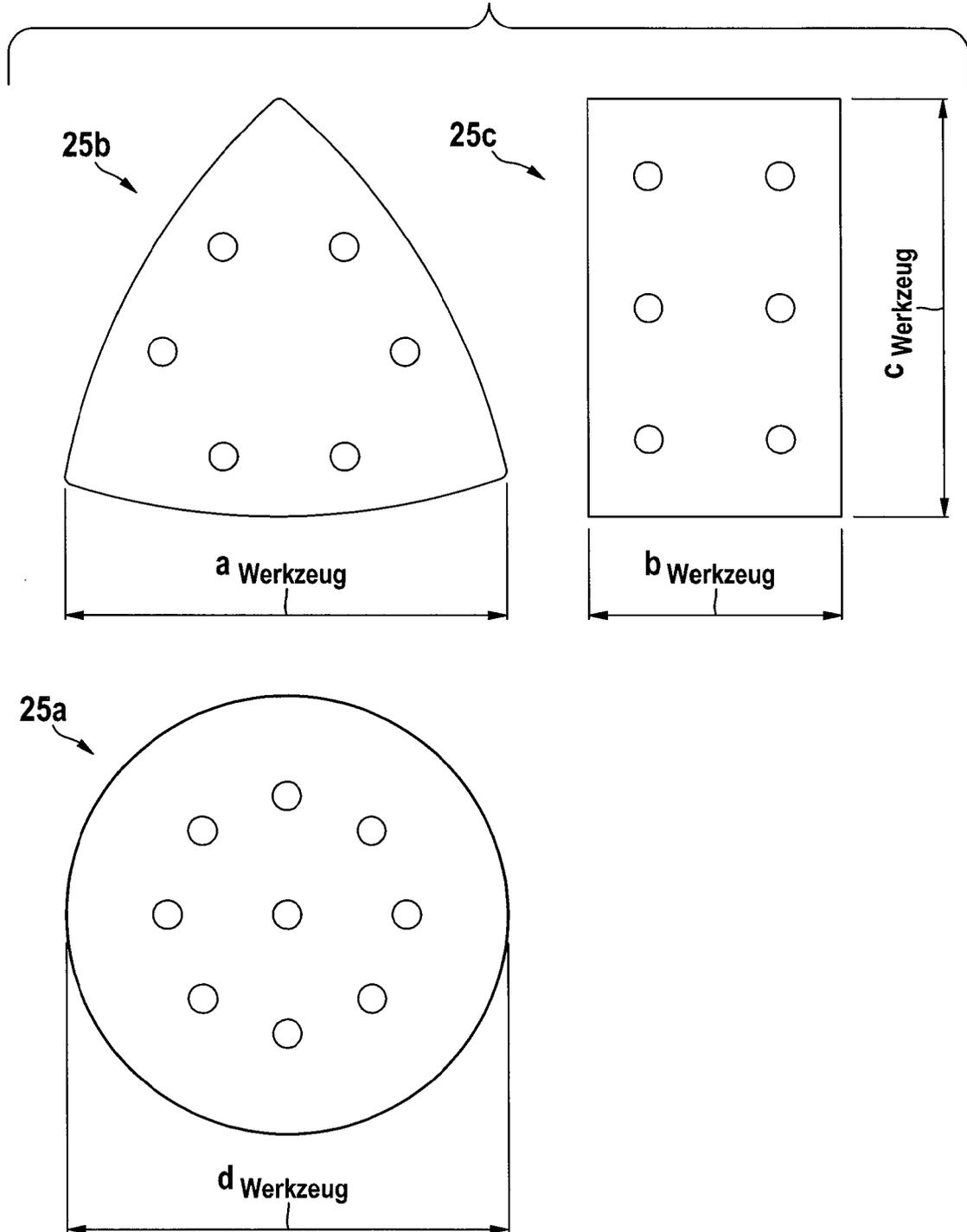


FIG. 4

FIG. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 17 5103

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 202 035 A2 (OMRON CO LTD [JP]; MAKITA CORP [JP]) 30. Juni 2010 (2010-06-30) * Absatz [0023] - Absatz [0041]; Abbildungen 1-12 *	1-10	INV. B25F5/00 B25F5/02
X	US 6 887 244 B1 (WALKER DOUGLAS W [US] ET AL) 3. Mai 2005 (2005-05-03) * Spalte 4, Zeile 14 - Spalte 9, Zeile 37; Abbildungen 1-13 *	1-10	
X	GB 2 426 391 A (MILWAUKEE ELECTRIC TOOL CORP [US]) 22. November 2006 (2006-11-22) * Seite 5 - Seite 19; Abbildungen 1-21 *	1-10	
X	WO 94/23460 A1 (BLACK & DECKER INC [US]) 13. Oktober 1994 (1994-10-13) * Seite 6, Zeile 5 - Seite 19, Zeile 22; Abbildungen 1-16 *	1-10	
X	DE 10 2011 077442 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20. Dezember 2012 (2012-12-20) * Absätze [0011], [0012], [0024] - [0051]; Abbildungen 1-8 *	10	
A		1-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B25F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. Februar 2016	Prüfer Dewaele, Karl
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 17 5103

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-02-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2202035 A2	30-06-2010	CN 101767329 A	07-07-2010
		EP 2202035 A2	30-06-2010
		JP 4961418 B2	27-06-2012
		JP 2010155294 A	15-07-2010
		US 2010163265 A1	01-07-2010

US 6887244 B1	03-05-2005	US 6887244 B1	03-05-2005
		US 2005159752 A1	21-07-2005

GB 2426391 A	22-11-2006	DE 102006023187 A1	11-01-2007
		GB 2426391 A	22-11-2006
		JP 2006325395 A	30-11-2006
		US 2006267548 A1	30-11-2006
		US 2009031865 A1	05-02-2009
		US 2009102420 A1	23-04-2009

WO 9423460 A1	13-10-1994	AT 205965 T	15-10-2001
		AU 683792 B2	20-11-1997
		AU 687389 B2	26-02-1998
		AU 5048996 A	13-06-1996
		AU 6527994 A	24-10-1994
		BG 100046 A	30-04-1996
		BR 9406038 A	12-12-1995
		CA 2160028 A1	13-10-1994
		CN 1125015 A	19-06-1996
		DE 69428358 D1	25-10-2001
		DE 69428358 T2	04-07-2002
		EP 0701738 A1	20-03-1996
		FI 954731 A	17-11-1995
		JP 3592712 B2	24-11-2004
		JP H08508605 A	10-09-1996
		NO 953945 A	05-12-1995
		NZ 263988 A	24-10-1997
		PL 310986 A1	22-01-1996
		RU 2121196 C1	27-10-1998
		TW 242706 B	11-03-1995
US RE37226 E1	12-06-2001		
US 5489484 A	06-02-1996		
US 5620808 A	15-04-1997		
WO 9423460 A1	13-10-1994		

DE 102011077442 A1	20-12-2012	CN 103917336 A	09-07-2014
		DE 102011077442 A1	20-12-2012
		US 2015034352 A1	05-02-2015
		WO 2012171696 A1	20-12-2012

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82