

(19)



(11)

EP 4 578 599 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.07.2025 Patentblatt 2025/27

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25F 5/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24216397.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B25F 5/021

(22) Anmeldetag: **29.11.2024**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Wechsler, Simon**
73732 Esslingen (DE)

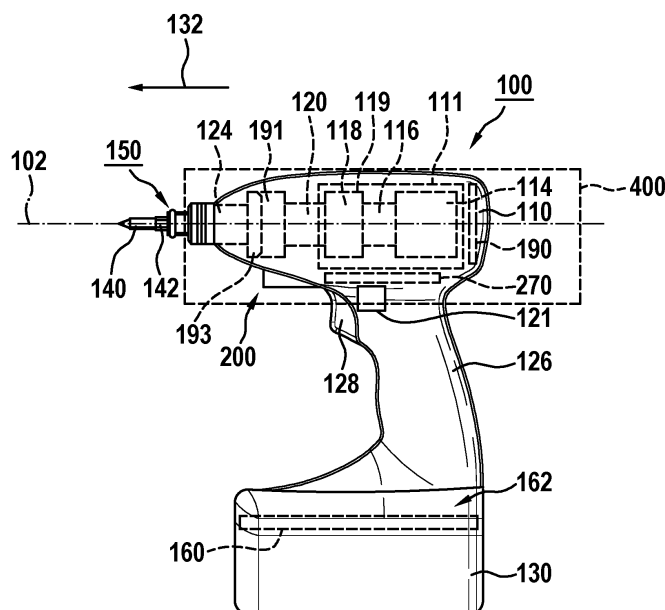
(30) Priorität: **21.12.2023 DE 102023213142**

(54) **HANDWERKZEUGMASCHINE**

(57) Es wird eine Handwerkzeugmaschine (100) mit einem Gehäuse (110), mit einem elektrisch kommutierten Antriebsmotor (114), der eine Antriebswelle (116) aufweist und im Wesentlichen innerhalb des Gehäuses (110) angeordnet ist, mit einer Steuereinheit (270) zumindest zur Steuerung des Antriebsmotors (114), die

eine Steuereinheitenplatine (272) aufweist, und mit einer Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit (200) zur Beleuchtung einer Arbeitsstelle, offenbart.

Es wird vorgeschlagen, dass die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit (200) winklig zu der Steuereinheitenplatine (272) angeordnet ist.

Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Aus der DE 10 2018 206 876 A1 ist bereits eine Handwerkzeugmaschine mit einem Antriebsmotor, mit einem Getriebe und einer Steuereinheit bekannt.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Die vorliegende Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschine mit einem Gehäuse, mit einem elektrisch kommutierten Antriebsmotor, der eine Antriebswelle aufweist und im Wesentlichen innerhalb des Gehäuses angeordnet ist, mit einer Steuereinheit zumindest zur Steuerung des Antriebsmotors, die eine Steuereinheitenplatine aufweist, und mit einer Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit zur Beleuchtung einer Arbeitsstelle. Es wird vorgeschlagen, dass die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit winklig zu der Steuereinheitenplatine angeordnet ist.

[0004] Die Erfindung stellt eine Handwerkzeugmaschine bereit, bei der eine Robustheit erhöht wird. Zudem wird ermöglicht, dass eine Ausleuchtung der Arbeitsstelle erhöht und gleichzeitig eine Abschattung reduziert, insbesondere minimiert, wird. Zusätzlich reduziert die Erfindung die Herstellungskosten.

[0005] Die Handwerkzeugmaschine kann als eine elektrisch betriebene Handwerkzeugmaschine ausgebildet sein. Die elektrisch betriebene Handwerkzeugmaschine kann dabei als eine netzbetriebene oder als eine akkubetriebene Handwerkzeugmaschine ausgebildet sein. Beispielsweise kann die Handwerkzeugmaschine als ein Schrauber, ein Bohrschrauber, ein Drehschlagschrauber, ein Hammer, ein Bohrhammer, oder ein Schlagbohrschrauber ausgebildet sein.

[0006] Das Gehäuse der Handwerkzeugmaschine ist dazu ausgebildet, zumindest teilweise den Antriebsmotor, die Steuereinheit, die Steuereinheitenplatine und die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit aufzunehmen. Das Gehäuse kann als ein Schalengehäuse mit zwei Halbschalen ausgebildet sein.

[0007] Die Handwerkzeugmaschine kann eine Werkzeugaufnahme aufweisen. Die Werkzeugaufnahme kann als eine Werkzeuginnenaufnahme, wie beispielsweise eine Bitaufnahme, und/oder als eine Werkzeugaußenaufnahme, wie beispielsweise eine Nussaufnahme, ausgebildet sein. Es ist auch denkbar, dass die Werkzeugaufnahme als ein Bohrfutter ausgebildet ist. Die Werkzeugaufnahme kann Einsatzwerkzeuge, wie beispielsweise Schraubbits oder Steckschlüssel, aufnehmen, sodass ein Benutzer Schraubverbindungen von einem Befestigungselement mit einem Befestigungsträger herstellen kann.

[0008] Die Handwerkzeugmaschine weist eine Antriebseinheit auf. Die Antriebseinheit umfasst den elektrisch kommutierten Antriebsmotor und ein Getriebe. Der Antriebsmotor kann insbesondere als zumindest ein Elektromotor ausgebildet sein. Das Getriebe kann als zumindest ein Planetengetriebe ausgebildet sein, wobei es beispielsweise schaltbar sein kann. Das Planetengetriebe kann zumindest einen Planetenträger und Planetenräder aufweisen. Zudem kann das Getriebe, insbesondere das Planetengetriebe, zumindest ein Hohlrad aufweisen. Bei einem schaltbaren Getriebe kann zwischen zumindest zwei Gangstufen mittels zumindest eines Gangumschaltelements, insbesondere eines Gangumschalters, umgeschaltet werden. Der Antriebsmotor ist derart ausgestaltet, dass er über einen Handschalter betätigbar ist. Wird der Handschalter durch einen Benutzer betätigt, wird der Antriebsmotor eingeschaltet und die Handwerkzeugmaschine wird in Betrieb genommen. Wird entsprechend der Handschalter durch den Benutzer nicht weiter betätigt, wird der Antriebsmotor ausgeschaltet. Bevorzugt ist der Antriebsmotor derart elektronisch steuer- und/oder regelbar, dass ein Reversierbetrieb und eine Vorgabe für eine gewünschte Drehgeschwindigkeit realisierbar sind. Im Reversierbetrieb kann der Antriebsmotor zwischen einer Rechtslaufdrehrichtung und einer Linkslaufdrehrichtung umschaltbar sein. Zur Umschaltung des Antriebsmotors im Reversierbetrieb kann die Handwerkzeugmaschine ein Drehrichtungsumschaltelement, insbesondere einen Drehrichtungsumschalter, aufweisen.

[0009] Die Handwerkzeugmaschine kann ein Schlagwerk aufweisen. Das Schlagwerk erzeugt während des Betriebs hohe Drehmomentspitzen, um so festsitzende Verbindungsmittel zu lösen oder Verbindungsmittel zu befestigen oder Löcher zu bohren. Das Schlagwerk kann mittels des Getriebes mit dem Antriebsmotor verbunden sein. Das Schlagwerk kann beispielsweise als ein Rotationsschlagwerk, ein Rastenschlagwerk, ein Drehschlagwerk oder ein Hammerschlagwerk ausgebildet sein.

[0010] Der Antriebsmotor weist die Antriebswelle auf. Die Antriebswelle ist mittels zumindest eines Antriebswellenlagers im Gehäuse gelagert. Der Antriebsmotor kann mittels der Antriebswelle das Getriebe, das Schlagwerk und/oder die Werkzeugaufnahme antreiben. Das Antriebswellenlager kann beispielhaft als ein Kugellager, ein Wälzlager oder ein Gleitlager ausgebildet sein. Das Antriebswellenlager kann an einem zu der Werkzeugaufnahme zugewandten Ende des Antriebsmotor angeordnet sein. Das Antriebswellenlager kann, insbesondere axial, zwischen dem Getriebe und dem Antriebsmotor angeordnet sein. Zudem kann ein weiteres Antriebswellenlager zur Lagerung der Antriebswelle vorgesehen sein. Das weitere Antriebswellenlager kann an dem von der Werkzeugaufnahme abgewandten Ende des Antriebsmotors angeordnet sein. Das weitere Antriebswellenlager kann beispielhaft als ein Kugellager, ein Wälzlager oder ein Gleitlager ausgebildet sein. Die Hand-

werkzeugmaschine kann eine Werkzeugachse aufweisen. Dabei kann eine Rotationsachse der Antriebswelle die Werkzeugachse ausbilden. Insbesondere soll als "axial" im Wesentlichen parallel zur Werkzeugachse verstanden werden. Wohingegen als "radial" im Wesentlichen senkrecht zur Werkzeugachse verstanden werden soll.

[0011] Das Getriebe weist einen Getriebedeckel auf, der das Getriebe zumindest abschnittsweise verschließt. Der Getriebedeckel kann axial zwischen der Werkzeugaufnahme und dem Antriebsmotor angeordnet sein. Weiter kann der Getriebedeckel axial zwischen der zumindest einen Planetenstufe und dem Antriebsmotor angeordnet sein. Der Getriebedeckel kann das Hohlrad des Getriebes, insbesondere des Planetengetriebes, aufnehmen. Dabei können das Hohlrad und der Getriebedeckel form-, kraft- und/oder stoffschlüssig miteinander verbunden sein. Die Handwerkzeugmaschine kann eine Drehmomentkupplung aufweisen. Die Drehmomentkupplung kann einstellbar ausgebildet sein, wobei der Benutzer mittels eines Einstellrings gewünschte Drehmomente einstellen kann. Die Drehmomentkupplung ist derart ausgebildet, dass diese auslöst, wenn das gewünschte Drehmoment erreicht ist. Die Drehmomentkupplung kann axial zwischen der Werkzeugaufnahme und dem Getriebe angeordnet sein. Der Getriebedeckel kann, insbesondere axial, zwischen der Drehmomentkupplung und dem Antriebsmotor angeordnet sein. Die Handwerkzeugmaschine kann eine Spindelockvorrichtung aufweisen. Die Spindelockvorrichtung ist dazu ausgebildet, bei Drehmomenten, die von außen auf die Werkzeugaufnahme aufgebracht werden, die Werkzeugaufnahme zu blockieren.

[0012] Zusätzlich umfasst die Handwerkzeugmaschine eine Energieversorgung, wobei die Energieversorgung für einen Akkubetrieb mittels Akkus, insbesondere Handwerkzeugmaschinenakkupacks, und/oder für einen Netzbetrieb vorgesehen ist. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Energieversorgung für den Akkubetrieb ausgebildet. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung soll unter einem "Handwerkzeugmaschinenakkupack" ein Zusammenschluss von zumindest einer Akkuzelle und einem Akkupackgehäuse verstanden werden. Der Handwerkzeugmaschinenakkupack ist vorteilhafter Weise zur Energieversorgung von handelsüblichen akkubetriebenen Handwerkzeugmaschinen ausgebildet. Die zumindest eine Akkuzelle kann beispielsweise als eine Lilon-Akkuzelle mit einer Nennspannung von 3,6 V ausgebildet sein. Beispielhaft kann der Handwerkzeugmaschinenakkupack bis zu zehn Akkuzellen umfassen, wobei auch eine andere Anzahl von Akkuzellen denkbar ist. Eine Ausführungsform als akkubetriebene Handwerkzeugmaschine als auch der Betrieb als netzbetriebene Handwerkzeugmaschine sind dem Fachmann hinreichend bekannt, weshalb hier nicht auf die Einzelheiten der Energieversorgung eingegangen wird.

[0013] Die Handwerkzeugmaschine weist die Steuer-

einheit zumindest zur Steuerung des Antriebmotors auf. Die Steuereinheit ist hierzu signaltechnisch mit dem Antriebsmotor verbunden. Die Steuereinheit ist in dem Gehäuse angeordnet. Beispielsweise kann die Steuereinheit in einem Handgriff der Handwerkzeugmaschine, in einem Bereich einer Energieversorgungsschnittstelle oder, insbesondere radial, zwischen der Antriebswelle und dem Handschalter angeordnet sein. Die Steuereinheitenplatine kann elektronische Komponenten zur Steuerung und/oder Signalverarbeitung aufweisen, wie beispielsweise Kondensatoren, Transistoren, Widerstände und/oder zumindest einen Prozessor bzw. Mikroprozessor. Die Steuereinheit kann eine Sensorplatine aufweisen. Die Sensorplatine kann zur sensorgesteuerten Kommutierung des Antriebmotors mit der Steuereinheitenplatine verbunden sein. Die Sensorplatine und die Steuereinheitenplatine können beispielsweise kabelgebunden miteinander verbunden sein. Beispielsweise können die Sensorplatine und die Steuereinheitenplatine mittels zumindest eines Steckers und einer Kupplung miteinander verbunden sein. Die Sensorplatine kann in dem Gehäuse zwischen dem Antriebsmotor und der Werkzeugaufnahme angeordnet. Die Sensorplatine kann zumindest ein Sensorelement, wie beispielsweise einen Hall-Sensor, aufweisen. Beispielsweise können drei Sensorelemente auf der Sensorplatine vorgesehen sein. Die Steuereinheit ist dazu ausgebildet, abhängig von Signalen der Sensorplatine, den Antriebsmotor zu steuern und/oder zu regeln. Die Steuereinheit kann die Signale von der Sensorplatine und Schaltsignale des Handschalters empfangen. Es ist denkbar, dass die Steuereinheit die Schaltsignale des Handschalters verarbeitet, bevor die Steuereinheit die Schaltsignale an die Antriebseinheit zur Steuerung weiterleitet. Die Steuereinheit ist dazu ausgebildet, die Signale der Sensorplatine und die Schaltsignale derart zu verarbeiten, dass die Antriebseinheit, insbesondere der Antriebsmotor, bedarfsgerecht steuer- und/oder regelbar ist. Die Steuereinheit kann zumindest einen Mikroprozessor oder einen Mikrocontroller umfassen.

[0014] Die Handwerkzeugmaschine weist die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit zur Beleuchtung der Arbeitsstelle auf. Die Arbeitsstellenbeleuchtung ist dazu ausgebildet, die Arbeitsstelle derart zu beleuchten, dass ein Benutzer Arbeiten an der Arbeitsstelle beleuchtet ausführen kann. Die Arbeitsstelle kann zumindest teilweise im Gehäuse angeordnet sein. Die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit ist winklig zu der Steuereinheitenplatine in dem Gehäuse angeordnet. Die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit und die Steuereinheitenplatine weisen dabei einen Winkel zueinander auf, der in einem Winkelbereich von 5° bis einschließlich 90° sein kann. Die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit kann radial, insbesondere zur Werkzeugachse, versetzt zur Werkzeugaufnahme angeordnet, um die Abschattung vor Werkzeugaufnahme zu reduzieren, insbesondere zu minimieren.

[0015] In einer Ausführungsform der Handwerkzeug-

maschine weist die Arbeitsstellenbeleuchtung eine Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine auf, die winklig zu der Steuereinheitenplatine angeordnet ist. Die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit weist die Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine, zumindest eine Lichtquelle, wie beispielsweise eine LED, und/oder zumindest ein Lichtleitelement, wie beispielsweise eine Linse oder einen Lichtleiter, auf. Das Lichtleitelement ist dazu ausgebildet, ausgesendetes Licht von der Lichtquelle in Richtung zu der Arbeitsstelle zu leiten. Die Lichtquelle kann an dem Lichtleitelement anliegen. Die Lichtquelle kann auf der Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine angeordnet sein und mit dieser mechanisch und/oder elektrisch verbunden sein. Es ist möglich, dass eine Mehrzahl von Lichtquellen und/oder eine Mehrzahl von Lichtleitelementen vorgesehen ist, wie beispielsweise jeweils zwei oder drei oder mehr als drei. Die Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine und die Steuereinheitenplatine können in einem Winkelbereich von 5° bis einschließlich 90° zueinander angeordnet sein. Die Steuereinheitenplatine kann radial, insbesondere zur Werkzeugachse, zwischen der Antriebswelle bzw. der Werkzeugachse und der Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit, insbesondere der Lichtquelle; angeordnet sein. Die Lichtquelle kann radial zur Werkzeugachse zwischen der Steuereinheitenplatine und dem Handschalter angeordnet sein.

[0016] In einer Ausführungsform der Handwerkzeugmaschine liegt die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit zumindest teilweise an der Steuereinheitenplatine an. Die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit kann mittels der Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine zumindest teilweise an der Steuereinheitenplatine anliegen. Es ist möglich, dass die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit großflächig an der Steuereinheitenplatine anliegt, wie beispielsweise über eine gesamte Breite der Steuereinheitenplatine. Die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit und die Steuereinheitenplatine können miteinander verlötet, ineinander gesteckt, miteinander geklemmt, miteinander verklemmt oder mittels eines Steckers und einer Kupplung verbunden sein. Hierdurch wird vermieden, dass zusätzliche Kabel oder eine anderweitige Übergangsverbindung notwendig ist.

[0017] In einer Ausführungsform der Handwerkzeugmaschine ist die Steuereinheitenplatine im Wesentlichen parallel zu der Antriebswelle im Gehäuse angeordnet. Die Steuereinheitenplatine kann einen Winkel in einem Winkelbereich von bis zu 15° relativ zu der Antriebswelle aufweisen. Die Steuereinheitenplatine kann relativ zu der Werkzeugachse gekippt im Gehäuse angeordnet sein. Die Steuereinheitenplatine kann durch zumindest eine Aufnahme im Gehäuse aufgenommen und angeordnet sein.

[0018] In einer Ausführungsform der Handwerkzeugmaschine weist die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit zumindest ein Anlageelement zur Anlage an der Steuereinheitenplatine auf. Das Anlageelement kann beispielsweise als zumindest eine Schulter, ein Absatz, ein Steg, eine Kante oder ein Vorsprung sein. Es ist möglich, dass

eine Mehrzahl an Anlageelementen vorgesehen ist, wie beispielsweise zwei, drei oder vier. Es ist weiter denkbar, dass im Wesentlichen zwischen zwei Anlageelementen die Lichtquelle angeordnet ist. Weiter ist möglich, dass zwei Anlageelemente gegenüberliegend zueinander angeordnet sind. Das Anlageelement kann zumindest teilweise an der Steuereinheitenplatine angeordnet sein. Das Anlageelement ist derart ausgebildet, dass bei der Verbindung der Steuereinheitenplatine mit der Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine eine Stabilität erhöht ist. Hierbei liegt das Anlageelement derart an der Steuereinheitenplatine an, um die Stabilität von der Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit zu erhöhen und ein Verkippen zu vermeiden. Weiter ermöglicht das Anlageelement einen Tiefenanschlag für die Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine.

[0019] In einer Ausführungsform der Handwerkzeugmaschine weist die Steuereinheitenplatine eine Arbeitsstellenbeleuchtungsaufnahme auf, die dazu ausgebildet ist, die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit zumindest teilweise aufzunehmen. Die Arbeitsstellenbeleuchtungsaufnahme kann nach Art eines Schlitzes, einer Öffnung, einer Aussparung, eines Schachts, eines Topfs, einer Schale, eines Stegs, einer Kupplung, eines Vorsprungs oder einer Kante ausgebildet sein. Dabei kann die Arbeitsstellenbeleuchtungsaufnahme schlitzartig, rund, elliptisch oder mehreckig ausgeformt sein. Die Steuereinheitenplatine kann die Arbeitsstellenbeleuchtungsaufnahme ausbilden, sodass diese einstückig sind. Arbeitsstellenplatine kann elektrisch und/oder signaltechnisch mit der Steuereinheitenplatine verbunden sein, sodass die Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine Energie von der Energieversorgung an die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit, insbesondere die Lichtquelle, weiterleitet.

[0020] In einer Ausführungsform der Handwerkzeugmaschine weist die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit zumindest ein Verbindungselement zur Verbindung mit der Steuereinheitenplatine auf. Das Verbindungselement für die Steuereinheitenplatine kann beispielsweise nach Art eines Steckers, eines Stifts, eines Stegs, eines Dorns oder eines Zapfens ausgebildet sein. Das Verbindungselement ist dazu ausgebildet, die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit signaltechnisch mit der Steuereinheitenplatine zu verbinden. Das Verbindungselement kann beispielsweise in die Steuereinheitenplatine ein oder zumindest teilweise durchgreifen. Das Verbindungselement für die Steuereinheitenplatine ist dazu ausgebildet, mit der Arbeitsstellenbeleuchtungsaufnahme eine mechanische und/oder elektrische Verbindung auszubilden, um die Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine und die Steuereinheitenplatine miteinander zu verbinden. Die Steuereinheitenplatine und die Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine können beispielsweise miteinander gesteckt, gelötet oder verklebt sein.

[0021] In einer Ausführungsform der Handwerkzeugmaschine weist die Steuereinheit zumindest ein Orientierungselement auf, das dazu ausgebildet ist, die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit relativ zu der Steuerein-

heitenplatte auszurichten. Die Steuereinheitenplatte kann das Orientierungselement ausbilden. Das Orientierungselement kann die Arbeitsstellenbeleuchtungsplatte auch relativ zur Werkzeugachse ausrichten. Das Orientierungselement kann beispielsweise nach Art eines Schlitzes, einer Öffnung, eines Topfes, einer Kuppelung, eines Steckers, einer Nut, eines Stegs, eines Vorsprungs, eines Dorns, einer Kante oder einer Aussparung ausgebildet sein. Das Orientierungselement und die Arbeitsstellenbeleuchtungsaufnahme können einstückig sein. Es ist auch möglich, dass die Arbeitsstellenbeleuchtungsaufnahme durch die Arbeitsstellenbeleuchtungsplatte ausgebildet wird. Weiter ist es möglich, dass das Orientierungselement durch die Arbeitsstellenbeleuchtungsplatte ausgebildet wird.

[0022] In einer Ausführungsform der Handwerkzeugmaschine ist das Orientierungselement dazu ausgebildet, die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit quer zur Antriebswelle anzuordnen. Das Orientierungselement ordnet die Arbeitsstellenbeleuchtungsplatte quer, insbesondere im Wesentlichen senkrecht, zur Antriebswelle bzw. zur Werkzeugachse an. Wenn die Mehrzahl der Lichtquellen vorgesehen ist, kann das Orientierungselement die Mehrzahl der Lichtquellen ebenfalls quer zur Werkzeugachse anordnen, wobei eine Abstrahlrichtung der Lichtquellen im Wesentlichen parallel zur Werkzeugachse sein kann.

[0023] In einer Ausführungsform der Handwerkzeugmaschine ist das Orientierungselement dazu ausgebildet, die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit im Wesentlichen parallel zur Antriebswelle anzuordnen. Das Orientierungselement kann die Arbeitsstellenbeleuchtungsplatte im Wesentlichen parallel zur Antriebswelle bzw. zur Werkzeugachse anordnen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsformen erläutert. Die Zeichnungen im Folgenden zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Handwerkzeugmaschine;

Fig. 2 ein Ausschnitt eines Längsschnitts der Handwerkzeugmaschine;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform einer Steuereinheit mit einer Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit der Handwerkzeugmaschine;

Fig. 4 zwei Querschnittsansichten einer zweiten Ausführungsform der Steuereinheit mit der Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit der Handwerkzeugmaschine;

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0025] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine 100, die als ein beispielhafter Schrauber 100 ausgebildet ist. Die Handwerkzeugmaschine 100 umfasst eine Abtriebswelle 124 und eine Werkzeugaufnahme 150. Die Handwerkzeugmaschine 100 weist ein Gehäuse 110 mit einem Handgriff 126 auf. Die Handwerkzeugmaschine 100 ist zu einer netzunabhängigen Stromversorgung mechanisch und elektrisch mit einer Energieversorgung für einen Akkubetrieb verbindbar, sodass die Handwerkzeugmaschine 100 als akkubetriebene Handwerkzeugmaschine 100 ausgebildet ist. Als Energieversorgung dient hier ein Handwerkzeugmaschinenakkupack 130. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf akkubetriebene Handwerkzeugmaschinen beschränkt, sondern kann auch bei netzabhängigen, also netzbetriebenen, Handwerkzeugmaschinen angewendet werden.

[0026] Das Gehäuse 110 umfasst dabei eine Antriebseinheit 111. Die Antriebseinheit 111 ist in dem Gehäuse 110 angeordnet. Die Antriebseinheit 111 umfasst einen elektrisch kommutierten Antriebsmotor 114 welcher von dem Handwerkzeugmaschinenakkupack 130 mit Strom versorgt wird, und ein Getriebe 118. Der Antriebsmotor 114 umfasst einen Stator 165 und einen Rotor 167 mit Rotormagnete 168, siehe auch Fig. 2. Das Getriebe 118 ist als zumindest ein Planetengetriebe 163 ausgebildet. Der Antriebsmotor 114 ist derart ausgelegt, dass er beispielsweise über einen Handschalter 128 betätigbar ist, sodass der Antriebsmotor 114 ein- und ausschaltbar ist. Vorteilhaft ist der Antriebsmotor 114 elektronisch steuer- und/oder regelbar, sodass ein Reversierbetrieb, sowie eine gewünschte Drehgeschwindigkeit, realisierbar sind. Für den Reversierbetrieb weist die Handwerkzeugmaschine 100 einen Drehrichtungsumschaltelement 121 auf, das als ein Drehrichtungsumschalter ausgebildet ist. Das Drehrichtungsumschaltelement 121 ist dazu ausgebildet, den Antriebsmotor 114 zwischen einer Rechtslaufdrehrichtung und einer Linkslaufdrehrichtung umzuschalten. Der Aufbau und die Funktionsweise eines geeigneten Antriebsmotors sind dem Fachmann hinlänglich bekannt, weshalb hier nicht näher darauf eingegangen wird.

[0027] Das Getriebe 118 ist mit dem Antriebsmotor 114 über eine Antriebswelle 116 verbunden. Die Antriebswelle 116 ist mittels eines Antriebswellenlagers 180 und eines weiteren Antriebswellenlagers 188 in dem Gehäuse 110 gelagert. Das Getriebe 118 ist dazu vorgesehen, eine Drehung der Antriebswelle 116 in eine Drehung zwischen dem Getriebe 118 und der Werkzeugaufnahme 150 umzuwandeln. Das Getriebe 118 weist ein Getriebegehäuse 119 auf, das in dem Gehäuse 110 angeordnet ist. Das Getriebe 118 umfasst zumindest ein Hohlrad 129, Planetenräder 192 und Planetenträger 194 auf, wobei die Planetenträger 194 die Planetenräder 192 jeweils drehbar tragen. Die Planetenräder 192 greifen in das Hohlrad 129 ein. Weiter weist das Getriebe 118

einen Getriebedeckel 136 auf, der das Getriebe 118 zumindest abschnittsweise verschließt, siehe auch Fig. 2. Der Getriebedeckel 136 nimmt das Hohlrad 129 des Getriebes 118 auf. Der Getriebedeckel 136 ist beispielhaft topfartig ausgeformt, siehe Fig. 2. Das Getriebe 118 ist hier als ein schaltbares Getriebe 118 ausgebildet, das zwischen zumindest zwei Gangstufen mittels zumindest eines Gangumschaltelements 196 umschaltbar ist, siehe auch Fig. 2. Das Gangumschaltelement 196 umfasst einen Gangumschalter 197, eine Umschaltspange 198 und ein Schalthohlrad 199. Die Umschaltspange 198 ist dazu ausgebildet, in das Schalthohlrad 199 einzugreifen und dieses axial zu verschieben. Die Handwerkzeugmaschine 100 umfasst hier beispielhaft eine Drehmomentkupplung 191 und eine Spindelockvorrichtung 193. Die Drehmomentkupplung 191 ist mittels eines Einstellrings 195 einstellbar ausgebildet, siehe auch Fig. 2. Die Drehmomentkupplung 191 ist axial zwischen der Werkzeugaufnahme 150 und dem Getriebe 118 angeordnet. Die Spindelockvorrichtung 193 ist axial zwischen der Werkzeugaufnahme 150 und dem Getriebe 118 angeordnet. Weiter umfasst die Handwerkzeugmaschine 100 ein Lüfterrad 190. Das Lüfterrad 190 ist dazu vorgesehen, einen Luftstrom in dem Gehäuse 110 zu erzeugen. Die Handwerkzeugmaschine 100 umfasst eine Handwerkzeugmaschinenachse 102, wobei hier eine Rotationsachse der Antriebswelle 116 die Handwerkzeugmaschinenachse 102 ausbildet.

[0028] An der Abtriebswelle 124 ist die Werkzeugaufnahme 150 vorgesehen. Bevorzugt ist die Werkzeugaufnahme 150 an der Abtriebswelle 124 angeformt und/oder ausgebildet. Vorzugsweise ist die Werkzeugaufnahme 150 in einer von der Antriebseinheit 111 wegweisenden, axialen Richtung 132 angeordnet. Die Werkzeugaufnahme 150 ist hier als eine Innensechskantaufnahme, nach Art eines Bithalters, ausgebildet, welche dazu vorgesehen ist, ein Einsatzwerkzeug 140 aufzunehmen. In Fig. 2 ist lediglich die Abtriebswelle 124 ohne die Werkzeugaufnahme 150 gezeigt. Das Einsatzwerkzeug ist nach Art eines Schrauberbits mit einer Mehrkant-Außenkupplung 142 ausgeformt. Die Art des Schrauberbits, beispielsweise nach HEX-Typ, ist dem Fachmann hinlänglich bekannt. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf eine Verwendung von HEX-Schrauberbits beschränkt, sondern auch weitere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende, Werkzeugaufnahmen können Anwendung finden, wie beispielsweise HEX-Bohrer, SDS-Quick-Einsatzwerkzeuge, Stecknüsse oder Rundschachtelbohrfutter. Zudem sind dem Fachmann der Aufbau und die Funktionsweise eines geeigneten Bithalters hinlänglich bekannt.

[0029] Die Handwerkzeugmaschine 100 weist eine Steuereinheit 270 zumindest zur Steuerung der Antriebseinheit 111, insbesondere des Antriebsmotors 114. Die Steuereinheit 270 umfasst eine Steuereinheitenplatine 272 und eine Sensorplatine 274 zur sensorgesteuerten Kommutierung des elektrisch kommutierten Antriebsmotors 114 auf, siehe auch Fig. 2. Sowohl die

Steuereinheitenplatine 272 als auch die Sensorplatine 274 sind in dem Gehäuse 110 angeordnet. Die Sensorplatine 274 ist axial zwischen dem Antriebsmotor 114 und dem Getriebe 118 angeordnet. Die Steuereinheitenplatine 272 ist radial zwischen der Antriebseinheit 111 und dem Drehrichtungswahlschalter 121 angeordnet. Die Sensorplatine 274 und die Steuereinheitenplatine 272 sind kabelgebunden miteinander verbunden, wobei eine Verkabelung in Fig. 2 nicht dargestellt ist. Die Sensorplatine 274 umfasst Hall-Sensoren. Zudem umfasst das Gehäuse 110 eine Energieversorgungshaltevorrichtung 160. Die Energieversorgungshaltevorrichtung 160 nimmt den Handwerkzeugmaschinenakkupack 130 auf und bildet dabei einen Standfuß 162 mit einer Standfläche aus. Der Handwerkzeugmaschinenakkupack 130 ist werkzeuglos von der Energieversorgungshaltevorrichtung 160 lösbar. Weiter weist das Gehäuse 110 den Handgriff 126 und die Energieversorgungshaltevorrichtung 160 auf. Der Handgriff 126 kann von einem Benutzer ergriffen werden. In einer Ausführungsform ist die Energieversorgungshaltevorrichtung 160 an dem Handgriff 126 angeordnet. Mittels des Standfußes 162 kann die Handwerkzeugmaschine 100 abgestellt werden.

[0030] Die Handwerkzeugmaschine 100 umfasst eine Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit 200 zur Beleuchtung einer Arbeitsstelle, wobei die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit 200 winklig zu der Steuereinheitenplatine 272 angeordnet ist, siehe auch Fig. 2 bis 4. Die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit 200 ist zumindest teilweise in dem Gehäuse 110 angeordnet. Die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit 200 und die Steuereinheitenplatine 272 umfassen einen Winkel in einem Winkelbereich von 5° bis einschließlich 90°, siehe auch Fig. 2 bis 4.

[0031] Fig. 2 stellt einen Ausschnitt 400 eines Längsschnitts der Handwerkzeugmaschine 100 dar. Die Steuereinheit 270 und die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit 200 sind signaltechnisch miteinander verbunden, wobei eine Verkabelung nicht dargestellt ist. Die Arbeitsstellenbeleuchtung 200 umfasst eine Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine 202. Die Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine 202 ist winklig zu der Steuereinheitenplatine 272 angeordnet. Weiter umfasst die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit 200 eine Lichtquelle 210, wie beispielsweise eine LED, und ein Lichtleitelement 212, wie beispielsweise eine Linse. Das Lichtleitelement 212 ist dazu vorgesehen, ausgesendetes Licht von der Lichtquelle 210 in Richtung zu der Arbeitsstelle zu leiten. Die Lichtquelle 210 ist auf der Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine 202 angeordnet, siehe auch Fig. 3 bis 5. Die Lichtquelle 210 ist mechanisch und elektrisch mit der Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine 202 verbunden. Die Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine 202 und die Steuereinheitenplatine 272 sind in einem Winkel 204 in einem Winkelbereich von 5° bis einschließlich 90° zueinander angeordnet. Die Lichtquelle 210 ist radial zur Werkzeugachse 102 zwischen der Steuereinheitenplatine 272 und dem Handgriff 128 angeordnet. Die Arbeitsstellenbeleuch-

tungseinheit 200 liegt mittels der Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine 202 zumindest teilweise an der Steuereinheitenplatine 272 an. Die Steuereinheitenplatine 272 ist im Wesentlichen parallel zu der Antriebswelle 116 im Gehäuse 110 angeordnet. Dabei ist ein Winkel zwischen der Steuereinheitenplatine 272 und der Antriebswelle in einem Winkelbereich von bis zu 15°. Die Steuereinheitenplatine 272 ist relativ zu der Werkzeugachse 102 gekippt im Gehäuse 110 angeordnet. Das Gehäuse 110 umfasst eine Aufnahme 276 für die Steuereinheitenplatine 272. Die Aufnahme 276 für die Steuereinheitenplatine 272 nimmt die Steuereinheitenplatine 272 zumindest formschlüssig auf und ordnet die Steuereinheitenplatine 272 im Gehäuse 110 an.

[0032] Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform der Steuereinheit 270 mit der Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit 200 der Handwerkzeugmaschine 100, wobei ein Ausschnitt 402 gezeigt ist. Die Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine 202 und die Steuereinheitenplatine 272 sind miteinander verlötet. Die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit 200, insbesondere die Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine 202, umfasst zumindest ein Anlageelement 220 zur Anlage an der Steuereinheitenplatine 272. Beispielfhaft sind hier zwei als Schultern 222 ausgeformte Anlageelemente 220 ausgeformt. Die Schultern 222 liegen jeweils an der Steuereinheitenplatine 272 an. Die Lichtquelle 210 ist im Wesentlichen zwischen den Schultern 222 angeordnet, wobei die zwei Schultern gegenüberliegend zueinander angeordnet sind. Die Steuereinheitenplatine 272 umfasst eine Arbeitsstellenbeleuchtungsaufnahme 280. Die Arbeitsstellenbeleuchtungsaufnahme 280 ist dazu vorgesehen, die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit 200, insbesondere die Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine 202, zumindest teilweise aufzunehmen. Hier ist die die Arbeitsstellenbeleuchtungsaufnahme 280 als eine Aussparung 282 ausgeformt. Die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit 200 umfasst zumindest ein Verbindungselement 230 zur Verbindung mit der Steuereinheitenplatine 272. Hier ist das Verbindungselement 230 für die Steuereinheitenplatine 272 nach Art eines Stegs 232 ausgeformt. Das Verbindungselement 230 greift hier teilweise in die Steuereinheitenplatine 272 ein. Das Verbindungselement 230 ist einstückig mit der Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine 202. Die Steuereinheit 270 umfasst zumindest ein Orientierungselement 290. Das Orientierungselement 290 ist dazu vorgesehen, die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit 200 relativ zu der Steuereinheitenplatine 272 auszurichten. Die Steuereinheitenplatine 272 formt das Orientierungselement 290 aus. Hier ist das Orientierungselement 290 nach Art einer Aussparung 292 ausgeformt. Das Orientierungselement 290 und die Arbeitsstellenbeleuchtungsaufnahme 280 sind hier einstückig. Das Orientierungselement 290 ist dazu vorgesehen, die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit 200 quer zur Antriebswelle 116 anzuordnen.

[0033] Fig. 4 zeigt zwei Querschnittansichten einer zweiten Ausführungsform der Steuereinheit 270 mit

der Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit 200 der Handwerkzeugmaschine 100, wobei der Ausschnitt 402 gezeigt ist. Die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit 200, insbesondere die Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine 202 und die Steuereinheitenplatine 272 sind miteinander verlötet. Das Anlageelement 220 ist hier beispielhaft als zwei Anlagestege 224 ausgebildet. Die Anlagestege 224 sind einstückig mit der Arbeitsstellenbeleuchtungsplatine 202. Die zwei Anlagestege 224 sind gegenüberliegend zueinander angeordnet. Die Lichtquelle 210 ist im Wesentlichen zwischen den Anlagestegen 224 angeordnet. Die Anlagestege 224 liegen an der Steuereinheitenplatine 272 an. Die Steuereinheitenplatine 272 umfasst als die Arbeitsstellenbeleuchtungsaufnahme 280 drei Öffnungen 284, 286, 288. Zwei der Öffnungen 284 sind ellipsenförmig 286 und eine der Öffnungen 284 ist kreisförmig 288 ausgeformt. In der zweiten Ausführungsform sind drei Verbindungselemente 230 vorgesehen, wobei zwei der Verbindungselemente 230 als Verbindungsstege 234 und einer der Verbindungselemente 230 als ein Verbindungsdorn 236 ausgeformt ist. Hier sind drei Orientierungselemente 290 ausgeformt, wobei zwei der Orientierungselemente 290 ellipsenförmig 294 und eines der Orientierungselemente 290 kreisförmig 296 ausgeformt sind. Die Orientierungselemente 290, 294, 296 und die Arbeitsstellenbeleuchtungsaufnahme 280, 284, 286, 288 sind einstückig. Das Orientierungselemente 290 ordnen die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit 200 quer zur Antriebswelle 116 an. Der Verbindungsdorn 236 ist zwischen den zwei Anlagestegen 224 angeordnet. Zudem ist der Verbindungsdorn zwischen den zwei Verbindungsstege 234 angeordnet. Weiter ist hier ein weiteres Anlageelement 226 ausgebildet, das als ein Anlageabsatz 228 ausgebildet ist. Das Gehäuse 110 weist einen Vorsprung 161 auf, an dem der Anlageabsatz 228 anliegen kann. Fig. 4a zeigt eine Frontansicht der Querschnittansicht, wobei Fig. 4b eine perspektivische Ansicht der Querschnittansicht zeigt.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine (100) mit einem Gehäuse (110), mit einem elektrisch kommutierten Antriebsmotor (114), der eine Antriebswelle (116) aufweist und im Wesentlichen innerhalb des Gehäuses (110) angeordnet ist, mit einer Steuereinheit (270) zumindest zur Steuerung des Antriebsmotors (114), die eine Steuereinheitenplatine (272) aufweist, und mit einer Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit (200) zur Beleuchtung einer Arbeitsstelle,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit (200) winklig zu der Steuereinheitenplatine (272) angeordnet ist.
2. Handwerkzeugmaschine (100) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsstellenbeleuchtung (200) eine Arbeitsstellenbeleuchtungs-

platine (202) aufweist, die winklig zu der Steuereinheitenplatine (272) angeordnet ist.

3. Handwerkzeugmaschine (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit (200) zumindest teilweise an der Steuereinheitenplatine (272) anliegt. 5
4. Handwerkzeugmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit (200) zumindest ein Anlageelement (220) zur Anlage an der Steuereinheitenplatine (272) aufweist. 10
5. Handwerkzeugmaschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheitenplatine (272) eine Arbeitsstellenbeleuchtungsaufnahme (280) aufweist, die dazu ausgebildet ist, die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit (200) zumindest teilweise aufzunehmen. 15 20
6. Handwerkzeugmaschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit (200) zumindest ein Verbindungselement (230) zur Verbindung mit der Steuereinheitenplatine (272) aufweist. 25
7. Handwerkzeugmaschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (270) zumindest ein Orientierungselement (290) aufweist, das dazu ausgebildet ist, die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit (200) relativ zu der Steuereinheitenplatine (272) auszurichten. 30 35
8. Handwerkzeugmaschine (100) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Orientierungselement (290) dazu ausgebildet ist, die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit (200) quer zur Antriebswelle (116) anzuordnen. 40
9. Handwerkzeugmaschine (100) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Orientierungselement (290) dazu ausgebildet ist, die Arbeitsstellenbeleuchtungseinheit (200) im Wesentlichen parallel zur Antriebswelle (116) anzuordnen. 45
10. Handwerkzeugmaschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheitenplatine (272) im Wesentlichen parallel zu der Antriebswelle (116) im Gehäuse (110) angeordnet ist. 50 55

Fig. 1

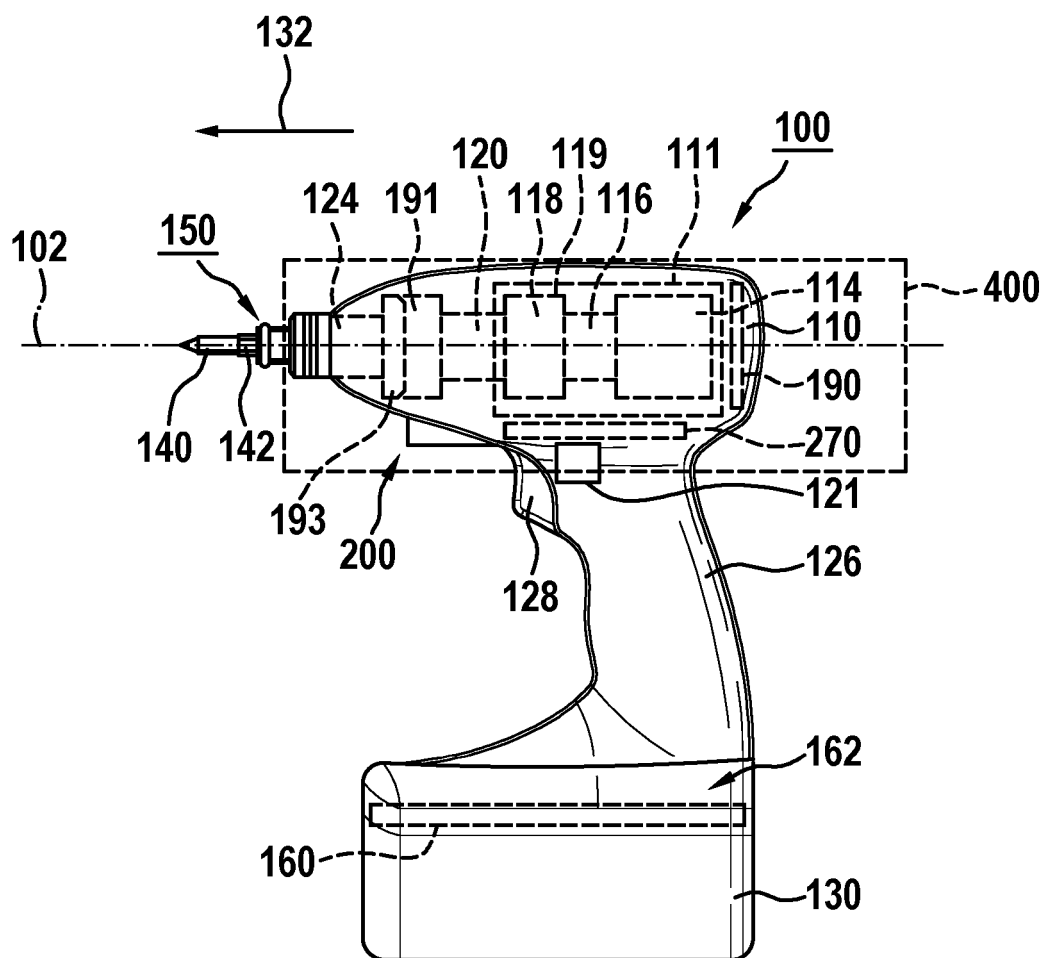


Fig. 2

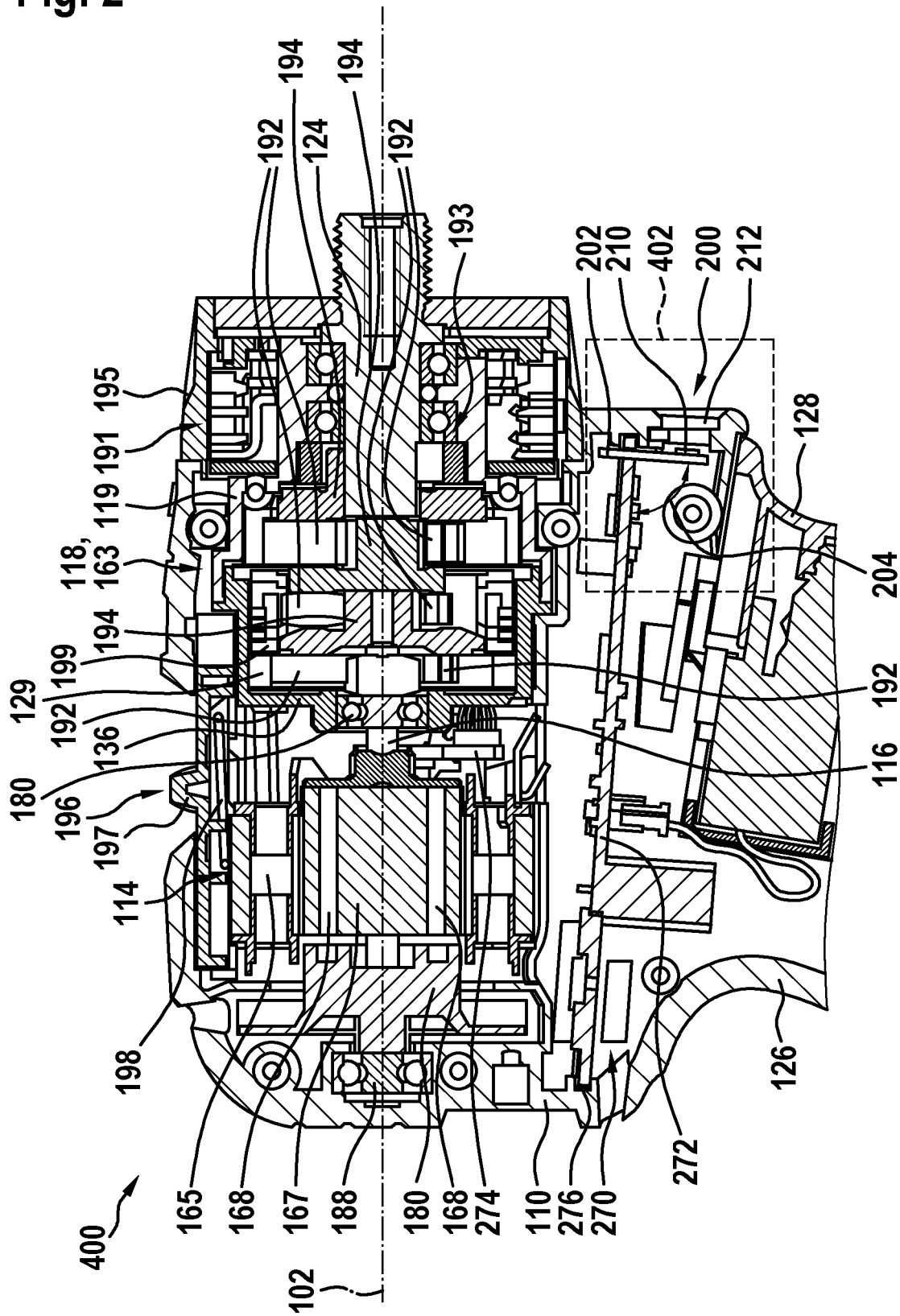


Fig. 3

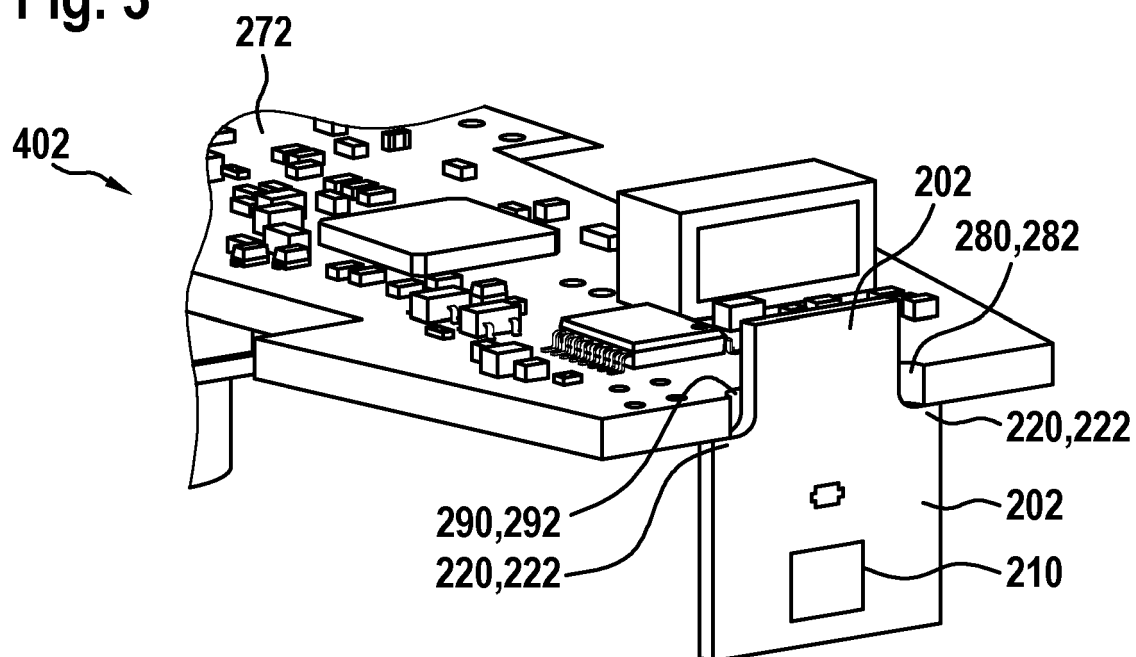


Fig. 4a

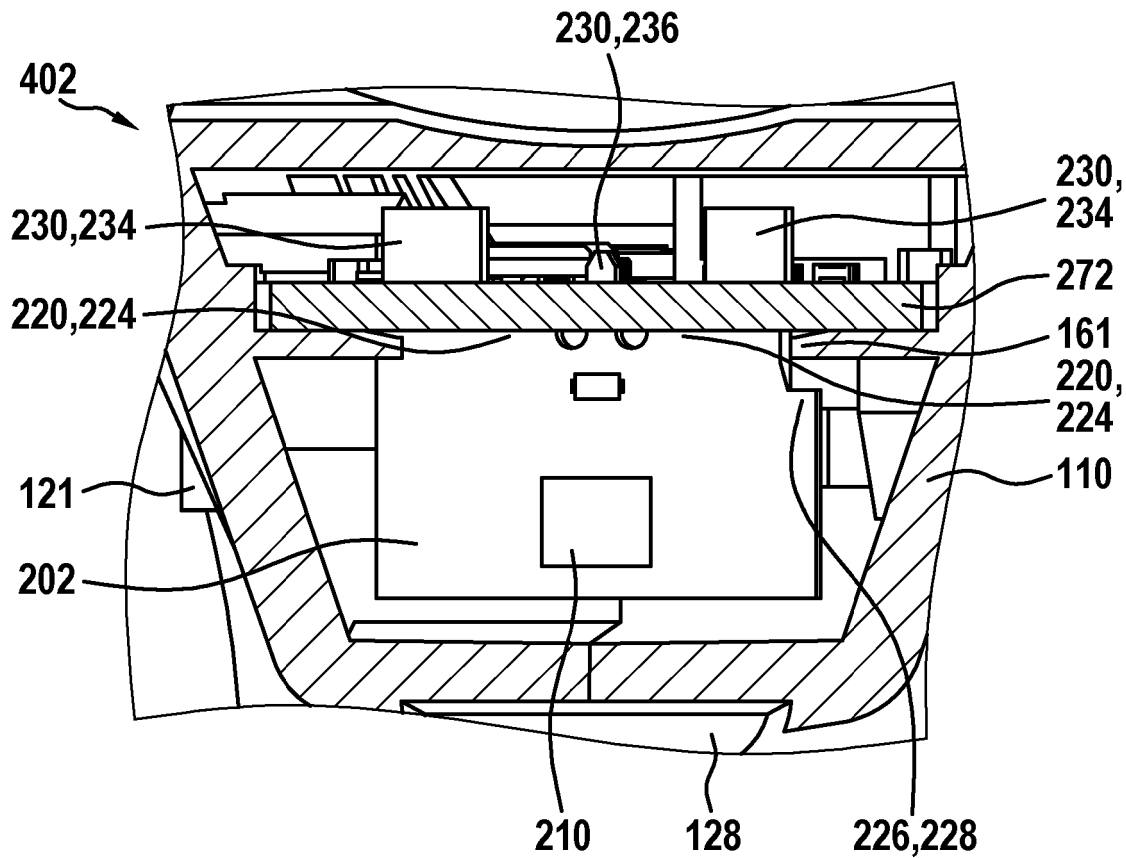
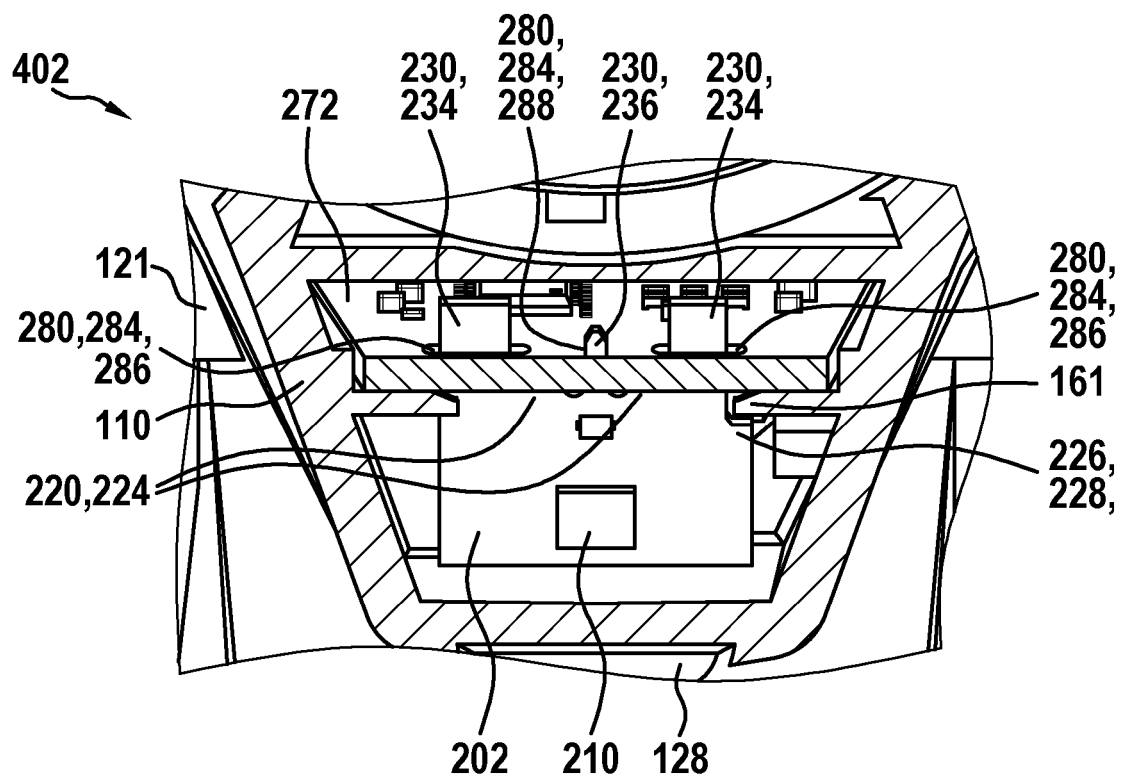


Fig. 4b





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 21 6397

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2013/000934 A1 (TADOKORO NAOKI [JP] ET AL) 3. Januar 2013 (2013-01-03)	1-6,10	INV. B25F5/02
A	* Absätze [0060] - [0075]; Abbildungen *	7-9	
X	US 2016/121466 A1 (KIYOHARA TAKASHI [JP] ET AL) 5. Mai 2016 (2016-05-05)	1-6,10	
A	* Absätze [0036] - [0042]; Abbildungen *	7-9	
X	US 2007/256914 A1 (LOHR GUENTER [DE] ET AL) 8. November 2007 (2007-11-08)	1-6,10	
A	* Absätze [0016], [0065] - [0070]; Abbildungen *	7-9	
X	US 2021/122017 A1 (KELLY MARK W [US]) 29. April 2021 (2021-04-29)	1-6,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	* Absätze [0018] - [0020]; Abbildungen *	7-9	
A	US 2018/147686 A1 (VALENTINI GUIDO [IT]) 31. Mai 2018 (2018-05-31)	1-10	
	* Absätze [0030] - [0035]; Abbildungen *		B25F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		14. Mai 2025	David, Rađu
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 Patentdokument, 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			

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

EP 24 21 6397

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.

14-05-2025

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2013000934 A1	03-01-2013	CN 102528720 A	04-07-2012
		EP 2471633 A2	04-07-2012
		JP 5936302 B2	22-06-2016
		JP 2012139747 A	26-07-2012
		US 2013000934 A1	03-01-2013

US 2016121466 A1	05-05-2016	CN 105358293 A	24-02-2016
		EP 3015224 A1	04-05-2016
		EP 3695938 A1	19-08-2020
		JP 6085225 B2	22-02-2017
		JP 2015009302 A	19-01-2015
		US 2016121466 A1	05-05-2016
		US 2019224819 A1	25-07-2019
		WO 2014208125 A1	31-12-2014

US 2007256914 A1	08-11-2007	CN 101001721 A	18-07-2007
		DE 102004051913 A1	23-02-2006
		EP 1778440 A1	02-05-2007
		US 2007256914 A1	08-11-2007
		WO 2006015909 A1	16-02-2006

US 2021122017 A1	29-04-2021	KEINE	

US 2018147686 A1	31-05-2018	CN 108115620 A	05-06-2018
		EP 3326758 A1	30-05-2018
		US 2018147686 A1	31-05-2018

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102018206876 A1 [0002]