



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.05.2020 Patentblatt 2020/19

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

(21) Anmeldenummer: **19198930.0**

(22) Anmeldetag: **23.09.2019**

(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:
KH MA MD TN

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

(72) Erfinder:
 • **Hampel, Thomas**
71106 Magstadt (DE)
 • **Varga, Zoltan**
3521 Miskolc (HU)
 • **Gergely, Laszlo**
3561 Felsoezsolca (HU)

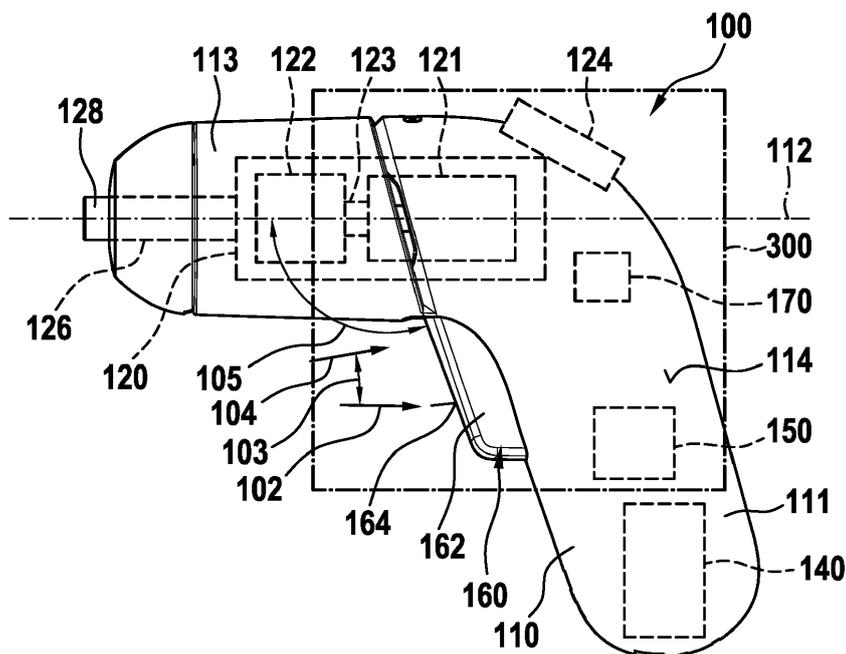
(30) Priorität: **08.10.2018 DE 102018217152**

(54) **HANDWERKZEUGMASCHINE**

(57) Es wird eine Handwerkzeugmaschine (100), insbesondere ein Akkuschauber, mit einem Handwerkzeugmaschinengehäuse (110), mit einer Werkzeugachse (112), mit einer Antriebseinheit (120) zum Antreiben einer Werkzeugaufnahme (128) und mit einer Betätigungseinheit (160) zur Betätigung einer Signalgebereinheit (170) offenbart, wobei die Signalgebereinheit (170) zur Aktivierung der Antriebseinheit (120) ausgebildet ist.

Es wird vorgeschlagen, dass die Betätigungseinheit (160) zumindest ein in einer ersten Richtung (102) bewegbar gelagertes Betätigungselement (162) und die Signalgebereinheit (170) zumindest ein in einer zweiten Richtung (104) bewegbar gelagertes Signalgeberelement (172) aufweist, wobei die erste Richtung (102) verschieden von der zweiten Richtung (104) ist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine, insbesondere einen Akkuschauber, mit einem Handwerkzeugmaschinengehäuse, mit einer Werkzeugachse, mit einer Antriebseinheit zum Antreiben einer Werkzeugaufnahme und mit einer Betätigungseinheit zur Betätigung einer Signalgebereinheit, wobei die Signalgebereinheit zur Aktivierung der Antriebseinheit ausgebildet ist.

Stand der Technik

[0002] Aus der DE 10 2012 220 426 A1 ist bereits eine Schraub- und/oder Bohrmaschine mit einem Maschinengehäuse, mit einer Rotationsachse, mit einer Antriebseinheit zum Antrieben einer Einsatzwerkzeugbefestigung und mit einer Bedieneinheit zur Aktivierung der Antriebseinheit bekannt.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Die vorliegende Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschine, insbesondere einem Akkuschauber, mit einem Handwerkzeugmaschinengehäuse, mit einer Werkzeugachse, mit einer Antriebseinheit zum Antreiben einer Werkzeugaufnahme und mit einer Betätigungseinheit zur Betätigung einer Signalgebereinheit, wobei die Signalgebereinheit zur Aktivierung der Antriebseinheit ausgebildet ist. Es wird vorgeschlagen, dass die Betätigungseinheit zumindest ein in einer ersten Richtung bewegbar gelagertes Betätigungselement und die Signalgebereinheit zumindest ein in einer zweiten Richtung bewegbar gelagertes Signalgeberelement aufweist, wobei die erste Richtung verschieden von der zweiten Richtung ist.

[0004] Die Erfindung stellt eine Handwerkzeugmaschine, insbesondere einen Akkuschauber, bereit, mit der der Benutzerkomfort gesteigert werden kann, indem die Betätigungseinheit zumindest ein in einer ersten Richtung bewegbar gelagertes Betätigungselement und die Signalgebereinheit zumindest ein in einer zweiten Richtung bewegbar gelagertes Signalgeberelement aufweist, wobei die erste Richtung verschieden von der zweiten Richtung ist. Hierdurch kann die Handwerkzeugmaschine, insbesondere der Akkuschauber, klein und kompakt ausgeführt werden, sodass ein Benutzer die Handwerkzeugmaschine, insbesondere den Akkuschauber, vielseitig und an schwierig erreichbaren Arbeitsstellen einsetzen kann.

[0005] Das Handwerkzeugmaschinengehäuse ist zumindest ein Gehäuse der Handwerkzeugmaschine, insbesondere des Schraubers, das zumindest dazu ausgebildet ist, zumindest teilweise die Antriebseinheit aufzunehmen. Das Handwerkzeugmaschinengehäuse kann zudem dazu vorgesehen sein, eine Werkzeugaufnahme, ein Drehrichtungswahlelement, eine Steuereinheit und/oder eine Energieversorgungseinheit zumindest

teilweise aufzunehmen. Das Handwerkzeugmaschinengehäuse kann in einer Ausführungsform zumindest zwei Gehäuseelemente aufweisen. Die Gehäuseelemente sind miteinander verbindbar, wobei die Verbindung insbesondere über eine kraft- und/oder formschlüssige Verbindung erfolgt. Die Gehäuseelemente bilden zumindest teilweise eine Außenfläche des Handwerkzeugmaschinengehäuses aus. Die Gehäuseelemente können beispielsweise als Gehäusehalbschalenteile, als Frontschalenteil, als Deckelschalenteil, etc. ausgebildet sein. Es ist auch denkbar, dass das Handwerkzeugmaschinengehäuse mehr als zwei Gehäuseelemente umfasst. Das Handwerkzeugmaschinengehäuse, insbesondere die Gehäuseelemente, bilden zudem eine Innenfläche aus. Die Innenfläche ist im Wesentlichen innerhalb eines eingeschlossenen Raums zwischen den Gehäuseelementen ausgebildet.

[0006] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung soll unter einer "Handwerkzeugmaschine" insbesondere eine handgeführte Maschine, bevorzugt eine akkubetriebene Handwerkzeugmaschine verstanden werden. Beispielfähig kann die Handwerkzeugmaschine als ein Schrauber, ein Bohrschrauber, ein Schlagschrauber, ein Dreh- schlagschrauber, ein Trockenbauschrauber, eine Winkelbohrmaschine oder ein Bohrhammer sein. Es ist jedoch auch eine netzbetriebene Handwerkzeugmaschine denkbar.

[0007] Die Antriebseinheit der Handwerkzeugmaschine weist neben zumindest einem Antriebsmotor auch eine Getriebeeinheit auf. Die Getriebeeinheit ist dazu ausgebildet, eine Drehzahl des Antriebsmotors anzupassen, insbesondere zu verringern und/oder zu erhöhen. Die Getriebeeinheit kann in einer Ausführungsform als ein Planetengetriebe ausgebildet sein, wobei auch denkbar ist, dass das Planetengetriebe schaltbar ist. Der Antriebsmotor der Handwerkzeugmaschine ist in zumindest einem Betriebszustand dazu ausgebildet, ein Drehmoment zu einem Antrieb einer Hauptabtriebswelle bereitzustellen. In bevorzugter Weise verläuft die Hauptabtriebswelle im Wesentlichen parallel zu einer Hauptarbeitsrichtung der Handwerkzeugmaschine. In dieser Ausführungsform stellt die Hauptabtriebswelle der Antriebseinheit die Werkzeugachse dar.

[0008] Die Hauptabtriebswelle kann die Werkzeugaufnahme zur Aufnahme eines Einsatzwerkzeugs aufweisen. In einer Ausführungsform kann die Werkzeugaufnahme als eine Innenaufnahme, insbesondere eine Mehrkant-Innenaufnahme, ganz insbesondere eine Sechskant-Innenaufnahme, ausgebildet sein. Es ist auch denkbar, dass die Werkzeugaufnahme der Hauptabtriebswelle als eine Außenaufnahme ausgebildet ist. Die Werkzeugaufnahme der Hauptabtriebswelle ist ein Ausgang eines Hauptabtriebsstrangs der Handwerkzeugmaschine und zu einer Übertragung eines Drehmoments und/oder einer Drehbewegung auf das Einsatzwerkzeug vorgesehen.

[0009] Die Handwerkzeugmaschine, insbesondere der Akkuschauber, umfasst die Energieversorgungsein-

heit zur Energieversorgung der Antriebseinheit, insbesondere des Antriebsmotors. Bevorzugt handelt es sich bei der Handwerkzeugmaschine um eine akkubetriebene Handwerkzeugmaschine, welche mittels zumindest eines Akkus, insbesondere mittels eines Handwerkzeugmaschinenakkupacks, betreibbar ist. Hierdurch findet dann die Bereitstellung der Energie durch die Energieversorgungseinheit mittels des zumindest einen Akkus statt. 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 Li-Ion-Akkuzelle mit einer Nennspannung von 3,6 V ausgebildet sein. In dieser Ausführungsform der Erfindung ist der zumindest eine Akku gehäusefest im Wesentlichen innerhalb des Handwerkzeugmaschinengehäuses angeordnet, insbesondere angebracht, ganz insbesondere montiert. In einer alternativen Ausführungsform ist es jedoch auch möglich, dass der zumindest eine Akku als ein wechselbarer Akku, insbesondere als ein wechselbarer Handwerkzeugmaschinenakkupack, ausgebildet ist. Alternativ kann es sich bei der Handwerkzeugmaschine um eine netzbetriebene Handwerkzeugmaschine handeln, welche mittels einem Stromversorgungskabel an eine externe Netzsteckdose verbindbar ist. Dabei kann die externe Netzsteckdose eine Spannung von beispielsweise 100 V, 110 V, 120 V, 127 V, 220 V, 230 V oder 240 V mit 50 Hz oder 60 Hz bereitstellen, aber auch eine Dreiphasenwechselspannung. Die möglichen Ausgestaltungen der externen Netzsteckdose und die damit verbundenen verfügbaren Spannungen sind dem Fachmann hinlänglich bekannt. Somit ist die vorliegende Erfindung nicht auf die Art der Energieversorgungseinheit beschränkt.

[0010] Das Drehrichtungswahlelement ist dazu ausgebildet, zumindest eine Drehrichtung der Antriebseinheit einzustellen. Insbesondere ist das Drehrichtungswahlelement dazu vorgesehen zwischen einer Rechtslaufdrehrichtung und einer Linkslaufdrehrichtung schaltbar zu sein. In einer Ausführungsform kann das Drehrichtungswahlelement zudem eine Drehrichtungsneutralstellung aufweisen, in der die Antriebseinheit in keiner Drehrichtung betreibbar ist. In einer Ausführungsform kann das Drehrichtungswahlelement als ein Drehrichtungswahlschalter ausgebildet sein. Das Drehrichtungswahlelement ist zudem dazu vorgesehen, ein Signal zur Auswahl der Rechtslaufdrehrichtung, der Linkslaufdrehrichtung und der Drehrichtungsneutralstellung an die Steuereinheit weiterzuleiten.

[0011] Die Steuereinheit der Handwerkzeugmaschine ist dazu vorgesehen, die Antriebseinheit, insbesondere den Antriebsmotor, zu steuern und/oder zu regeln. Hierzu empfängt die Steuereinheit Signale von der Signalgebereinheit. Die Betätigungseinheit ist dazu ausgebil-

det, von einem Benutzer betätigt zu werden und eine mechanische Betätigung an die Signalgebereinheit weiterzuleiten. Die Signalgebereinheit wandelt die mechanische Betätigung in ein Signal, insbesondere ein elektrisches Signal, um. Anschließend übermittelt die Signalgebereinheit das Signal an die Steuereinheit. Die Steuereinheit empfängt dieses Signal, verarbeitet es und steuert und/oder regelt die Antriebseinheit auf Basis des Signals der Signalgebereinheit.

[0012] Das Betätigungselement der Betätigungseinheit ist relativ zu dem Handwerkzeugmaschinengehäuse bewegbar gelagert und in der ersten Richtung von dem Benutzer betätigbar. Der Benutzer kann das Betätigungselement mittels zumindest eines Fingers in die erste Richtung betätigen, um die Handwerkzeugmaschine zu steuern und/oder zu regeln. Die erste Richtung ist hierbei relativ zur Werkzeugachse und kann in einer Ausführungsform parallel zur Werkzeugachse sein. Die erste Richtung ist hierbei derart ausgebildet, dass eine intuitive Bewegungsrichtung für den Benutzer des Betätigungselements ermöglicht wird, sodass dieser unmittelbar seine gewünschten Tätigkeiten mittels der Handwerkzeugmaschine, insbesondere des Akkuschraubers, durchführen kann. Es ist jedoch auch denkbar, dass die erste Richtung quer, insbesondere im Wesentlichen senkrecht, zur Werkzeugachse ist.

[0013] Das Signalgeberelement der Signalgebereinheit ist relativ zu dem Handwerkzeugmaschinengehäuse bewegbar gelagert und wird über die Betätigungseinheit in die zweite Richtung betätigt. Die zweite Richtung ist hierbei relativ zur Werkzeugachse und kann in einer Ausführungsform quer zur Werkzeugachse sein. Es ist auch denkbar, dass die zweite Richtung parallel oder im Wesentlichen senkrecht zur Werkzeugachse ist.

[0014] In einer Ausführungsform ist die zweite Richtung winklig zur ersten Richtung ausgebildet. Weiter ist die erste Richtung in einem Winkel im Bereich von 1° bis 15°, insbesondere im Bereich von 2° bis 10°, ganz insbesondere im Bereich von 3° bis 8°, zur zweiten Richtung angeordnet. Aufgrund der winkligen Anordnung der zweiten Richtung zur ersten Richtung kann die Handwerkzeugmaschine, insbesondere das Handwerkzeugmaschinengehäuse, kompakter ausgebildet werden. Gleichzeitig wird mittels der winkligen Anordnung eine zuverlässige Betätigung der Signalgebereinheit durch die Betätigungseinheit ermöglicht.

[0015] In einer Ausführungsform weist das Betätigungselement zumindest eine Betätigungsfläche auf, wobei die Betätigungsfläche in einem Winkel im Bereich von 60° bis 90°, insbesondere im Bereich von 65° bis 85°, ganz insbesondere im Bereich von 70° bis 80°, zur Werkzeugachse angeordnet ist. Ferner bildet das Betätigungselement die Betätigungsfläche aus, sodass das Betätigungselement und die Betätigungsfläche einstückig ausgebildet sein können. Die Betätigungsfläche ist derart ausgeformt, dass der Benutzer den zumindest einen Finger auf ergonomischer und intuitiver Weise auf der Betätigungsfläche legen kann, um die Handwerk-

zeugmaschine zu verwenden.

[0016] In einer Ausführungsform weist die Betätigungseinheit zumindest ein Aufnahmeelement zur Aufnahme des Signalgeberelements auf, wobei das Aufnahmeelement eine Aufnahme­fläche umfasst und die Aufnahme­fläche in einem Winkel im Bereich von 70° bis 110°, insbesondere im Bereich von 80° bis 105°, ganz insbesondere im Bereich von 90° bis 100°, zur Werkzeugachse angeordnet ist. Das Aufnahmeelement ist dazu ausgebildet, eine Wirkverbindung zwischen der Betätigungseinheit und der Signalgebereinheit, insbesondere dem Signalgeberelement, herzustellen. Die Aufnahme des Signalgeberelements durch das Aufnahmeelement kann form-, kraft- und/oder stoffschlüssig sein. Zudem ist es denkbar, dass die Signalgebereinheit zumindest ein Federelement aufweist zur Beaufschlagung des Signalgeberelements. Dabei kann das Signalgeberelement an dem Aufnahmeelement über die Aufnahme­fläche anliegen oder sich an der Aufnahme­fläche abstützen. Mittels dem Federelement wird ermöglicht, dass nach der Betätigung der Betätigungseinheit und der Signalgebereinheit die Betätigungseinheit, insbesondere das Betätigungselement, in eine Neutralstellung gebracht wird. In der Neutralstellung kann das Betätigungselement erneut durch den Benutzer betätigt werden. Es ist auch denkbar, dass die Betätigungseinheit zumindest ein Federelement zur Rückführung des Betätigungselements in die Neutralstellung aufweist. Bei einer Ausgestaltung, bei der das Signalgeberelement an dem Aufnahmeelement anliegt oder sich abstützt, ist es möglich, dass die Aufnahme­fläche zumindest teilweise poliert ist, um eine Reibung zwischen dem Signalgeberelement und dem Aufnahmeelement über die Aufnahme­fläche zumindest zu reduzieren, insbesondere zu minimieren. Das Aufnahmeelement kann im Wesentlichen parallel zum Betätigungselement angeordnet sein, wobei die Anordnung von dem Aufnahmeelement im Wesentlichen gegenüberliegend zu dem Betätigungselement in axialer Richtung zur Werkzeugachse sein kann. Es ist denkbar, dass das Betätigungselement und das Aufnahmeelement einstückig ausgebildet sind, wobei auch eine zwei­stückige Ausgestaltung möglich ist. In einer Ausführungsform schließen die Betätigungsfläche und die Aufnahme­fläche einen Winkel im Bereich von 3° bis 25°, insbesondere im Bereich von 5° bis 20°, ganz insbesondere im Bereich von 10° bis 18°, ein. Die Betätigungsfläche und die Aufnahme­fläche sind in axialer Richtung zur Werkzeugachse gegenüberliegend angeordnet. Durch den Einschluss des Winkels im Bereich von 3° bis 25°, insbesondere im Bereich von 5° bis 20°, ganz insbesondere im Bereich von 10° bis 18°, wird eine kompakte und gleichzeitig handliche Handwerkzeugmaschine bereit­gestellt.

[0017] In einer Ausführungsform weist die Betätigungseinheit zumindest einen ersten Führungssteg auf und das Handwerkzeugmaschinengehäuse umfasst zumindest eine Führungsnut, wobei die Führungsnut den ersten Führungssteg zur, insbesondere axialen, Führung

der Betätigungseinheit lagert. Der erste Führungssteg ist im Wesentlichen quer zur Werkzeugachse an der Betätigungseinheit ausgebildet. Bevorzugt ist der erste Führungssteg einstückig mit der Betätigungseinheit ausgebildet, wobei auch denkbar ist, dass der erste Führungssteg mit der Betätigungseinheit eine form-, kraft- und/oder stoffschlüssige Verbindung ausbildet. Zudem ist es möglich, dass zwei erste Führungsstege vorgesehen sind. Die Führungsnut ist im Wesentlichen parallel zur Werkzeugachse an dem Handwerkzeugmaschinengehäuse, insbesondere an einem der Gehäuseelemente, ausgebildet. Weiter ist die Führungsnut derart ausgeformt, dass diese den ersten Führungssteg, insbesondere formschlüssig, aufnimmt und bewegbar lagert. Die bewegbare Lagerung des ersten Führungsstegs durch die Führungsnut ermöglicht die, insbesondere axiale, Führung der Betätigungseinheit. Die Führungsnut wird an dem Handwerkzeugmaschinengehäuse, insbesondere an einem der Gehäuseelemente, durch zumindest zwei Führungsnutelemente ausgebildet. Hierbei können die Führungsnutelemente einstückig mit dem Handwerkzeugmaschinengehäuse ausgebildet sein. Es ist denkbar, dass vier Führungsnutelemente ausgebildet sind zur, insbesondere axialen, Führung des ersten Führungsstegs. Weiter ist es denkbar, dass die Führungsnutelemente an jeweils einem der Gehäuseelemente ausgebildet sind. Der erste Führungssteg und die Führungsnut ermöglichen eine sichere und zuverlässige Führung der Betätigungseinheit während der Betätigung der Betätigungseinheit.

[0018] In einer Ausführungsform weist die Betätigungseinheit zumindest einen zweiten Führungssteg auf und das Handwerkzeugmaschinengehäuse umfasst zumindest eine Führungsschiene, wobei der zweite Führungssteg an der Führungsschiene zur, insbesondere axialen, Führung der Betätigungseinheit anliegt. Der zweite Führungssteg ist im Wesentlichen quer zur Werkzeugachse an der Betätigungseinheit ausgebildet. Bevorzugt ist der zweite Führungssteg einstückig mit der Betätigungseinheit ausgebildet. Es ist auch möglich, dass der zweite Führungssteg mit der Betätigungseinheit eine form-, kraft- und/oder stoffschlüssige Verbindung ausformt. Weiter ist es denkbar, dass zwei zweite Führungsstege ausgebildet sind. Die Führungsschiene ist im Wesentlichen parallel zur Werkzeugachse an dem Handwerkzeugmaschinengehäuse, insbesondere an einem der Gehäuseelemente, ausgeformt. Zudem ist die Führungsschiene derart ausgeformt, dass der zweite Führungssteg an der Führungsschiene anliegt und bewegbar gelagert ist. Die bewegbare Lagerung des zweiten Führungsstegs durch die Führungsschiene ermöglicht die, insbesondere axiale, Führung der Betätigungseinheit. Zusätzlich ermöglicht die Führungsschiene eine sichere und zuverlässige axiale Bewegung der Betätigungseinheit und verhindert eine rotatorische Bewegung der Betätigungseinheit, insbesondere des Betätigungselements. Die Führungsschiene ist an dem Handwerkzeugmaschinengehäuse, insbesondere an einem der

Gehäuseelemente, ausgeformt und in einer Ausführungsform einstückig mit dem Handwerkzeugmaschinengehäuse, insbesondere einem der Gehäuseelemente, ausgebildet. Es ist denkbar, dass die Führungsschiene an jeweils einem der Gehäuseelemente ausgebildet ist. Der zweite Führungssteg und die Führungsschiene ermöglichen eine sichere und zuverlässige, insbesondere axiale, Führung der Betätigungseinheit während der Betätigung der Betätigungseinheit.

[0019] Hierbei weist der erste Führungssteg einen geringeren radialen Abstand zur Werkzeugachse auf, als der zweite Führungssteg. Durch verschiedene radiale Abstände des ersten und zweiten Führungsstegs zur Werkzeugachse wird eine sichere und zuverlässige axiale Führung der Betätigungseinheit sichergestellt.

[0020] In einer Ausführungsform weist die Betätigungseinheit zumindest ein Abdeckelement auf und das Handwerkzeugmaschinengehäuse umfasst zumindest ein Abdeckaufnahmeelement, wobei das Abdeckaufnahmeelement das Abdeckelement zur Stabilisierung der ersten Richtung, insbesondere formschlüssig, aufnimmt. Das Abdeckelement ist passend, insbesondere kompatibel, zu dem Abdeckaufnahmeelement ausgebildet, um die, insbesondere formschlüssige, Aufnahme zur Stabilisierung der ersten Richtung zu ermöglichen. Das Abdeckelement und/oder das Abdeckaufnahmeelement können im Wesentlichen c-förmig ausgebildet sein. Es ist auch denkbar, dass das Abdeckelement und/oder das Abdeckaufnahmeelement polygonal ausgebildet sind. Weiter können das Abdeckelement rampenartig und das Abdeckaufnahmeelement keilförmig ausgeformt sein. Zudem können das Abdeckelement und das Abdeckaufnahmeelement im Wesentlichen quer zur Werkzeugachse ausgeformt sein. Das Abdeckelement kann einstückig mit der Betätigungseinheit ausgebildet sein. Ferner kann das Abdeckaufnahmeelement einstückig mit dem Handwerkzeugmaschinengehäuse ausgeformt sein.

[0021] Das Abdeckelement und das Abdeckaufnahmeelement sind dazu vorgesehen, ein Eindringen von Schmutzpartikeln in dem unbetätigten Zustand in das Handwerkzeugmaschinengehäuse zu verhindern. Zudem ist das Abdeckelement und das Abdeckaufnahmeelement derart ausgestaltet, dass es einen Einklemmschutz des zumindest einen Fingers des Benutzers während der Betätigung der Betätigungseinheit sicherstellt.

[0022] In einer Ausführungsform sind das Betätigungselement, das Aufnahmeelement, der erste Führungssteg, der zweite Führungssteg und das Abdeckelement einstückig ausgebildet. Hierdurch kann eine kompakte und gleichzeitig zuverlässig betätigbare Betätigungseinheit bereitgestellt werden.

[0023] In einer Ausführungsform weist das Handwerkzeugmaschinengehäuse einen Handgriff auf und die Signalgebereinheit umfasst ein Signalgebereinheitenvolumen, wobei zumindest 50%, insbesondere 75%, ganz insbesondere 80%, des Signalgebereinheitenvolumens zwischen der Werkzeugachse und dem Handgriff angeordnet ist. Der Handgriff ist dazu ausgebildet, von dem

Benutzer ergriffen zu werden, sodass dieser die Handwerkzeugmaschine sicher in zumindest einer Hand führen und einsetzen kann. Bei der Verwendung der Handwerkzeugmaschine umgreift der Benutzer im Wesentlichen vollständig den Handgriff. Der Handgriff erstreckt sich im Wesentlichen in radialer Richtung weg von der Werkzeugachse weisend. Die Signalgebereinheit ist im Wesentlichen in radialer Richtung hinzu der Werkzeugachse angeordnet. Das Signalgebereinheitenvolumen ist ein Volumen der Signalgebereinheit. Die Anordnung der Signalgebereinheit, insbesondere des Signalgebereinheitenvolumens, im Wesentlichen zwischen der Werkzeugachse und dem Handgriff ermöglicht es, die Handwerkzeugmaschine, insbesondere das Handwerkzeugmaschinengehäuse besonders kompakt und handlich auszuformen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

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

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Handwerkzeugmaschine;

Fig. 2 ein Ausschnitt einer Schnittansicht der Handwerkzeugmaschine;

Fig. 3a eine Längsschnittansicht einer Betätigungseinheit;

Fig. 3b eine Frontansicht der Betätigungseinheit;

Fig. 4 eine Schnittansicht eines Handwerkzeugmaschinengehäuses;

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0025] Fig. 1 zeigt eine Handwerkzeugmaschine 100, die in dieser Ausführungsform als eine akkubetriebene Handwerkzeugmaschine 100 ausgebildet ist, hier beispielhaft als ein Akkuschauber. Es wird darauf hingewiesen, dass die vorliegende Erfindung nicht auf Akkuschauber beschränkt ist. Die vorliegende Erfindung kann bei unterschiedlichen Handwerkzeugmaschinen Anwendung finden, die eine erfindungsgemäße Betätigungseinheit 160 und Signalgebereinheit 170 aufweisen. Zudem kann die vorliegende Erfindung nicht nur bei netzunabhängigen Handwerkzeugmaschinen, die über einen Akku betrieben werden, also Akku-Handwerkzeugmaschinen, Anwendung finden, sondern auch bei netzbetriebenen Handwerkzeugmaschinen, also Netz-Handwerkzeugmaschinen, und/oder bei nicht-elektrisch betriebenen Handwerkzeugmaschinen. Die Handwerkzeugmaschine 100 weist illustrativ eine Antriebseinheit 120, eine Hauptabtriebswelle 126 mit einer Werkzeugaufnahme 128 auf. In dieser Ausführungsform stellt die

Hauptabtriebswelle 126 der Antriebseinheit 120 die Werkzeugachse 112 dar. Die Handwerkzeugmaschine 100 weist ein Handwerkzeugmaschinengehäuse 110 auf, wobei das Handwerkzeugmaschinengehäuse 110 dabei illustrativ die Antriebseinheit 120 umfasst. Die Antriebseinheit 120 umfasst ferner einen Antriebsmotor 121 und eine Getriebeeinheit 122. Die Getriebeeinheit 122 kann als zumindest ein schaltbares Planetengetriebe ausgebildet sein. Die Getriebeeinheit 122 ist mit dem Antriebsmotor 121 über eine Motorwelle 123 verbunden. Die Getriebeeinheit 122 ist dazu vorgesehen, eine Drehung der Motorwelle 123 in eine Drehung zwischen der Getriebeeinheit 122 und der Werkzeugaufnahme 128 über die Hauptabtriebswelle 126 umzuwandeln. Illustrativ ist der Antriebsmotor 121 und die Getriebeeinheit 122 unmittelbar im Handwerkzeugmaschinengehäuse 110 angeordnet, nach Art einer "open frame"-Bauweise. Der Antriebsmotor 121 ist als ein elektronisch kommutierter Motor ausgebildet. Vorteilhaft ist der Antriebsmotor 121 elektronisch steuer- und/oder regelbar, sodass ein Reversierbetrieb, sowie eine gewünschte Drehgeschwindigkeit, realisierbar sind.

[0026] Bevorzugt ist die Werkzeugaufnahme 128 an der Hauptabtriebswelle 126 angeformt und/oder ausgebildet. Die Werkzeugaufnahme 128 ist hier als eine Innensechskantaufnahme, nach Art eines Bithalters, ausgebildet, welche dazu vorgesehen ist, ein Einsatzwerkzeug aufzunehmen. Das Einsatzwerkzeug ist nach Art eines Schrauberbits mit einer Mehrkant-Außenkupplung 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 oder SDS-Quick-Einsatzwerkzeuge. Zudem sind dem Fachmann der Aufbau und die Funktionsweise eines geeigneten Bithalters hinlänglich bekannt.

[0027] Weiter weist die Handwerkzeugmaschine 100 eine Energieversorgungseinheit 140 zur Energieversorgung der Antriebseinheit 120 auf. In dieser Ausführungsform umfasst die Energieversorgungseinheit 140 zumindest einen Akku zum Antrieb der Antriebseinheit 120. Daher findet die Bereitstellung der Energie durch die zumindest eine Energieversorgungseinheit 140 mittels des zumindest einen Akkus statt. Hier ist der zumindest eine Akku gehäusefest im Wesentlichen innerhalb des Handwerkzeugmaschinengehäuses 110 der Handwerkzeugmaschine 100 angeordnet. Die Handwerkzeugmaschine 100 weist eine nicht näher dargestellte Ladeinheit auf. Diese Ladeinheit ist mit einem Stromnetz verbindbar und zum Laden der Energieversorgungseinheit 140 ausgebildet.

[0028] Das Handwerkzeugmaschinengehäuse 110 lagert die Antriebseinheit 120 in einem montierten Zustand und schützt daher die Antriebseinheit 120 vor Umwelteinflüssen wie Staub, Feuchtigkeit, Strahlung und/oder

Stößen. Zudem ist hier das Handwerkzeugmaschinengehäuse 110 pistolenförmig ausgebildet, wobei auch denkbar ist, dass das Handwerkzeugmaschinengehäuse 110 T-förmig ausgebildet ist. Das Handwerkzeugmaschinengehäuse 110 umfasst einen Handgriff 111. Der Handgriff 111 ist dazu ausgebildet, von einer Hand des Benutzers zu einem Einsatz der Handwerkzeugmaschine 100 umgriffen zu werden. Die Handwerkzeugmaschine 100 ist dazu ausgebildet, für eine Nutzung von Hand gehalten zu werden.

[0029] Zudem weist das Handwerkzeugmaschinengehäuse 110 zwei Gehäuseelemente 113 auf. In dieser Ausführungsform sind die Gehäuseelemente 113 miteinander formschlüssig verbindbar und werden mittels nicht dargestellten Schrauben verschraubt. Zudem bilden die Gehäuseelemente 113 eine Außenfläche 114 des Handwerkzeugmaschinengehäuses 110 aus. Weiter bilden die Gehäuseelemente 113 eine Innenfläche 115 des Handwerkzeugmaschinengehäuses 110 aus.

[0030] In dieser Ausführungsform nimmt das Handwerkzeugmaschinengehäuse 110 zumindest die Antriebseinheit 120, einen Drehrichtungswahlelement 124, eine Steuereinheit 150, die Hauptabtriebswelle 126 und die Energieversorgungseinheit 140 auf.

[0031] Das Drehrichtungswahlelement 124 ist in dieser Ausführungsform als ein Drehrichtungswahlschalter ausgebildet und dazu vorgesehen, eine Drehrichtung der Antriebseinheit 120 einzustellen. Das Handwerkzeugmaschinengehäuse 110 nimmt das Drehrichtungswahlelement 124 auf. Das Drehrichtungswahlelement 124 kann zwischen einer Rechtslaufdrehrichtung und einer Linkslaufdrehrichtung der Antriebseinheit 120 schalten. Zudem weist das Drehrichtungswahlelement 124 eine Drehrichtungsneutralstellung auf, in der die Antriebseinheit 120 in keiner Drehrichtung betreibbar ist. Das Drehrichtungswahlelement 124 leitet die Einstellung der Rechtslaufdrehrichtung, der Linkslaufdrehrichtung und der Drehrichtungsneutralstellung an die Steuereinheit 150 weiter.

[0032] Die Handwerkzeugmaschine 100 umfasst die Steuereinheit 150. Die Steuereinheit 150 steuert und/oder regelt die Antriebseinheit 120, in dieser Ausführungsform den Antriebsmotor 121. Zudem weist die Handwerkzeugmaschine 100 eine Betätigungseinheit 160 auf, die von einem Benutzer betätigbar ist. Wenn der Benutzer die Betätigungseinheit 160 betätigt, leitet die Betätigungseinheit 160 eine mechanische Betätigung an eine Signalgebereinheit 170 weiter. Anschließend wandelt die Signalgebereinheit 170 die mechanische Betätigung in ein elektrisches Signal um. Die Signalgebereinheit 170 leitet dann das elektrische Signal an die Steuereinheit 150 weiter. Die Steuereinheit 150 ist derart ausgebildet, dass sie das elektrische Signal empfängt, verarbeitet und die Antriebseinheit 120 anhand des elektrischen Signals und der Einstellung des Drehrichtungswahlelements 124 steuert und/oder regelt.

[0033] Die Betätigungseinheit 160 weist ein Betätigungselement 162 auf, das relativ zu dem Handwerk-

zeugmaschinengehäuse 110 bewegbar gelagert ist. Das Betätigungselement 162 ist in einer ersten Richtung 102 von dem Benutzer betätigbar. Indem der Benutzer mittels zumindest eines Fingers das Betätigungselement 162 in die erste Richtung 102 betätigt, kann der Benutzer die Handwerkzeugmaschine 100 steuern und/oder regeln. In dieser Ausführungsform ist die erste Richtung 102 parallel zur Werkzeugachse 112 ausgerichtet. Weiter umfasst das Betätigungselement 162 eine Betätigungsfläche 164. Hierbei ist die Betätigungsfläche 164 in einem Winkel 105 im Bereich von 60° bis 90° zur Werkzeugachse 112 ausgerichtet. Hier ist das Betätigungselement 162 und die Betätigungsfläche 164 einstückig ausgebildet. Die Betätigungsfläche 164 dient der Auflage von einem oder mehreren Fingern des Benutzers.

[0034] Die Signalgebereinheit 170 weist ein Signalgeberelement 172 auf, siehe hierzu auch Fig. 2. Das Signalgeberelement 172 ist relativ zu dem Handwerkzeugmaschinengehäuse 110 bewegbar gelagert. Zudem ist das Signalgeberelement 172 über die Betätigungseinheit 160 in eine zweite Richtung 104 betätigbar. In dieser Ausführungsform ist die zweite Richtung 104 quer zur Werkzeugachse 112. Die zweite Richtung 104 ist in dieser Ausführungsform winklig zur ersten Richtung 102 ausgerichtet. Hierbei schließen die erste Richtung 102 und die zweite Richtung 104 einen Winkel 103 im Bereich von 1° bis 15° ein. Die Signalgebereinheit 170 weist ein Signalgeberelementsvolumen auf. Zumindest 50% des Signalgeberelementsvolumens ist zwischen der Werkzeugachse 112 und dem Handgriff 111 angeordnet, siehe hierzu auch Fig. 2.

[0035] Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt 300 einer Schnitansicht der Handwerkzeugmaschine 100. Die Betätigungseinheit 160 umfasst ein Aufnahmeelement 166 zur Aufnahme des Signalgeberelements 172. Hier weist das Aufnahmeelement 166 eine Aufnahmefläche 168 auf, siehe hierzu auch Fig. 3. Die Aufnahmefläche 168 ist in einem Winkel 106 im Bereich von 70° bis 110° zur Werkzeugachse ausgerichtet. In dieser Ausführungsform bildet das Aufnahmeelement 166 eine Wirkverbindung zwischen der Betätigungseinheit 160 und der Signalgebereinheit 170 aus. Die Signalgebereinheit 170 umfasst ein nicht näher dargestelltes Federelement zur Beaufschlagung des Signalgeberelements 172. In dieser Ausführungsform liegt das Signalgeberelement 172 an dem Aufnahmeelement 166 über die Aufnahmefläche 168 an. Das Federelement führt das Betätigungselement 162 nach der Betätigung der Betätigungseinheit 160 und der Signalgebereinheit 170 in eine Neutralstellung. Die Neutralstellung ermöglicht, dass der Benutzer das Betätigungselement 162 erneut betätigen kann. In dieser Ausführungsform ist die Aufnahmefläche 168 zumindest teilweise poliert, um eine Reibung zwischen dem Signalgeberelement 172 und dem Aufnahmeelement 166 über die Aufnahmefläche 168 zumindest zu reduzieren. Das Aufnahmeelement 166 ist im Wesentlichen gegenüberliegend zu dem Betätigungselement 162 in axialer Richtung zur Werkzeugachse 112 angeordnet. In dieser Aus-

führungsform ist das Betätigungselement 162 und das Aufnahmeelement 166 einstückig ausgebildet.

[0036] Zudem umfasst die Betätigungseinheit 160 ein Abdeckelement 169. Das Handwerkzeugmaschinengehäuse 110 weist ein Abdeckaufnahmeelement 116 auf. Das Abdeckaufnahmeelement 116 nimmt das Abdeckelement 169 zur Stabilisierung der ersten Richtung 102 formschlüssig auf. In dieser Ausführungsform ist das Abdeckelement 169 passend zu dem Abdeckaufnahmeelement 116 ausgeformt. Die formschlüssige Aufnahme des Abdeckelements 169 durch das Abdeckaufnahmeelement 116 ermöglicht eine sichere und zuverlässige Führung des Betätigungselements 162 relativ zu dem Handwerkzeugmaschinengehäuse 110. Dies dient zur Stabilisierung der ersten Richtung 102. In dieser Ausführungsform sind das Abdeckelement 169 und das Abdeckaufnahmeelement 116 im Wesentlichen c-förmig ausgeformt und im Wesentlichen quer zur Werkzeugachse 112 angeordnet. Weiter ist das Abdeckelement 169 rampenartig ausgeformt, siehe hierzu Fig. 4. Das Abdeckaufnahmeelement 116 hingegen ist keilförmig ausgebildet, siehe hierzu Fig. 3. In dieser Ausführungsform ist das Abdeckelement 169 einstückig mit der Betätigungseinheit 160 ausgebildet. Das Abdeckaufnahmeelement 116 ist hier einstückig mit dem Handwerkzeugmaschinengehäuse 110 ausgebildet.

[0037] Fig. 3 zeigt zwei Ansichten der Betätigungseinheit 160. In Fig. 3a ist eine Längsschnittansicht der Betätigungseinheit dargestellt. Die Betätigungsfläche 164 und die Aufnahmefläche 168 schließen hier einen Winkel 167 im Bereich von 3° bis 25° ein. In dieser Ausführungsform ist die Betätigungsfläche 164 und die Aufnahmefläche 168 in axialer Richtung zur Werkzeugachse 112 gegenüberliegend angeordnet. In Fig. 3b ist eine Frontansicht der Betätigungseinheit 160 gezeigt. Die Betätigungseinheit 160 umfasst einen ersten Führungssteg 174, wobei in dieser Ausführungsform zwei erste Führungsstege 174 ausgebildet sind. Das Handwerkzeugmaschinengehäuse 110 weist eine Führungsnut 176 auf, siehe hierzu Fig. 4. In dieser Ausführungsform umfasst das Handwerkzeugmaschinengehäuse 110 zwei Führungsnuten 176, wobei jedes Gehäuseelement 113 jeweils eine Führungsnut 176 ausformt. Die Führungsnut 176 lagert den ersten Führungssteg 174 zur axialen Führung der Betätigungseinheit 160. In dieser Ausführungsform ist der erste Führungssteg 174 im Wesentlichen quer zur Werkzeugachse 112 an der Betätigungseinheit 160 ausgeformt. Der erste Führungssteg 174 ist in dieser Ausführungsform einstückig mit der Betätigungseinheit 160 ausgeformt.

[0038] Weiter ist in Fig. 3b gezeigt, dass die Betätigungseinheit 160 einen zweiten Führungssteg 178 umfasst. In dieser Ausführungsform sind zwei zweite Führungsstege 178 vorgesehen. Das Handwerkzeugmaschinengehäuse 110 weist eine Führungsschiene 180 auf, siehe hierzu Fig. 4. In dieser Ausführungsform umfasst das Handwerkzeugmaschinengehäuse 110 zwei Führungsschienen 180, wobei jedes Gehäuseelement

113 jeweils eine Führungsschiene 180 ausbildet. Der zweite Führungssteg 178 liegt an der Führungsschiene 180 zur axialen Führung der Betätigungseinheit 160 an. In dieser Ausführungsform ist der zweite Führungssteg 178 im Wesentlichen quer zur Werkzeugachse 112 an der Betätigungseinheit 160 ausgeformt. In dieser Ausführungsform ist der zweite Führungssteg 178 einstückig mit der Betätigungseinheit 160 ausgestaltet. In dieser Ausführungsform weist der erste Führungssteg 174 einen geringeren radialen Abstand zur Werkzeugachse 112 auf, als der zweite Führungssteg 178. Weiter sind das Betätigungselement 162, das Aufnahmeelement 166, der erste Führungssteg 174, der zweite Führungssteg 178 und das Abdeckelement 169 einstückig ausgeformt.

[0039] Fig. 4 zeigt eine Schnittansicht eines Handwerkzeugmaschinengehäuses 110. Hier ist dargestellt, dass die Führungsnut 176 im Wesentlichen parallel zur Werkzeugachse 112 an dem Handwerkzeugmaschinengehäuse 110 ausgeformt ist. Die Führungsnut 176 ist derart ausgeformt, dass diese den ersten Führungssteg 174 formschlüssig zur bewegbaren Lagerung aufnimmt. Hierdurch ermöglicht die Führungsnut 176 die axiale Führung der Betätigungseinheit 160 mittels des ersten Führungsstegs 174. In dieser Ausführungsform wird die Führungsnut 176 mittels vier Führungsnutelemente 177 ausgeformt. Hier sind die Führungsnutelemente 177 einstückig mit dem Handwerkzeugmaschinengehäuse 110. In dieser Ausführungsform weisen beide Gehäuseelemente 113 jeweils vier Führungsnutelemente 177 auf. Die Führungsschiene 180 ist hier im Wesentlichen parallel zur Werkzeugachse 112 an dem Handwerkzeugmaschinengehäuse 110 ausgeformt. Weiter liegt der zweite Führungssteg 178 an der Führungsschiene 180 zur bewegbaren Lagerung relativ zu dem Handwerkzeugmaschinengehäuse 110 an. Hierdurch wird die axiale Führung des zweiten Führungsstegs 178 durch die Führungsschiene 180 ermöglicht. In dieser Ausführungsform formt jeweils ein Gehäuseelement 113 die Führungsschiene 180 aus, wobei die Führungsschiene 180 einstückig mit dem Gehäuseelement 113 ist.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine (100), insbesondere Akkuschrauber, mit einem Handwerkzeugmaschinengehäuse (110), mit einer Werkzeugachse (112), mit einer Antriebseinheit (120) zum Antreiben einer Werkzeugaufnahme (128) und mit einer Betätigungseinheit (160) zur Betätigung einer Signalgebereinheit (170), wobei die Signalgebereinheit (170) zur Aktivierung der Antriebseinheit (120) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungseinheit (160) zumindest ein in einer ersten Richtung (102) bewegbar gelagertes Betätigungselement (162) und die Signalgebereinheit (170) zumindest ein in einer zweiten Richtung (104)

bewegbar gelagertes Signalgeberelement (172) aufweist, wobei die erste Richtung (102) verschieden von der zweiten Richtung (104) ist.

- 5 2. Handwerkzeugmaschine (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Richtung (104) winklig zur ersten Richtung (102) ausgebildet ist.
- 10 3. Handwerkzeugmaschine (100) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Richtung (102) in einem Winkel (103) im Bereich von 1° bis 15°, insbesondere im Bereich von 2° bis 10°, ganz insbesondere im Bereich von 3° bis 8°, zur zweiten
- 15 Richtung (104) angeordnet ist.
4. Handwerkzeugmaschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungselement (162) zumindest
- 20 eine Betätigungsfläche (164) aufweist, wobei die Betätigungsfläche (164) in einem Winkel (105) im Bereich von 60° bis 90°, insbesondere im Bereich von 65° bis 85°, ganz insbesondere im Bereich von 70° bis 80°, zur Werkzeugachse (112) angeordnet ist.
- 25 5. Handwerkzeugmaschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungseinheit (160) zumindest ein Aufnahmeelement (166) zur Aufnahme des Signalgeberelements (172) aufweist, wobei das Aufnahmeelement (166) eine Aufnahme-
- 30 fläche (168) umfasst und die Aufnahme fläche (168) in einem Winkel (106) im Bereich von 70° bis 110°, insbesondere im Bereich von 80° bis 105°, ganz insbesondere im Bereich von 90° bis 100°, zur Werkzeugachse (112) angeordnet ist.
- 35 6. Handwerkzeugmaschine (100) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungsfläche (164) und die Aufnahme fläche (168) einen Winkel (167) im Bereich von 3° bis 25°, insbesondere im Bereich von 5° bis 20°, ganz insbesondere im Bereich von 10° bis 18°, einschließen.
- 40 7. Handwerkzeugmaschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungseinheit (160) zumindest einen ersten Führungssteg (174) aufweist und das Handwerkzeugmaschinengehäuse (110) zumindest
- 45 eine Führungsnut (176) umfasst, wobei die Führungsnut (176) den ersten Führungssteg (174) zur, insbesondere axialen, Führung der Betätigungseinheit (160) lagert.
- 50 8. Handwerkzeugmaschine (100) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungseinheit (160) zumindest einen zweiten Führungssteg (178) aufweist und das Handwerkzeugmaschinen-

gehäuse (110) zumindest eine Führungsschiene (180) umfasst, wobei der zweite Führungssteg (178) an der Führungsschiene (180) zur, insbesondere axialen, Führung der Betätigungseinheit (160) anliegt.

5

9. Handwerkzeugmaschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungseinheit (160) zumindest ein Abdeckelement (169) aufweist und das Handwerkzeugmaschinengehäuse (110) zumindest ein Abdeckaufnahmeelement (116) umfasst, wobei das Abdeckaufnahmeelement (116) das Abdeckelement (169) zur Stabilisierung der ersten Richtung (102), insbesondere formschlüssig, aufnimmt.
10. Handwerkzeugmaschine (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Handwerkzeugmaschinengehäuse (110) einen Handgriff (111) aufweist und die Signalgebereinheit (170) ein Signalgebereinheitenvolumen umfasst, wobei zumindest 50%, insbesondere 75%, ganz insbesondere 80%, des Signalgebereinheitenvolumens zwischen der Werkzeugachse (112) und dem Handgriff (111) angeordnet ist.

10

15

20

25

30

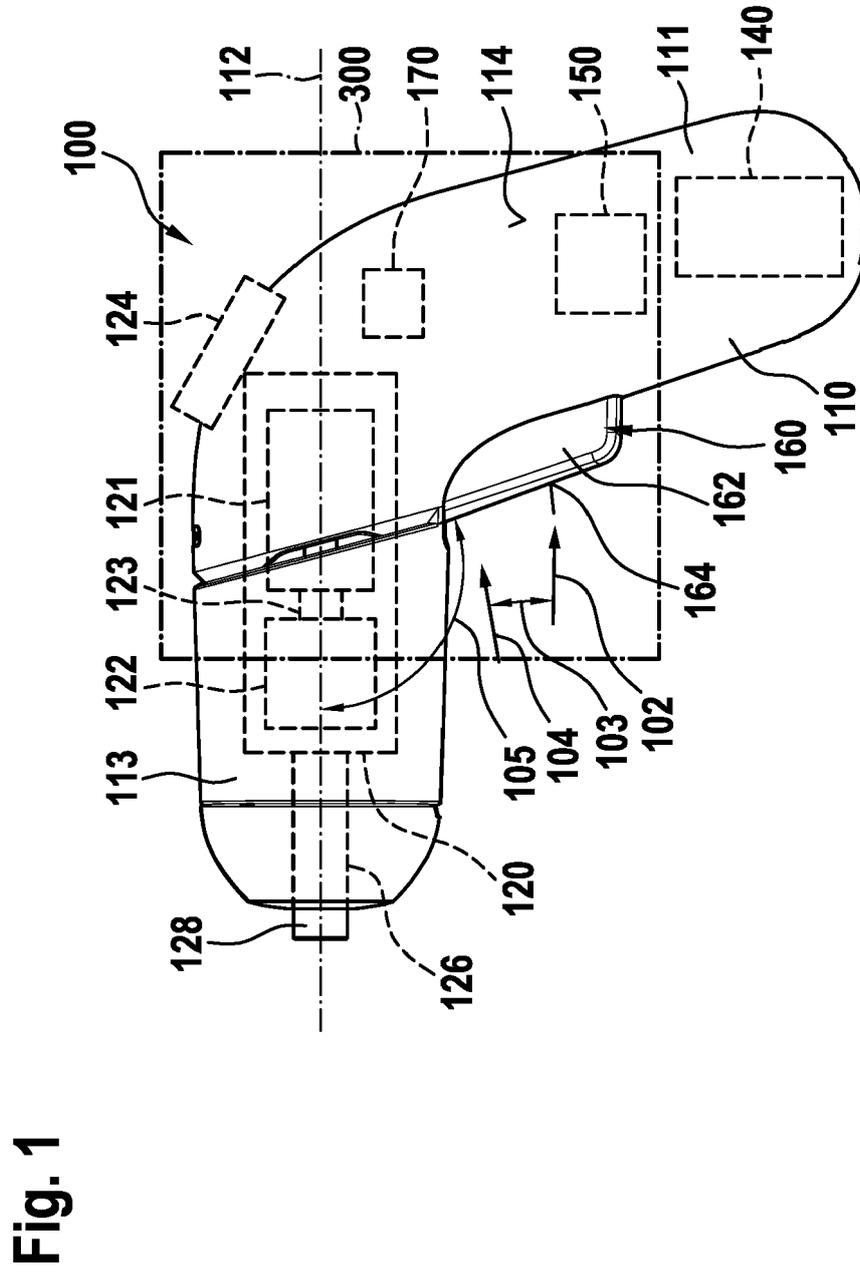
35

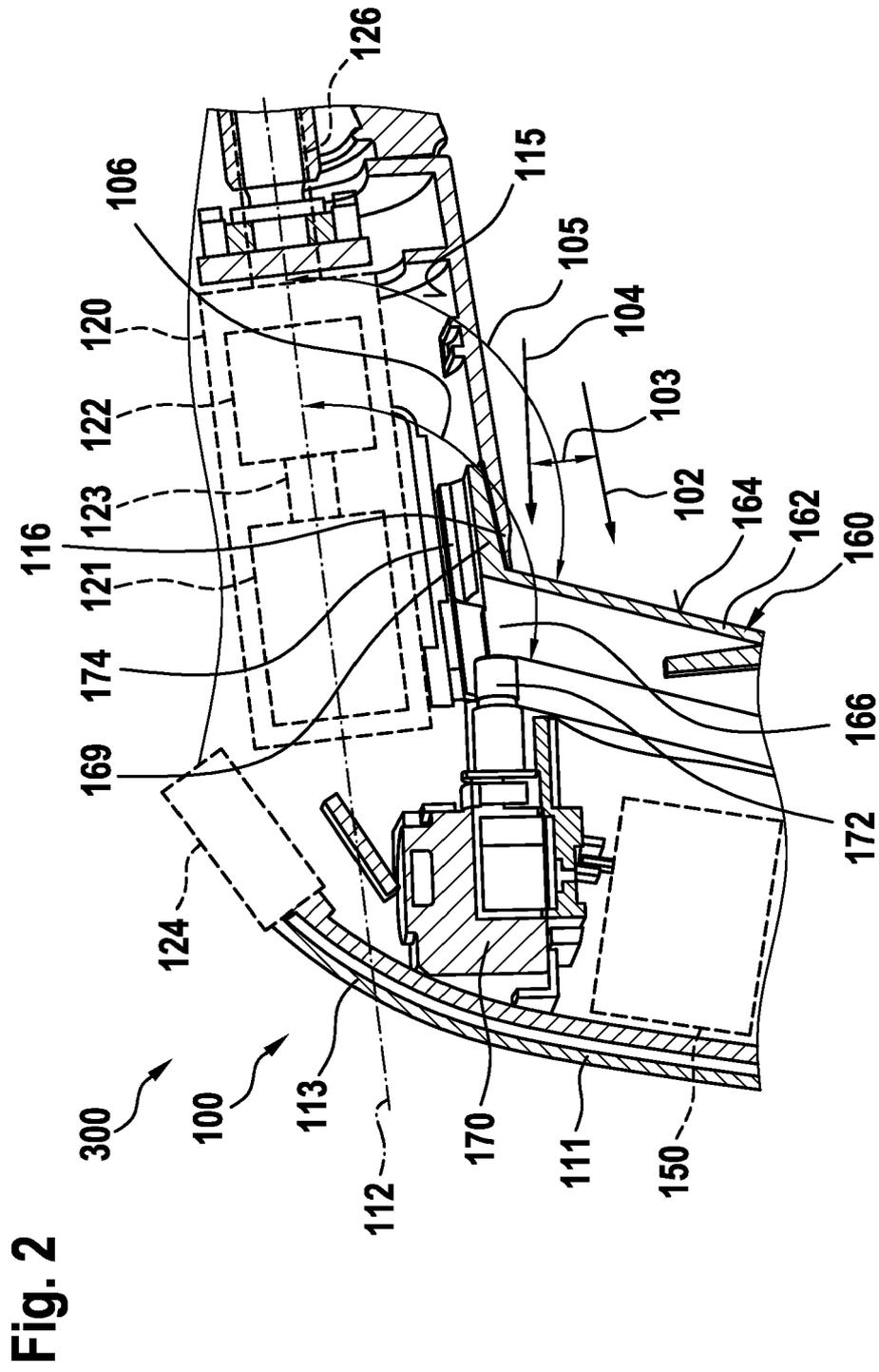
40

45

50

55





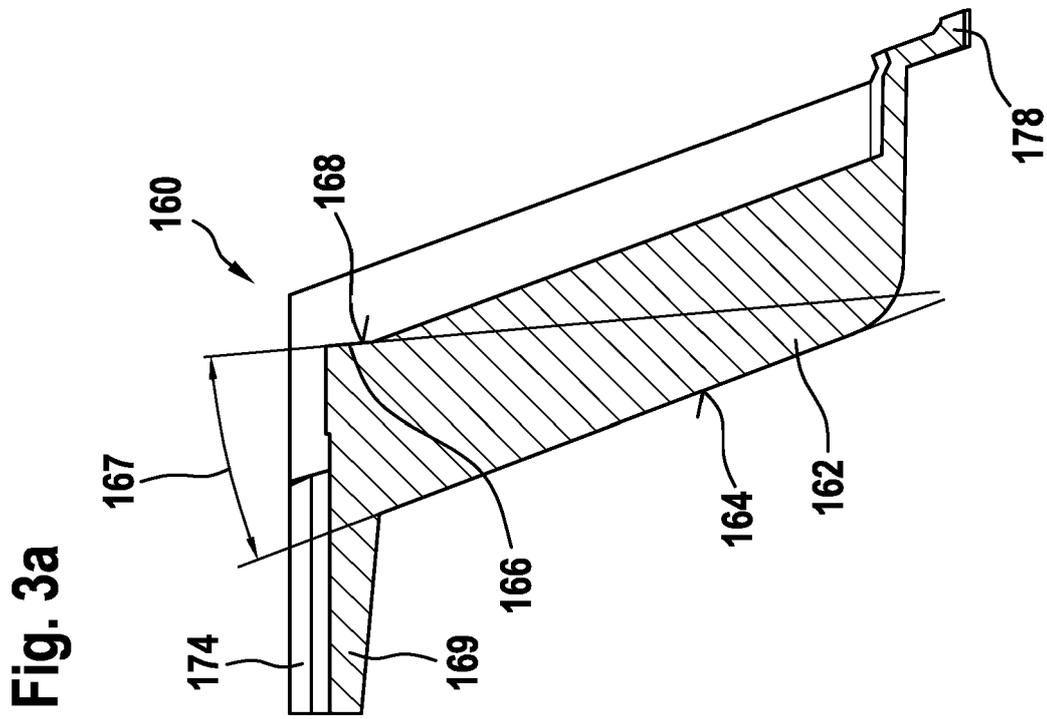
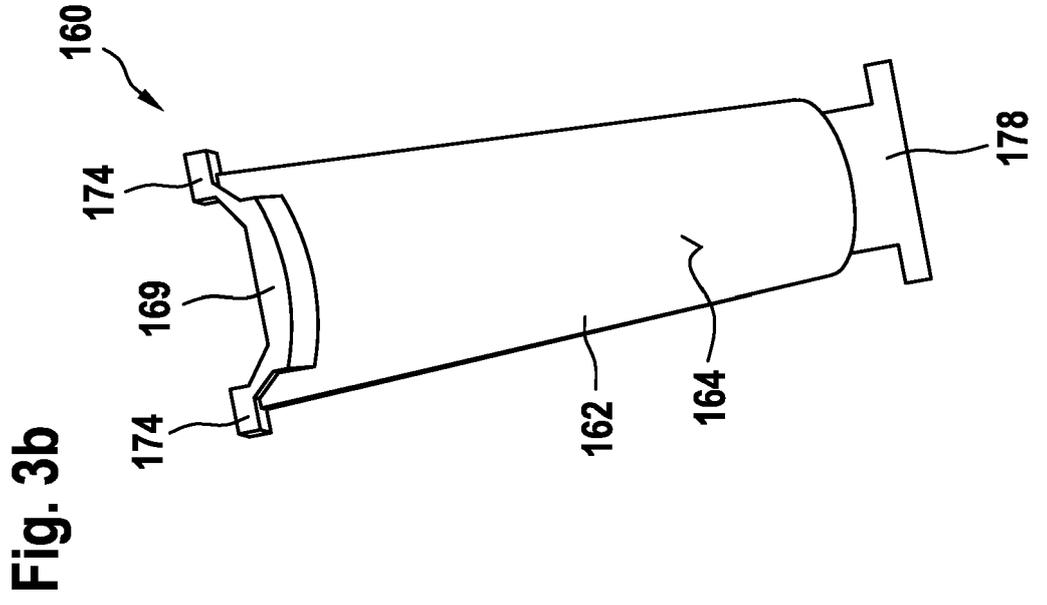
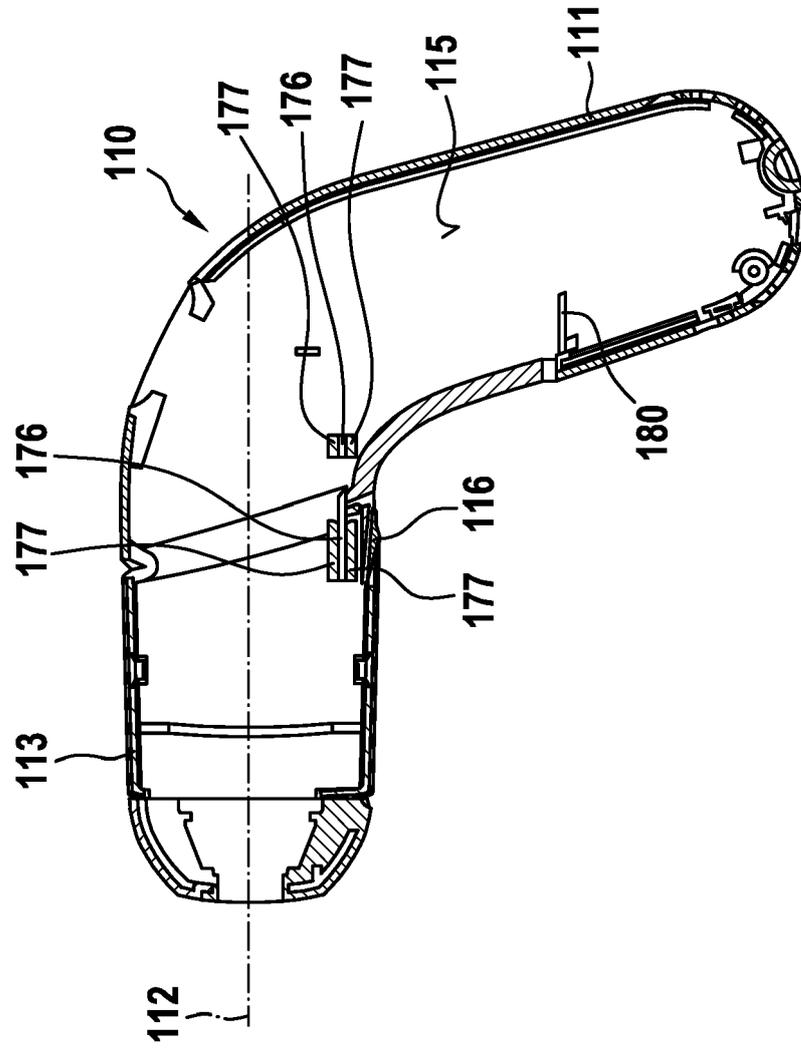


Fig. 4



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 102012220426 A1 [0002]