



(11)

EP 3 023 198 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.05.2016 Patentblatt 2016/21

(51) Int Cl.:
B25B 21/00 (2006.01) B25B 23/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15193818.0**

(22) Anmeldetag: **14.02.2012**

(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

(30) Priorität: **18.02.2011 DE 102011004364**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
12704764.5 / 2 675 592

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

(72) Erfinder:
• **Fuchs, Rudolf**
73765 Neuhausen (DE)

- **Albert, Amos**
71229 Leonberg (DE)
- **Petereit, Steffen**
71691 Freiberg A. N. (DE)
- **Koch, Christoph**
70178 Stuttgart (DE)
- **Szell, Istvan**
70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)

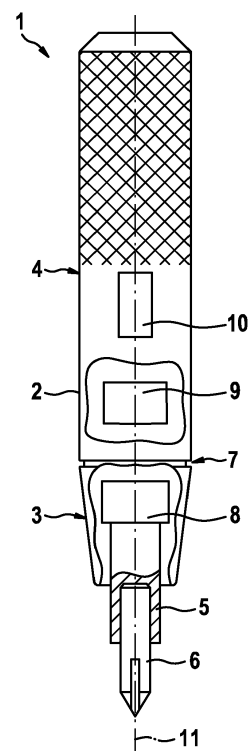
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 10.11.2015 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **HANDWERKZEUGMASCHINE, INSBESONDERE AKKUSCHRAUBER**

(57) Eine Handwerkzeugmaschine weist in einem Gehäuse eine Antriebseinrichtung zum Antreiben eines in einem Werkzeugaufnahmebereich aufgenommenen Werkzeugs auf. Über eine Sensoreinrichtung ist eine vom Benutzer erzeugte Stellbewegung der Handwerkzeugmaschine ermittelbar, wobei aus der ermittelten Stellbewegung in einer Regel- bzw. Steuereinrichtung in der Handwerkzeugmaschine eine Stellgröße zur Einstellung der Antriebseinrichtung erzeugbar ist.

Fig. 1



EP 3 023 198 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Handwerkzeugmaschine, insbesondere einen Akkuschauber, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Bekannt sind Akkuschauber, die in einem Gehäuse einen elektrischen Antriebsmotor zum Antreiben einer Werkzeughalterung aufweisen, in die ein Werkzeug wie beispielsweise ein Schrauberbit einsetzbar ist. Zum Anziehen und Lösen von Schrauben sind die Akkuschauber mit einem Drückerschalter zum Regulieren der Drehgeschwindigkeit versehen, außerdem weisen die Akkuschauber eine Schalteinrichtung zum Umschalten der Drehrichtung auf. Auch das Drehmoment kann über eine Einstellvorrichtung eingestellt werden.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Von diesem Stand der Technik ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Handwerkzeugmaschine so auszubilden, dass in ergonomischer Weise eine präzise Werkstückbearbeitung gegeben ist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche geben zweckmäßige Weiterbildungen an.

[0005] Bei der erfindungsgemäßen Handwerkzeugmaschine handelt es sich beispielsweise um eine Bohrmaschine, einen Bohrhämmer oder einen Schrauber wie zum Beispiel einen Akkuschauber bzw. -bohrer, wobei grundsätzlich auch sonstige Handwerkzeugmaschinen in Betracht kommen, die einen Antriebsmotor, vorzugsweise einen elektrischen Antriebsmotor in einem Gehäuse zum Antreiben einer Werkzeughalterung aufweisen, in die ein Werkzeug einsetzbar ist, wobei die Werkzeughalterung als Arbeitsbewegung eine Drehbewegung ausführt. Die den Antriebsmotor umfassende Antriebseinrichtung wird über Stellgrößen bzw. -signale einer Regel- bzw. Steuereinrichtung eingestellt.

[0006] Die Handwerkzeugmaschine weist eine Sensoreinrichtung auf, über die eine vom Benutzer erzeugte Stellbewegung, insbesondere eine Drehbewegung und/oder Axialbewegung, zumindest eines Teils der Handwerkzeugmaschine ermittelbar ist. Die ermittelte Stellbewegung wird der Einstellung der Antriebseinrichtung zugrunde gelegt, indem aus der Stellbewegung in einer Regel- bzw. Steuereinrichtung in der Handwerkzeugmaschine eine Stellgröße erzeugt wird, die als Eingangsgroße für die Antriebseinrichtung dient. Der Antriebsmotor, welcher Bestandteil der Antriebseinrichtung ist, wird über die Stellgröße geregelt bzw. gesteuert. Die Stellbewegung - eine Drehbewegung und/oder eine axiale Bewegung - der Handwerkzeugmaschine, die sensorisch detektiert wird, stellt hierbei eine Ist-Größe dar.

[0007] Die Stellbewegung betrifft die Bewegung zumindest eines Teils der Handwerkzeugmaschine, insbe-

sondere der Handwerkzeugmaschine als Ganzes, im Unterschied zu einer Betätigung eines Druckschalters bzw. -tasters, der beispielsweise bei Bohrmaschinen oder Akkuschaubern zur Einstellung der Motordrehzahl dient. Bei der erfindungsgemäßen Handwerkzeugmaschine wird dagegen die Bewegung zumindest eines Teils der Handwerkzeugmaschine bzw. eines wesentlichen Teils der Handwerkzeugmaschine, insbesondere der Handwerkzeugmaschine als Einheit ermittelt, die von dem Benutzer durch Führen und Halten des Gehäuses der Handwerkzeugmaschine vorgegeben wird. Es handelt sich dagegen nicht um eine Betätigung des Druckschalters bzw. -tasters. In Betracht kommen sowohl absolute Bewegungen im Raum als auch Relativbewegungen gegenüber einem Referenzsystem, beispielsweise Relativbewegungen zwischen einem ersten Teil und einem zweiten Teil der Handwerkzeugmaschine. Unter einem Teil einer Handwerkzeugmaschine wird insbesondere ein Bereich einer Handwerkzeugmaschine verstanden, beispielsweise ein Bereich, der den Griffbereich bildet, oder ein Bereich, der zur Aufnahme von zumindest einer Komponente des Antriebsstrangs dient, z.B. ein Motor und/oder Getriebe, oder ein Bereich, der den Werkzeugaufnahmebereich bildet.

[0008] In einer ersten Ausführungsform betrifft die Stellbewegung eine Drehbewegung der Handwerkzeugmaschine als Einheit um ihre Längsachse, welche von dem Bediener der Handwerkzeugmaschine ausgeführt wird. Die Drehbewegung erstreckt sich beispielsweise über einen Winkel von maximal 180 Grad, insbesondere maximal 90 Grad, ganz insbesondere maximal 45 Grad, wobei die Drehbewegung um die Längsachse im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn erfolgen kann. Indem die Handwerkzeugmaschine als Einheit von einem Bediener um einen bestimmten Winkel um ihre Längsachse gedreht wird, ähnelt diese Drehbewegung der Drehbewegung, die von einem Bediener eines nicht motorisierten Handwerkszeugs, z. B. eines Handschraubendrehers, ausgeführt wird, um z. B. eine Schraube anzuziehen bzw. festzuziehen.

[0009] In einer alternativen Ausführungsform betrifft die Stellbewegung eine Drehbewegung um die Längsachse nur eines ersten Teils der Handwerkzeugmaschine, der relativ zu einem zweiten Teil der Handwerkzeugmaschine drehbar gelagert ist. Bei dem ersten Teil der Handwerkzeugmaschine kann es sich z. B. um einen Griffbereich handeln, der ggf. eine oder mehrere Komponenten des Antriebsstrangs umfasst. Bei dem zweiten Teil der Handwerkzeugmaschine kann es sich z. B. um einen Werkzeugaufnahmebereich handeln, der außer einer Werkzeughalterung ggf. eine oder mehrere Komponenten des Antriebsstrangs umfasst.

[0010] Über die mindestens eine Sensoreinrichtung werden aktuelle Zustände der Handwerkzeugmaschine, insbesondere Bewegungen des Gehäuses der Handwerkzeugmaschine ermittelt, die auf eine Betätigung durch die Bedienperson zurückgehen und zur Einstellung der Antriebseinrichtung dienen. Auf der Grundlage

der sensorischen Informationen können die Drehzahl, das Drehmoment und/oder die Drehrichtung eingestellt werden, wobei sowohl stationäre bzw. quasistationäre Zustände mit einem konstanten Wert als auch dynamische Vorgänge mit einem sich zeitlich ändernden Verlauf der betreffenden motorischen Kenngrößen einstellbar sind.

[0011] Über die Sensoreinrichtung wird der aktuelle Zustand der Handwerkzeugmaschine ermittelt, welcher eine Reaktion auf die Betätigung durch die Bedienperson darstellt. Damit ist es möglich, in ergonomischer Weise Bewegungen, welche die Bedienperson auf die Handwerkzeugmaschine ausübt, zu interpretieren und daraus folgend die Stellgröße zur Einstellung der Antriebseinrichtung zu erzeugen.

[0012] Auf diese Weise werden beispielsweise im Ansatz ausgeführte Bewegungen der Bedienperson zu Ende geführt oder intuitive Stellbewegungen, die die Bedienperson auf die Handwerkzeugmaschine ausübt, motorisch unterstützt bzw. umgesetzt.

[0013] Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass grundsätzlich keine Drehrichtungs-, Anschlag- oder Drehzahlknöpfe bzw. Taster oder Schalter mehr gedrückt werden müssen, um die Funktionen der Handwerkzeugmaschine einzustellen.

[0014] Da Bedienelemente wie Drehzahlknöpfe, Taster oder Schalter wegfallen, entfällt auch ein die Lebensdauer begrenzender Verschleiß bzw. Ausfall derselben. Darüber hinaus erlaubt ein Werkzeug nach einem der hier beschriebenen Prinzipien ein komplett geschlossenes Gehäuse. Abgesehen von der rotierenden Werkzeugaufnahme befinden sich keine Öffnungen im Werkzeuggehäuse, durch die Staub, Wasser oder sonstige Flüssigkeiten eindringen könnte.

[0015] Durch entsprechende axiale und/oder rotatorische Bewegungen der Handwerkzeugmaschine in Richtung auf das zu bearbeitende Werkstück zu, von diesem weg bzw. durch rotatorische Bewegungen, beispielsweise um die Werkzeugachse im oder gegen den Uhrzeigersinn können Anschlag-, Abschaltfunktionen, Drehrichtung, Drehzahl und/oder Drehmoment vorgegeben werden.

[0016] Über die Sensoreinrichtung sind axiale und/oder rotatorische Bewegungen der Handwerkzeugmaschine ermittelbar, und zwar als absolute Bewegungen im Raum und/oder als Relativbewegung zwischen zwei Teilen, insbesondere Bauteilen, der Handwerkzeugmaschine, insbesondere zwischen einem Griffbereich und einem Werkzeugaufnahmebereich. Soweit lediglich ein einzelner Sensor vorhanden ist, kann über diesen vorteilhafterweise die Drehbewegung bzw. eine damit korrelierende Größe zumindest eines Teils der Handwerkzeugmaschine um die Werkzeuglängsachse erfasst werden. Bei der Sensoreinrichtung handelt es sich in diesem Fall beispielsweise um einen Drehratensensor bzw. einen Beschleunigungssensor zur Ermittlung einer absoluten Drehbewegung des Gehäuses der Handwerkzeugmaschine oder einer Relativbewegung

zwischen zwei Teilen der Handwerkzeugmaschine. Möglich ist auch die Ermittlung einer axialen, translatorischen Bewegung mittels eines geeigneten Sensors, beispielsweise eines Kraft- oder Wegsensors, über den eine axiale Stellbewegung bzw. eine daraus abgeleitete Größe entweder der gesamten Handwerkzeugmaschine oder eine axiale Relativbewegung zwischen zwei Teilen der Handwerkzeugmaschine ermittelbar ist.

[0017] Mittels der erfindungsgemäßen Handwerkzeugmaschine lassen sich verschiedene Funktionen realisieren. Die Drehzahl bzw. das Drehmoment des Antriebsmotors bzw. des Werkzeugs kann abhängig vom Drehwinkel eingestellt werden, mit dem der Bediener die Handwerkzeugmaschine um die Längsachse verdreht. Dies geschieht beispielsweise derart, dass eine größere Verdrehung der Handwerkzeugmaschine bzw. eines Teils der Handwerkzeugmaschine um die Werkzeuglängsachse eine höhere Drehzahl zur Folge hat. Des Weiteren ist es möglich, die Drehzahl abhängig von der Geschwindigkeit der vom Bediener ausgeführten Drehbewegung zu gestalten.

[0018] Ferner kann die Drehrichtung des Antriebsmotors und damit der Handwerkzeugmaschine abhängig von der Drehrichtung sein, mit der der Bediener die Handwerkzeugmaschine bzw. ein Teil der Handwerkzeugmaschine um ihre Längsachse verdreht. Dies kann beispielsweise analog zu einem nicht motorisierten Handschraubendreher erfolgen, der zum Anziehen einer Schraube vom Bediener in die eine Richtung und zum Lösen einer Schraube in die andere Richtung gedreht wird.

[0019] Gemäß einer weiteren Ausführung sind Drehzahl bzw. Drehmoment bei gleichem Auslenkungsverhalten des Benutzers abhängig von der Drehrichtung, um beispielsweise ein höheres Drehmoment für das Einschrauben einer Schraube bereitzustellen als für das Herausdrehen der Schraube.

[0020] Gemäß noch einer weiteren Ausführung kann über die Regel- bzw. Steuereinrichtung eine gleichbleibende Drehzahl unabhängig von der Arbeitslast realisiert werden, sofern sich der von der Bedienperson über die Handwerkzeugmaschinenbewegung erzeugte Benutzerwunsch nicht ändert. Damit kann beispielsweise beim Herausdrehen einer Schraube die Drehzahl konstant gehalten werden, obwohl weniger Drehmoment erforderlich ist.

[0021] In einer weiteren Ausführung kann die Drehzahl auch bei einem Absinken der Versorgungsspannung weitestgehend konstant gehalten werden.

[0022] Durch ein Verdrehen der Handwerkzeugmaschine bzw. eines Teils der Handwerkzeugmaschine durch den Benutzer kann eine Drehzahlverstärkung realisiert werden, indem eine langsame Drehung der Handwerkzeugmaschine um die Werkzeuglängsachse zu einer höheren Drehzahl führt.

[0023] Über die Regel- bzw. Steuereinrichtung kann eine Drehmomentabschaltung realisiert werden, bei der die Handwerkzeugmaschine abschaltet, falls die Schrau-

be vollständig eingedreht ist.

[0024] Des Weiteren ist eine Erkennung eines Durchdrehens möglich. Steigt beim Eindrehen einer Schraube das Drehmoment an und sinkt anschließend wieder ab, so kann davon ausgegangen werden, dass das Schraubloch ausgerissen ist bzw. ein eventuell vorhandener Dübel sich mitdreht. Bei einem schlagartigen Abbrechen des Drehmoments kann auf eine zerstörte, beispielsweise abgerissene Schraube geschlossen werden. In diesen beiden Fällen kann ein Fehler ausgegeben werden, beispielsweise als Meldung auf einem Display oder über eine Warnlampe. Die Veränderung des Drehmoments kann auch ohne eine Drehmomentmessung durch Drehratenänderung erkannt werden, da der Nutzer ein dem Werkzeugdrehmoment gegenläufiges Haltemoment aufbaut, welches sich bei schnellen Drehmomentänderungen träge verhält. Darüber hinaus kann durch direkte Strommessung bzw. durch das mitlaufend gerechnete Modell in einem Beobachter auf das abgegebene Drehmoment geschlossen werden.

[0025] Des Weiteren kann ein Rattern des Werkzeuges festgestellt werden, insbesondere durch Messung der Drehrate bzw. einer Drehbeschleunigung. Ein derartiges Ratterverhalten deutet auf ein abrutschendes Werkzeug hin, z.B. auf einen verschlissenen Schraubdriver auf einem Schraubenkopf bzw. auf ein nicht mehr ordnungsgemäß aufgenommenes Werkzeug in der Werkzeughalterung.

[0026] Gemäß einer vorteilhaften Ausführung wird genau eine, vom Benutzer erzeugte Stellbewegung zumindest eines Teils der Handwerkzeugmaschine über die Sensoreinrichtung detektiert und der Einstellung der Antriebseinrichtung zugrunde gelegt. Die eine Stellbewegung betrifft insbesondere eine Drehbewegung der Handwerkzeugmaschine als Einheit um ihre Längsachse oder alternativ eine Drehbewegung eines Teils der Handwerkzeugmaschine, z. B. eines Griffbereichs, relativ zu einem anderen Teil der Handwerkzeugmaschine, z. B. einem Werkzeugaufnahmebereich, wobei die Drehbewegung vom Bediener der Handwerkzeugmaschine ausgeführt wird. Grundsätzlich möglich ist aber auch eine Ausführung, bei der über eine erste Sensoreinrichtung eine erste Stellbewegung und über eine zweite Sensoreinrichtung eine zweite Stellbewegung zumindest eines Teils der Handwerkzeugmaschine, welche von dem Benutzer erzeugt wird, gemessen wird. Beide Stellbewegungen werden für die Einstellung der Antriebseinrichtung herangezogen. Die Stellbewegungen können sowohl zeitlich aufeinander als auch zeitgleich erfolgen. Des Weiteren können zwei translatorische, zwei rotatorische oder gemischt translatorisch-rotatorische Bewegungen stattfinden. Gegebenenfalls kommen auch mehr als zwei Stellbewegungen in Betracht, die sensorisch ermittelt und der Steuerung bzw. Regelung der Handwerkzeugmaschine zugrunde gelegt werden.

[0027] In einer vorteilhaften Ausführung detektiert eine erste Sensoreinrichtung eine Axialbewegung als eine erste Stellbewegung und eine zweite Sensoreinrichtung

eine Drehbewegung als eine zweite Stellbewegung. Dabei kann die Axialbewegung eine Axialbewegung der Handwerkzeugmaschine als Einheit oder eine Relativbewegung zwischen einem ersten Teil der Handwerkzeugmaschine, z. B. einem Werkzeugaufnahmebereich, und einem zweiten Teil der Handwerkzeugmaschine, z. B. einem Griffbereich, darstellen. Die Axialbewegung als Relativbewegung zwischen zwei Teilen der Handwerkzeugmaschine kann ferner eine Axialbewegung zwischen einer Werkzeughalterung und einem Werkzeugaufnahmebereich sein. Die Drehbewegung kann ebenfalls entweder eine Drehbewegung der Handwerkzeugmaschine als Einheit oder eine Drehbewegung zwischen einem ersten Teil der Handwerkzeugmaschine, z. B. einem Werkzeugaufnahmebereich, und einem zweiten Teil der Handwerkzeugmaschine, z. B. einem Griffbereich, darstellen. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform detektiert die erste Sensoreinrichtung eine erste Stellbewegung, welche eine Axialbewegung zwischen einem ersten Teil der Handwerkzeugmaschine, z. B. einem Werkzeugaufnahmebereich, und einem zweiten Teil der Handwerkzeugmaschine, z. B. einem Griffbereich, ist. Die zweite Sensoreinrichtung detektiert eine zweite Stellbewegung, die eine Drehbewegung der Handwerkzeugmaschine als Einheit bzw. Ganzes ist.

[0028] Gemäß einer vorteilhaften Ausführung ist ein Griffbereich der Handwerkzeugmaschine gegenüber einem Werkzeugaufnahmebereich um die Werkzeugachse verdrehbar gelagert. Dem Werkzeugaufnahmebereich ist eine erste Sensoreinrichtung zugeordnet, über die die Bewegung des Werkzeugaufnahmebereichs ermittelbar ist. Dem Griffbereich ist eine zweite Sensoreinrichtung zugeordnet, über die der Drehwinkel des Griffbereichs oder eine mit dem Drehwinkel korrelierende Größe detektiert werden kann. Unter einem Werkzeugaufnahmebereich wird ein Gehäusebereich verstanden, das zumindest die Werkzeugaufnahme umfasst, und ggf. zusätzlich eine oder mehrere Komponenten des Antriebsstrangs aufweist.

[0029] Es stehen somit über die beiden Sensoreinrichtungen mindestens zwei zusätzliche Informationen zur Verfügung, welche zur Einstellung der Antriebseinrichtung herangezogen werden können. Dadurch können auch verhältnismäßige komplexe Stellbewegungen der Bedienperson erfasst und in eine entsprechende Ansteuerung der Antriebseinrichtung umgesetzt werden.

[0030] Über die beiden Sensoreinrichtungen werden vorzugsweise unterschiedliche Bewegungen des Werkzeugaufnahmebereichs bzw. des Griffbereichs ermittelt. Gemäß einer vorteilhaften Ausführung ist vorgesehen, dass über die erste Sensoreinrichtung die Axialbewegung des Werkzeugaufnahmebereichs bzw. eine mit der Axialbewegung korrelierende Größe ermittelbar ist, beispielsweise zeitliche Ableitungen der Axialbewegung oder die aus der Axialbewegung resultierende Anpresskraft zwischen dem im Werkzeugaufnahmebereich gehaltenen Werkzeug und dem zu bearbeitenden Werkstück bzw. einem Befestigungselement wie beispielsweise

se einer Schraube. Es ist auch möglich, nur den Kontakt zwischen der ersten Sensoreinrichtung und dem zu bearbeitenden Werkstück bzw. dem Befestigungselement zu ermitteln, beispielsweise auf elektrischem Wege durch Registrieren einer Änderung des elektrischen Feldes bzw. der Kapazität.

[0031] Die Axialbewegung, welche über die erste Sensoreinrichtung festgestellt werden kann, kann gegebenenfalls auch die relative Verschiebung zwischen dem Werkzeugaufnahmebereich und dem Griffbereich betreffen. Soweit der Werkzeugaufnahmebereich und der Griffbereich axial verschieblich aneinander gekoppelt und vorzugsweise zugleich über ein Federelement in Achsrichtung abgestützt sind, kann ein Anpressvorgang der Werkzeugmaschine auch über die axiale Relativverschiebung über eine damit korrelierenden Größe zwischen Werkzeugaufnahmebereich und Griffbereich detektiert werden. Möglich ist auch eine axiale Relativbewegung zwischen der Werkzeughalterung und dem Werkzeugaufnahmebereich; in diesem Fall ist die Werkzeughalterung verstellbar im Werkzeugaufnahmebereich gelagert.

[0032] Der Werkzeugaufnahmebereich und der Griffbereich führen grundsätzlich voneinander unabhängige Bewegungen aus, welche über die jeweiligen Sensoreinrichtungen ermittelt werden können. Bei der Bewegung des Werkzeugaufnahmebereichs handelt es sich, wie vorbeschrieben, vorzugsweise um eine axiale Bewegung in Richtung der Werkzeugachse, bei der Bewegung des Griffbereichs dagegen zweckmäßigerweise um eine Drehbewegung um die Werkzeugachse. Die Drehbewegung wird über den Drehwinkel bzw. eine mit dem Drehwinkel korrelierende Größe ermittelt. Die Drehbewegung des Griffbereichs kann sowohl eine Verdrehung des Gesamtwerkzeuges im Raum bedeuten als auch eine Relativdrehbewegung zwischen Griffbereich und Werkzeugaufnahmebereich; im letztgenannten Fall kann die Relativdrehbewegung über eine Messung des relativen Drehwinkels oder eine daraus abgeleitete Größe, beispielsweise das Moment zwischen Griffbereich und Werkzeugaufnahmebereich ermittelt werden. Im Falle einer Verbindung zwischen Griffbereich und Werkzeugaufnahmebereich, die eine Relativdrehbewegung erlaubt, sind diese beiden Bauteile zweckmäßigerweise in Drehrichtung federnd aneinander abgestützt.

[0033] Die Verbindung zwischen Griffbereich und Werkzeugaufnahmebereich mit der Möglichkeit einer Relativbewegung betrifft vorzugsweise nur die jeweiligen Gehäuseteile im Griff- bzw. Werkzeugaufnahmebereich, nicht jedoch den Antriebsstrang selbst, der die Antriebseinrichtung, ein Getriebe und die Werkzeughalterung zur Aufnahme des Werkzeugs umfasst. In diesem Fall muss auch eine Relativbewegung zwischen dem Antriebsstrang und zumindest entweder dem Griffbereich oder dem Werkzeugaufnahmebereich gegeben sein. Vorteilhafterweise ist der Antriebsstrang fest mit dem Werkzeugaufnahmebereich verbunden, wohingegen der Griffbereich eine Relativdrehbewegung gegenüber den

im Griffbereich aufgenommenen Teilen des Antriebsstranges ausführen kann.

[0034] Gegebenenfalls ist jedoch der Antriebsstrang so ausgeführt, dass auch verschiedene Teile des Antriebsstrangs eine Relativbewegung zueinander ausführen können. In diesem Fall können der Griffbereich und der Werkzeugaufnahmebereich mit den jeweils aufgenommenen Teilen des Antriebsstrangs fest verbunden sein.

[0035] Bei einem Verfahren zum Betrieb einer Handwerkzeugmaschine, die eine Sensoreinrichtung zur Ermittlung einer vom Benutzer erzeugten Stellbewegung der Handwerkzeugmaschine aufweist, wird die Stellbewegung der Erzeugung einer Stellgröße zur Einstellung der Antriebseinrichtung zugrunde gelegt.

[0036] Bei einem Verfahren zum Betrieb einer Handwerkzeugmaschine, die mit einem Griffbereich und einem Werkzeugaufnahmebereich und jeweils zugeordneten Sensoreinrichtungen ausgestattet ist, wird in einem ersten Schritt über die erste Sensoreinrichtung, die dem Werkzeugaufnahmebereich zugeordnet ist, ein Andrücken oder Kontaktieren des Werkzeugs auf das Werkstück bzw. das Befestigungselement detektiert, woraufhin die Antriebseinrichtung in Startbereitschaft versetzt wird. In einem darauffolgenden Schritt wird von der Bedienperson der Griffbereich verdreht, wobei die Drehbewegung entweder absolut im Raum oder relativ zu dem Werkzeugaufnahmebereich über die zweite Sensoreinrichtung festgestellt wird. Daraufhin wird die Antriebseinrichtung gestartet, wobei in Abhängigkeit der ermittelten Messwerte die Drehzahl und/oder das Drehmoment der Antriebseinrichtung und gegebenenfalls auch weitere bestimmende Größen, insbesondere die Drehrichtung, als Funktion der Signale der Sensoreinrichtung eingestellt werden.

[0037] Mithilfe dieses Verfahrens kann beispielsweise mit einem Akkuschrauber eine Schraube auf ein Werkstück angesetzt und eingedreht werden. Das Andrücken des Akkuschraubers auf die Schraube und das Werkstück wird über die erste Sensoreinrichtung registriert. Da der Verdrehwiderstand der Schraube noch sehr gering ist, weil die Schraube nur mit ihrer Spitze auf dem Werkstück aufliegt, verdrehen sich der Griffbereich und der Werkzeugaufnahmebereich nicht relativ zueinander, wenn die Bedienperson den Akkuschrauber am Griffbereich verschwenkt bzw. um die Werkzeugachse verdreht. Zum Starten des Schraubvorgangs wird der Akkuschrauber am Griffbereich um die Werkzeugachse nach rechts - in Verschraubungsrichtung - verdreht, was über die zweite Sensoreinrichtung registriert wird. Da der Griffbereich und der Werkzeugaufnahmebereich keine Relativbewegung zueinander ausführen, kann die Ausgangssituation identifiziert werden, dass die Schraube noch nicht in das Werkstück eingedreht worden ist. Der Schraubvorgang wird nun selbsttätig mit einem Drehmoment und einer Drehzahl gestartet, die speziell auf die Situation des Beginns des Eindrehens einer Schraube in einem Werkstück angepasst ist.

[0038] Sofern die Schraube bereits teilweise in ein Werkstück eingeschraubt worden ist und der Akkuschauber nun angesetzt wird, wird wiederum zunächst der Kontakt zwischen dem Werkzeug im Werkzeugaufnahmebereich und der Schraube über die erste Sensoreinrichtung registriert und der Antriebsmotor in Startbereitschaft versetzt. Bei einer manuell ausgeführten Relativbewegung des Griffbereichs um die Werkzeugachse wird aufgrund des großen Verdrehwiderstands der Schraube im Werkstück der Griffbereich eine Relativdrehbewegung gegenüber dem Werkzeugaufnahmebereich ausführen. Das hierbei entstehende Moment kann über die zweite Sensoreinrichtung registriert werden. Der Schraubvorgang wird nun selbsttätig gestartet, wobei Drehzahl und Drehmoment an den höheren Verdrehwiderstand angepasst werden.

[0039] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist die Handwerkzeugmaschine als eine Einheit ausgeführt, bei der lediglich die angetriebene Werkzeugaufnahme rotatorisch um die Werkzeugachse verdrehbar gelagert ist. Durch eine Inertial-Sensoreinrichtung in der Handwerkzeugmaschine können korrelierende Größen zu Stellbewegungen der Bedienperson bezüglich Drehrichtung, Drehwinkel und/oder Drehgeschwindigkeit im Raum erfasst und in eine entsprechende Ansteuerung der Antriebseinrichtung umgesetzt werden.

[0040] Weitere Vorteile und zweckmäßige Ausführungen sind den weiteren Ansprüchen, der Figurenbeschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung eine als Akkuschauber ausgeführte Handwerkzeugmaschine mit annähernd zylindrischem Gehäuse, das einen vorderen Werkzeugaufnahmebereich und einen hinteren Griffbereich aufweist, wobei der Griffbereich relativ zum Werkzeugaufnahmebereich verdrehbar ist und sowohl im Werkzeugaufnahmebereich als auch im Griffbereich jeweils eine Sensoreinrichtung angeordnet ist,

Fig. 2 die Handwerkzeugmaschine gemäß Fig. 1 im Schnitt,

Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel mit einer Handwerkzeugmaschine, deren Griffbereich sich zum Teil senkrecht zur Werkzeugachse erstreckt, in schematischer Darstellung,

Fig. 4 ein Systembild mit einer Prinzipdarstellung der Komponenten einer Handwerkzeugmaschine,

Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel mit einer Handwerkzeugmaschine mit einteilig ausgeführtem Gehäuse in schematischer Darstellung,

Fig. 6 die Handwerkzeugmaschine gemäß Fig. 5 im Schnitt.

[0041] In den Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0042] Die Handwerkzeugmaschine 1 gemäß den Fig. 1 und 2 weist ein zweiteiliges Gehäuse 2 auf, das einen vorderen Werkzeugaufnahmebereich 3 und einen hinten liegenden Griffbereich 4 umfasst, wobei der Griffbereich 4 relativ zum Werkzeugaufnahmebereich 3 um die Werkzeug- bzw. Längsachse verdrehbar ausgebildet ist. Im Gehäuse 2 ist zumindest eine Akkuzelle 21 und eine Antriebseinrichtung, insbesondere ein akkubetriebener Elektromotor 23 aufgenommen, der gemeinsam mit einem Getriebe 25 und einer im Werkzeugaufnahmebereich 3 angeordneten Werkzeughalterung 5 einen Antriebsstrang bildet. Die Werkzeughalterung 5 dient zur Aufnahme eines Einsatzwerkzeuges 6, beispielsweise eines Schrauberbits.

[0043] Der maximale Relativdrehwinkel zwischen Werkzeugaufnahmebereich 3 und Griffbereich 4 beträgt vorzugsweise nur wenige Grad, beispielsweise maximal plus/minus 10° oder plus/minus 20°, bezogen auf eine Ausgangs- bzw. Neutralstellung. Zwischen dem Werkzeugaufnahmebereich 3 und dem Griffbereich 4 befindet sich ein Federelement 27, welches in Drehrichtung ein Federmoment ausübt. Das Federmoment hält den Griffbereich 4 gegenüber dem Werkzeugaufnahmebereich 3 in der Ausgangs- bzw. Neutralstellung, soweit von außen keine Kräfte bzw. Momente auf die Handwerkzeugmaschine wirken. Die Relativdrehbewegung zwischen Werkzeugaufnahmebereich 3 und Griffbereich 4 findet im

[0044] Übergangsbereich 7 zwischen diesen beiden Bauteilen statt. Auch das Federelement 27 ist zweckmäßigerweise in dem Übergangsbereich 7 angeordnet.

[0045] Im Werkzeugaufnahmebereich 3 ist eine erste Sensoreinrichtung 8 angeordnet, über die eine erste Stellbewegung, hier eine axiale Bewegung des Werkzeugaufnahmebereichs 3 bzw. eine daraus abgeleitete Größe ermittelt werden kann. Es ist insbesondere möglich, über die Sensoreinrichtung 8 eine Anpresskraft beim Ansetzen des Einsatzwerkzeuges 6 und Andrücken gegen ein Befestigungselement, wie zum Beispiel eine Schraube, zu detektieren. Die Anpresskraft wirkt in Richtung der Werkzeugachse 11.

[0046] Im Griffbereich 4 befindet sich eine zweite Sensoreinrichtung 9, über die eine zweite Stellbewegung, hier der relative Drehwinkel des Griffbereichs 4 gegenüber dem Werkzeugaufnahmebereich 3 festgestellt werden kann. Gegebenenfalls kann über die zweite Sensoreinrichtung 9 zusätzlich oder alternativ auch eine absolute Verdrehung der Handwerkzeugmaschine 1 im Raum detektiert werden. Die zweite Sensoreinrichtung 9 ist als Drehratensensor ausgebildet.

[0047] Des Weiteren ist ein Hauptschalter 10 vorgesehen, über den die Handwerkzeugmaschine ein- bzw. ausgeschaltet wird. Der Hauptschalter 10 dient der Aktivierung und Deaktivierung von elektronischen Bauteilen (nicht dargestellt) der Handwerkzeugmaschine 1, z. B. der Sensoreinrichtungen 8, 9. Mit Hilfe des Haupt-

schalters 10 wird die Handwerkzeugmaschine 1 insgesamt in Startbereitschaft versetzt. Die Aktivierung des Hauptschalters 10 startet noch nicht den Elektromotor 23. Der Hauptschalter 10 dient somit nicht der Aktivierung und Deaktivierung des Elektromotors 23 oder der Einstellung der Drehrichtung des Elektromotors 23 und damit der Werkzeughalterung 5 (Rechts/Linkslauf). Ist der Hauptschalter 10 deaktiviert, kann der Elektromotor nicht gestartet werden und die Handwerkzeugmaschine 1 insgesamt nicht betrieben werden. Der Hauptschalter 10 kann in einer einfachen Ausführungsform als manuell betätigbarer Schalter ausgeführt sein.

[0048] Über die erste Sensoreinrichtung 8 wird der Kontakt zwischen dem Einsatzwerkzeug 6 und dem Werkstück bzw. dem Befestigungselement festgestellt, was zur Aktivierung der zweiten Sensoreinrichtung 9 bzw. zum Versetzen der Antriebseinrichtung in Startbereitschaft führt.

[0049] Die Sensoreinrichtung 9 im Griffbereich 4 ist auf die Neutral- bzw. Ausgangsstellung kalibriert und kann Auslenkungen des Griffbereichs 4 aus der Neutralstellung in beide Richtungen detektieren. Dadurch ist es möglich, selbsttätig in Abhängigkeit einer Stellbewegung des Griffbereichs 4 durch die Bedienperson die Drehrichtung der Antriebseinrichtung zu steuern. Die Drehrichtung der Antriebseinrichtung ergibt sich demnach aus der Richtung, in die der Griffbereich 4 vom Bediener verdreht wird. Dies hat den Vorteil, dass der Bediener die Drehrichtung der Antriebseinrichtung einstellen kann, ohne dass er einen Drehrichtungsschalter an der Handwerkzeugmaschine betätigen muss. Dies hat ferner den Vorteil, dass der Bediener intuitiv die Drehrichtung der Antriebseinrichtung einstellen kann analog zur Handhabung eines nicht motorisierten Handschraubendrehers. Des Weiteren wird durch die Ermittlung des Drehmoments und/oder des Relativedrehwinkels zwischen Griffbereich 4 und Werkzeugaufnahmebereich 3 die Höhe der Verdrehauslenkung ermittelt, welche der Ansteuerung von Drehzahl bzw. Drehmoment der Antriebseinrichtung zugrunde gelegt wird.

[0050] Die Handwerkzeugmaschine 1 gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 weist gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel lediglich eine sich unterscheidende Geometrie des Gehäuses 2 auf. Der Griffbereich 4 ist wie im ersten Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 und 2 gegenüber dem Werkzeugaufnahmebereich 3 um die Werkzeugachse 11 verdrehbar gelagert. Der Griffbereich 4 weist ein Motoraufnahmeteil 4a auf, das annähernd zylindrisch ausgeführt ist und dessen Achse mit der Werkzeugachse 11 zusammenfällt. Des Weiteren gehört zum Griffbereich 4 ein Griff 4b, der sich im Wesentlichen orthogonal zum Motoraufnahmeteil 4a erstreckt und an dem der Hauptschalter 10 angeordnet ist. Die Relativedrehbewegung des Griffbereichs 4 um die Werkzeugachse 11 gegenüber dem Werkzeugaufnahmebereich 3, der mit der ersten Sensoreinrichtung 8 versehen ist, wird über die zweite Sensoreinrichtung 9 registriert. Die erste Sensoreinrichtung 8 dient dagegen

zum Erfassen einer axialen Anpresskraft des Werkzeugs 6 gegen ein Werkstück bzw. ein Befestigungselement.

[0051] Im Übrigen ist der Aufbau und sind die Funktionen des zweiten Ausführungsbeispiels nach Fig. 3 gleich wie beim ersten Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2.

[0052] In Fig. 4 ist ein Systembild einer als Akkuschauber ausgeführten Handwerkzeugmaschine mit den verschiedenen, symbolisch dargestellten Komponenten gezeigt. Die Handwerkzeugmaschine 1 weist eine Antriebseinrichtung 12 auf, die einen elektrischen Antriebsmotor sowie ein dem Motor zugeordnetes Getriebe umfasst. Über die Antriebseinrichtung 12 wird eine Werkzeugwelle 13 zur Aufnahme eines Werkzeugs der Handwerkzeugmaschine angetrieben. Der elektrische Motor der Antriebseinrichtung 12 wird von einer Leistungselektronik 14 mit einer Steuerspannung beaufschlagt, wobei der Leistungselektronik 14 eine Regel- bzw. Steuereinrichtung 15 zur Erzeugung einer Stellgröße zugeordnet ist. Die Regel- bzw. Steuereinrichtung 15 empfängt als Eingangssignale sensorisch ermittelte Daten von Sensoreinrichtungen 8 und 9, wobei es sich bei der Sensoreinrichtung 8 beispielhaft um einen Encoder zur Ermittlung der Drehzahl der Werkzeugwelle 13 und bei der zweiten Sensoreinrichtung 9 um einen Drehratensensor zur Ermittlung der Drehbewegung der Handwerkzeugmaschine im Raum handelt. Über die erste Sensoreinrichtung 8 kann der aktuelle Betriebszustand der Handwerkzeugmaschine festgestellt werden, insbesondere die Tatsache, ob die Handwerkzeugmaschine eingeschaltet ist und die Werkzeugwelle umläuft oder still steht. Über den Drehratensensor kann eine räumliche Stellbewegung ermittelt werden, die ein Benutzer auf die Handwerkzeugmaschine ausübt. Alternativ zu einem Drehratensensor als zweite Sensoreinrichtung 9 können auch zwei Beschleunigungssensoren eingesetzt werden (nicht dargestellt). Die Beschleunigungssensoren sind hierfür in einer Ebene senkrecht zur Werkzeugachse angeordnet, wobei die beiden Beschleunigungssensoren im gleichen Abstand zur Werkzeugachse einander gegenüberliegen.

[0053] Optional kann der Regel- bzw. Steuereinrichtung 15 auch ein der Leistungselektronik 14 gemessener Strom als Eingangsgröße zugeführt werden.

[0054] Aus den Eingangsgrößen wird in der Regel- bzw. Steuereinrichtung 15 eine Stellgröße ermittelt, die als Sollwert der Leistungselektronik 14 zugeführt wird, um den gewünschten Wert der Spannung zu erzeugen, mit dem der elektrische Motor der Antriebseinrichtung 12 beaufschlagt wird.

[0055] Der Leistungselektronik 14 ist ein Akku 17 zur Stromversorgung zugeordnet. Außerdem kann der Leistungselektronik 14 ein Schaltersignal eines Schalters 16 als Eingangswert zugeführt werden, wobei das Schaltersignal den aktuellen Zustand ein/aus der Handwerkzeugmaschine repräsentiert. Dieses Signal kann gegebenenfalls auch der Regel- bzw. Steuereinrichtung 15 zugeführt werden.

[0056] Alternativ zu einer sensorischen Ermittlung kann eine Größe oder können mehrere Größen auch über ein Beobachtermodell ermittelt werden. Dies betrifft beispielsweise den Stromwert in der Leistungselektronik 14, welcher optional als Eingangsgröße der Regel- bzw. Steuereinrichtung 15 zugeführt wird.

[0057] Die Handwerkzeugmaschine 1 gemäß den Fig. 5 und 6 ist der Form und Art nach als Stabschrauber ausgebildet und weist ein Gehäuse 2 auf, das einen vorderen Werkzeugaufnahmebereich 3 und einen hinten liegenden Griffbereich 4 umfasst. Im Gehäuse 2 ist zumindest eine Akkuzelle 21 und eine Antriebseinrichtung, insbesondere ein akkubetriebener Elektromotor 23 aufgenommen, der gemeinsam mit einem Getriebe 25 und einer im Werkzeugaufnahmebereich 3 angeordneten Werkzeughalterung 5 einen Antriebsstrang bildet. Die Werkzeughalterung 5 dient zur Aufnahme eines Einsatzwerkzeuges 6, beispielsweise eines Schrauberbits. Im Unterschied zu der Ausführungsform nach Fig. 1 und 2 sind der Werkzeugaufnahmebereich 3 und der Griffbereich 4 in der Ausführungsform nach Fig. 5 und 6 nicht drehbar zueinander gelagert. Das Gehäuse 2 ist in dem Übergangsbereich zwischen Werkzeugaufnahmebereich 3 und Griffbereich 4 starr, insbesondere einteilig, ausgebildet.

[0058] In der Handwerkzeugmaschine 1 ist eine Sensoreinrichtung 8 angeordnet, über die eine axiale Bewegung der Werkzeughalterung 5 gegenüber der Handwerkzeugmaschine bzw. eine daraus abgeleitete Größe ermittelt werden kann. Es ist insbesondere möglich, über die Sensoreinrichtung 8 eine Anpresskraft beim Ansetzen des Einsatzwerkzeuges 6 und Andrücken gegen ein Befestigungselement, wie zum Beispiel eine Schraube, zu detektieren. Die Anpresskraft wirkt in Richtung der Werkzeugachse 11.

[0059] Im Griffbereich 4 befindet sich eine zweite Sensoreinrichtung 9, über die Drehrichtung, Drehwinkel und/oder Drehgeschwindigkeit der Handwerkzeugmaschine 1 als Einheit im Raum erfasst wird. Die ermittelten Sensorwerte können im Raum sowohl absolut, beispielsweise gegenüber der Richtung der Erdbeschleunigung, als auch relativ zu einem vorhergehenden Zustand sein; im letztgenannten Fall handelt es sich beispielsweise um die Drehrate. Die zweite Sensoreinrichtung 9 ist als Drehratensensor ausgebildet.

[0060] Des Weiteren ist ein Hauptschalter 10 vorgesehen, über den die Handwerkzeugmaschine ein- bzw. ausgeschaltet wird. Die Funktion des Hauptschalters 10 entspricht im Wesentlichen der Funktion des Hauptschalters der Ausführungsform gemäß Fig. 1 und 2.

[0061] Über die erste Sensoreinrichtung 8 wird der Kontakt zwischen dem Werkzeug 6 und dem Werkstück bzw. dem Befestigungselement festgestellt, was zur Aktivierung der zweiten Sensoreinrichtung 9 bzw. zum Versetzen der Antriebseinrichtung in Startbereitschaft führt.

[0062] Die Sensoreinrichtung 9 im Griffbereich 4 kann zum Beispiel zum Zeitpunkt des Versetzens in Startbereitschaft auf die Neutral- bzw. Ausgangsstellung kalibriert werden und kann Auslenkungen des Griffbereichs 4 aus der Neutralstellung in beide Richtungen detektieren. Dadurch ist es möglich, selbsttätig in Abhängigkeit einer Stellbewegung des Griffbereichs 4, und damit der Handwerkzeugmaschine 1 als Ganzes, durch die Bedienerperson die Drehrichtung der Antriebseinrichtung zu steuern. Des Weiteren wird durch die Ermittlung der Drehrate und/oder des Verdrehwinkels der Handwerkzeugmaschine 1 im Raum die Ansteuerung von Drehzahl bzw. Drehmoment der Antriebseinrichtung vorgenommen.

[0063] Eine Handwerkzeugmaschine nach Ausführungsbeispiel gem. Fig. 6 kann ebenso eine Geometrie des Gehäuses 2 gemäß Fig. 3 aufweisen.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine, insbesondere Bohrmaschine, Bohrhammer oder Schrauber, mit einer in einem Gehäuse (2) angeordneten Antriebseinrichtung (12) zum Antreiben eines in einem Werkzeugaufnahmebereich (3) aufgenommenen Werkzeugs (6), wobei die Handwerkzeugmaschine (1) eine Sensoreinrichtung (8, 9) aufweist, über die eine vom Benutzer erzeugte Stellbewegung zumindest eines Teils der Handwerkzeugmaschine (1) ermittelbar ist, und dass aus der ermittelten Stellbewegung in einer Regel- bzw. Steuereinrichtung (15) in der Handwerkzeugmaschine (1) eine Stellgröße zur Einstellung der Antriebseinrichtung (12) erzeugbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der in der Regel- bzw. Steuereinrichtung (15) erzeugten Stellgröße die Drehrichtung der Antriebseinrichtung (12) einstellbar ist.
2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von einem Benutzer erzeugte Stellbewegung eine Drehbewegung um die Werkzeuglängsachse (11) ist.
3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von einem Benutzer erzeugte Stellbewegung eine Relativdrehung zwischen einem ersten Teil und einem zweiten Teil der Handwerkzeugmaschine (1) ist.
4. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von einem Benutzer erzeugte Stellbewegung eine Relativdrehung zwischen einem Griffbereich (4) und einem Werkzeugaufnahmebereich (3) ist.
5. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von einem Benutzer erzeugte Stellbewegung eine Drehbewegung der Handwerkzeugmaschine (1) als Einheit um die Werkzeuglängsachse (11) ist.

6. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von einem Benutzer erzeugte Stellbewegung eine Drehbewegung eines Griffbereichs (4) ist.
7. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (8, 9) einen Drehraten-sensor zur Ermittlung einer Drehbewegung bzw. einer damit korrelierenden Größe zumindest eines Teils der Handwerkzeugmaschine (1) um die Werkzeuglängsachse umfasst.
8. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (8, 9) einen Beschleunigungssensor zur Ermittlung einer Drehbewegung bzw. einer damit korrelierenden Größe zumindest eines Teils der Handwerkzeugmaschine (1) um die Werkzeuglängsachse umfasst.
9. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit Hilfe der Sensoreinrichtung (8, 9) die Drehrichtung der Drehbewegung ermittelbar ist.
10. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit Hilfe der Sensoreinrichtung (8, 9) der Drehwinkel, die Drehrate und/oder das Drehmoment der Drehbewegung ermittelbar ist.
11. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** über die Sensoreinrichtung (9) der Relativedrehwinkel bzw. das Drehmoment zwischen Werkzeugaufnahmebereich (3) und Griffbereich (4) ermittelbar ist.
12. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** über eine Sensoreinrichtung (9) der absolute Drehwinkel des Griffbereichs (4) im Raum ermittelbar ist.
13. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der in der Regel- bzw. Steuereinrichtung (15) erzeugten Stellgröße die Drehzahl und/oder das Drehmoment der Antriebseinrichtung (12) einstellbar ist.
14. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von einem Benutzer erzeugte Stellbewegung eine Axialbewegung ist.
15. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Axialbewegung eine Relativbewegung zwischen einem ersten Teil und einem zweiten Teil der Handwerkzeugmaschine (1) ist.
16. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Axialbewegung eine Relativbewegung zwischen einem Werkzeugaufnahmebereich (3) und einem Griffbereich (4) ist.
17. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Axialbewegung eine Relativbewegung zwischen einer Werkzeughalterung und dem Werkzeugaufnahmebereich (3) ist.
18. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** über die Sensoreinrichtung (8) die Axialbewegung des Werkzeugaufnahmebereichs (3) bzw. eine mit der Axialbewegung korrelierende Größe ermittelbar ist.
19. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** über die Sensoreinrichtung (8) die axiale Anpresskraft des Werkzeugaufnahmebereichs (3) ermittelbar ist.
20. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** über die Sensoreinrichtung (8) der Kontakt zwischen einem Werkzeug (6) und einem zu bearbeitenden Werkstück bzw. einem Befestigungselement ermittelbar ist.
21. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit Hilfe einer ersten Sensoreinrichtung (8) eine erste von einem Benutzer erzeugte Stellbewegung und mit Hilfe einer zweiten Sensoreinrichtung (9) eine zweite von einem Benutzer erzeugte Stellbewegung ermittelbar ist.
22. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Stellbewegung eine Axialbewegung des Werkzeugaufnahmebereichs (3) und die zweite Stellbewegung eine Drehbewegung der Handwerkzeugmaschine (1) als Einheit um die Werkzeuglängsachse (11) ist.
23. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Handwerkzeugmaschine (1) einen Griffbereich (4) und einen Werkzeugaufnahmebereich (3) aufweist, dass die Bewegung des Werkzeugaufnahmebereichs (3) eine Axialbewegung ist.

mebereichs (3) über eine erste Sensoreinrichtung (8) und die Bewegung des Griffbereichs (4) über eine zweite Sensoreinrichtung (9) ermittelbar ist.

24. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Griffbereich (4) gegenüber dem Werkzeugaufnahmebereich (3) verstellbar, insbesondere um die Werkzeugachse (11) verdrehbar gelagert ist. 5
- 10
25. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 21 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** über die zweite Sensoreinrichtung (9) der Drehwinkel bzw. eine mit dem Drehwinkel korrelierende Größe des Griffbereichs (4) ermittelbar ist. 15
26. Verfahren zum Betrieb einer Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 25, bei dem eine vom Benutzer erzeugte Stellbewegung zumindest eines Teils der Handwerkzeugmaschine (1) sensorisch ermittelt und die Stellbewegung der Erzeugung einer Stellgröße zur Einstellung der Antriebseinrichtung (12) zugrunde gelegt wird. 20
27. Verfahren nach Anspruch 26, bei dem zunächst das Andrücken oder Kontaktieren des Werkzeugs (6) auf das Werkstück bzw. ein Befestigungselement sensorisch detektiert und die Antriebseinrichtung (12) in Startbereitschaft versetzt wird und bei dem anschließend der Griffbereich (4) verdreht und die Drehbewegung sensorisch detektiert wird, woraufhin die Antriebseinrichtung (12) gestartet und die Drehzahl und/oder das Drehmoment der Antriebseinrichtung (12) als Funktion der Signale der ersten und/oder zweiten Sensoreinrichtung (8, 9) eingestellt wird. 25
- 30
- 35

40

45

50

55

Fig. 1

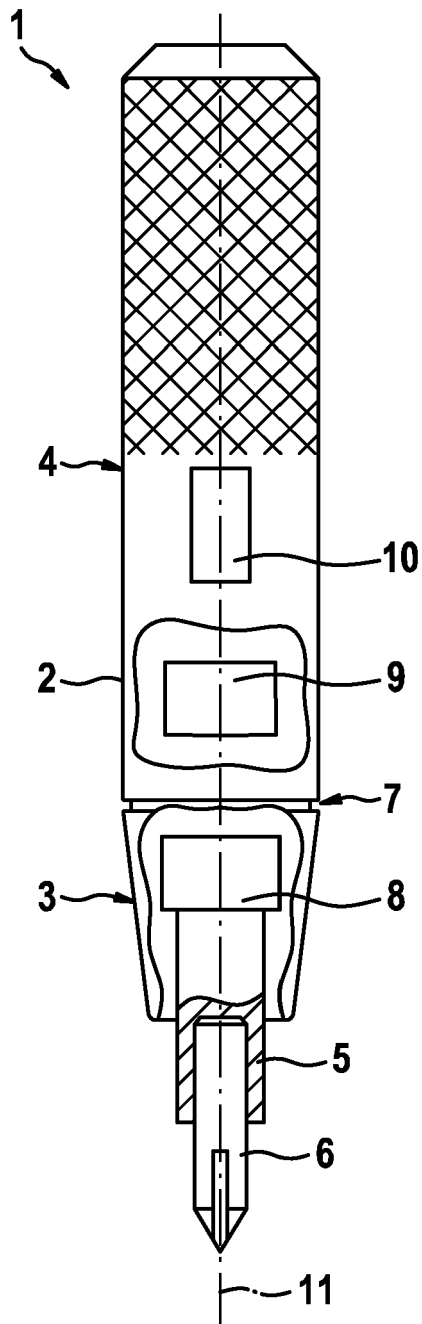
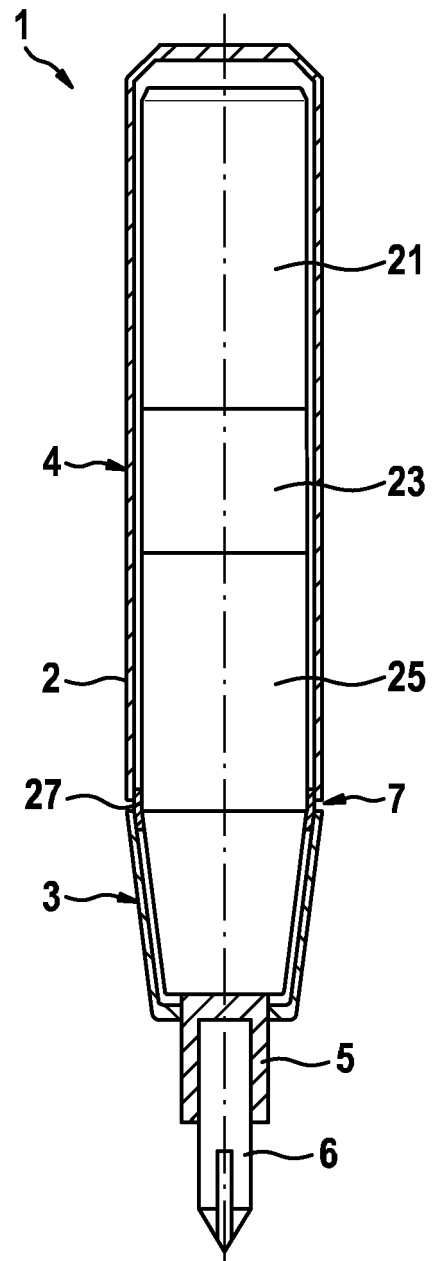


Fig. 2



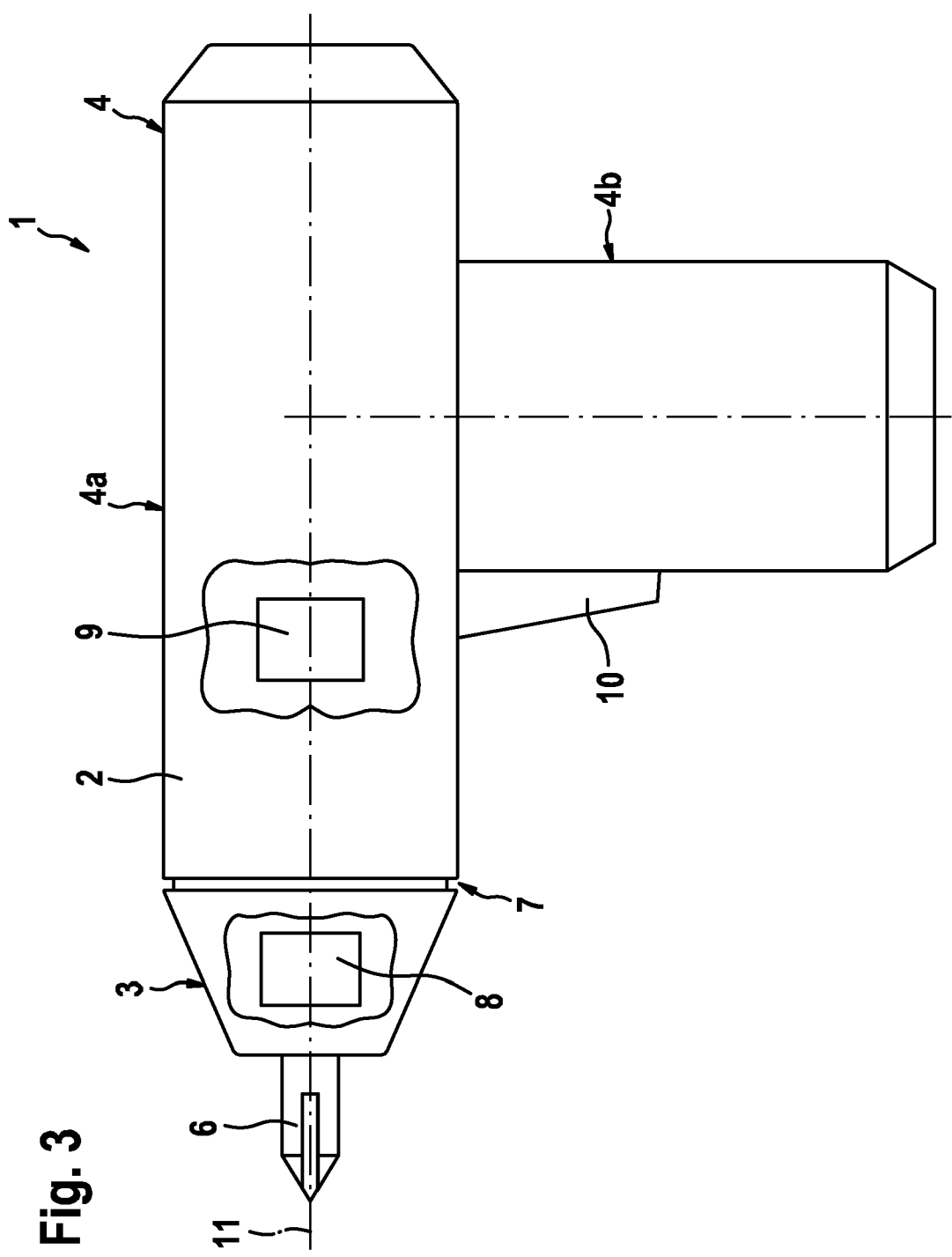


Fig. 3

Fig. 4

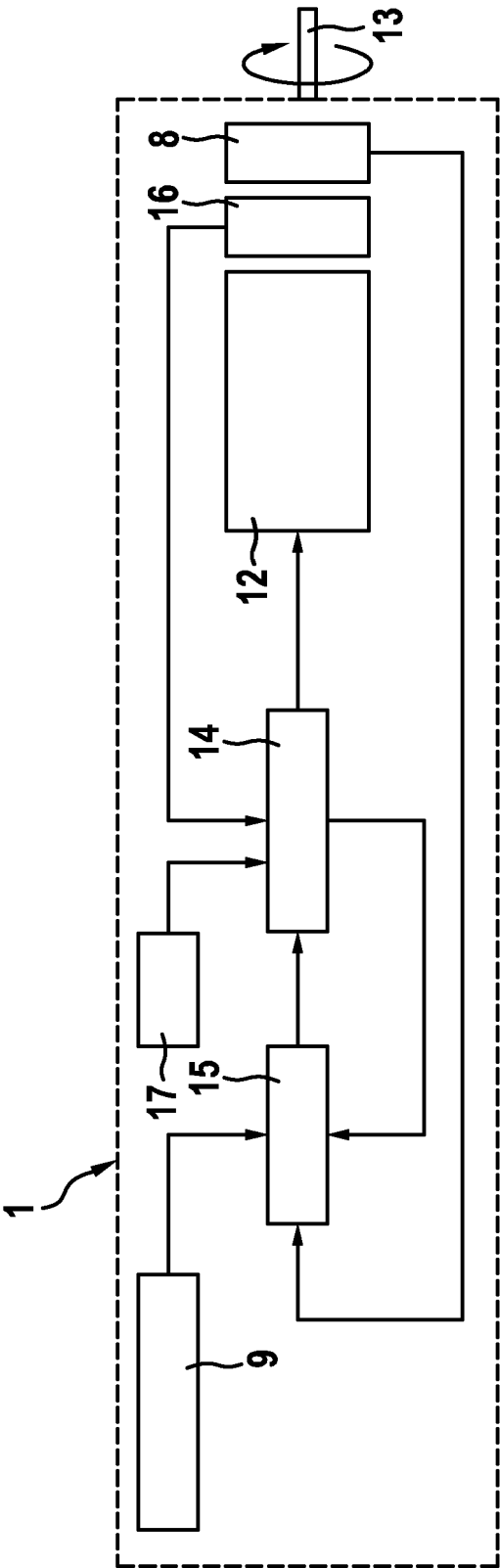


Fig. 5

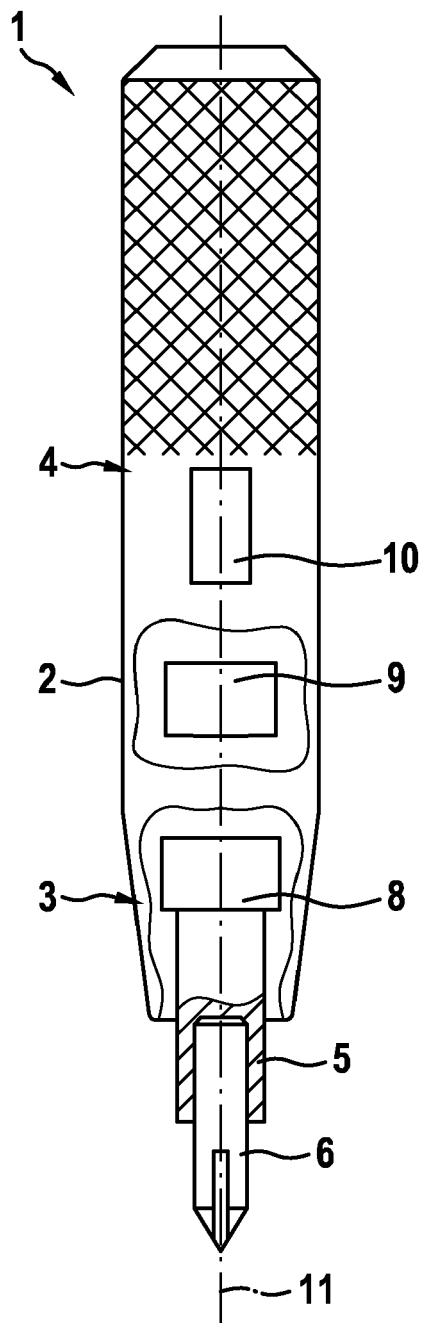
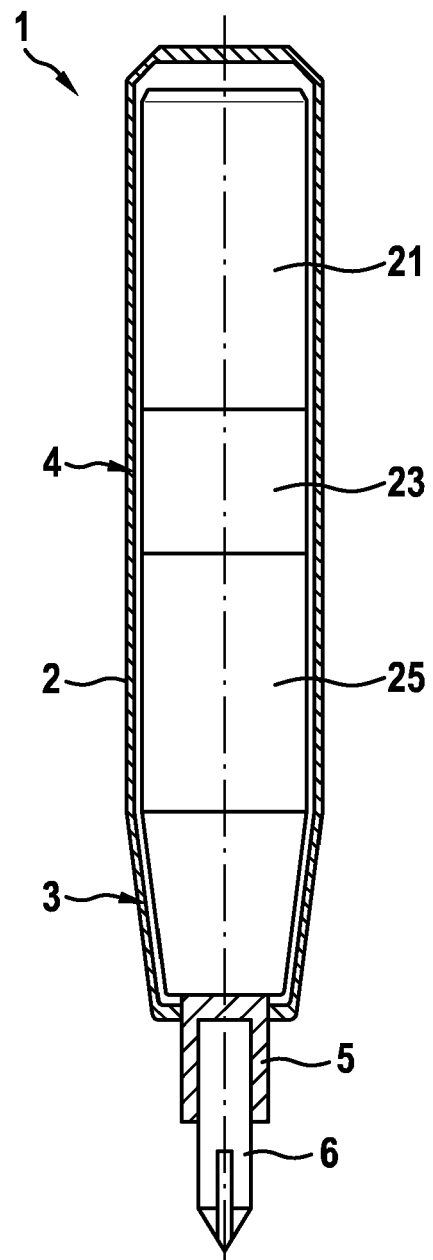


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 19 3818

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 1 895 555 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5. März 2008 (2008-03-05) * Absätze [0020] - [0023]; Ansprüche 1,9-14,17,18; Abbildungen * -----	1,3,9, 10,14, 15,21,26	INV. B25B21/00 B25B23/14
A	WO 2009/136840 A1 (ATLAS COPCO TOOLS AB [SE]; ELSMARK KARL JOHAN LARS [SE]; PERSSON LARS) 12. November 2009 (2009-11-12) * das ganze Dokument * -----	1,26	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25F B23B B25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. April 2016	Prüfer Kühn, Thomas
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 19 3818

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.

20-04-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1895555 A2	05-03-2008	DE 102006040647 A1	13-03-2008
		EP 1895555 A2	05-03-2008
		US 2008053805 A1	06-03-2008
-----		-----	
WO 2009136840 A1	12-11-2009	CN 102015219 A	13-04-2011
		EP 2285536 A1	23-02-2011
		JP 5315410 B2	16-10-2013
		JP 2011519742 A	14-07-2011
		US 2011079406 A1	07-04-2011
		WO 2009136840 A1	12-11-2009
-----		-----	

EPO FORM P0461

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