

(19)



(11)

EP 3 238 880 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.11.2017 Patentblatt 2017/44

(51) Int Cl.:
B25B 23/147 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17161283.1**

(22) Anmeldetag: **16.03.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

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

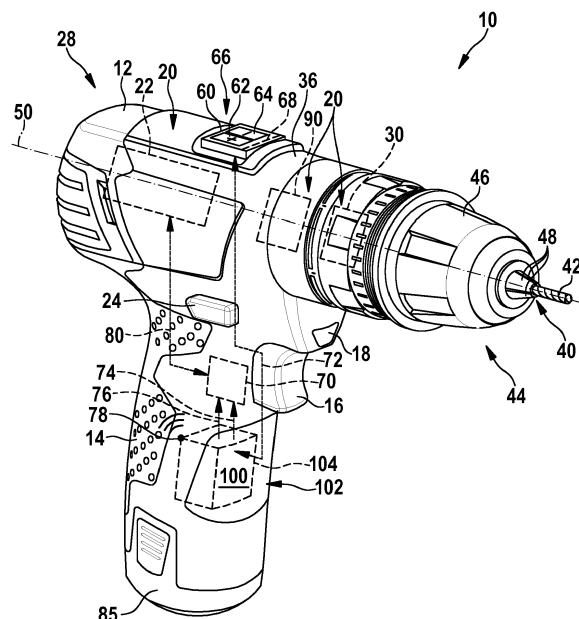
(72) Erfinder:
• **Bantle, Florian**
72589 Westerheim (DE)
• **Duerr, Thomas**
71679 Asperg (DE)
• **Szell, Istvan**
70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)

(30) Priorität: **12.04.2016 DE 102016206050**

(54) **HANDWERKZEUGMASCHINE MIT EINER ELEKTRONISCHEN DREHMOMENTBEGRENZUNGSEINHEIT**

(57) Bei einer Handwerkzeugmaschine (10) mit einer Antriebseinheit (20) zum Antrieb eines Einsatzwerkzeugs (42) in mindestens einem nicht-schlagenden Betriebsmodus, wobei mittels einer elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit (70) eine Mehrzahl von Drehmomentstufen der Antriebseinheit (20) in dem mindestens einen nicht-schlagenden Betriebsmodus einstellbar ist, ist eine Kommunikationsschnittstelle (100) vorgesehen, die zur Kommunikation mit einer von einem Benutzer betätigbaren Benutzerführungseinheit (60) vorgesehen ist und dazu ausgebildet ist, von der Benutzerführungseinheit (60) Umschaltanweisungen (72) zum anwendungsspezifischen Einstellen einer Drehmomentstufe mittels der elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit (70) zu empfangen, wobei der Benutzerführungseinheit (60) zumindest ein mechanisches Bedienelement (62, 64) zum manuellen Einstellen einer Drehmomentstufe über die Kommunikationsschnittstelle (100) zugeordnet ist.

vorgesehen ist und dazu ausgebildet ist, von der Benutzerführungseinheit (60) Umschaltanweisungen (72) zum anwendungsspezifischen Einstellen einer Drehmomentstufe mittels der elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit (70) zu empfangen, wobei der Benutzerführungseinheit (60) zumindest ein mechanisches Bedienelement (62, 64) zum manuellen Einstellen einer Drehmomentstufe über die Kommunikationsschnittstelle (100) zugeordnet ist.

**Fig. 1****EP 3 238 880 A1**

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine mit einer Antriebseinheit zum Antrieb eines Einsatzwerkzeugs in mindestens einem nicht-schlagenden Betriebsmodus, wobei mittels einer elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit eine Mehrzahl von Drehmomentstufen der Antriebseinheit in dem mindestens einen nicht-schlagenden Betriebsmodus einstellbar ist.

[0002] Aus der DE 81 02 453 U1 ist eine Elektrohandwerkzeugmaschine zum Schrauben, Bohren und Schlagbohren bekannt. Bei dieser Handwerkzeugmaschine ist neben einer elektronischen Drehzahlregelung und einer Drehrichtungsumschaltung die Möglichkeit einer Begrenzung eines jeweils abgebbaren Drehmomentes auf einen vom Benutzer vorgebbaren Wert gegeben. Eine in Form eines elektronischen Bausteins in ein entsprechendes Werkzeuggehäuse der Handwerkzeugmaschine eingesetzte Schaltung vergleicht zu diesem Zweck eine von einem entsprechenden, elektrischen Antriebsmotor aktuell aufgenommene Stromstärke, die jeweils proportional mit einem jeweils abgegebenen Drehmoment ansteigt, mit einem mittels eines Potentiometers einstellbaren Sollstromstärkewert. Übersteigt die vom Antriebsmotor aufgenommene Stromstärke und damit das an einer Abtriebsspindel der Handwerkzeugmaschine anstehende Drehmoment diesen voreingestellten Sollstromstärkewert, so wird der Stromkreis des Antriebsmotors unterbrochen und die Handwerkzeugmaschine abgestellt.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Die Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine mit einer Antriebseinheit zum Antrieb eines Einsatzwerkzeugs in mindestens einem nicht-schlagenden Betriebsmodus, wobei mittels einer elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit eine Mehrzahl von Drehmomentstufen der Antriebseinheit in dem mindestens einen nicht-schlagenden Betriebsmodus einstellbar ist. Eine Kommunikationsschnittstelle ist zur Kommunikation mit einer von einem Benutzer betätigbaren Benutzerführungseinheit vorgesehen und dazu ausgebildet, von der Benutzerführungseinheit Umschaltanweisungen zum anwendungsspezifischen Einstellen einer Drehmomentstufe mittels der elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit zu empfangen, wobei der Benutzerführungseinheit zumindest ein mechanisches Bedienelement zum manuellen Einstellen einer Drehmomentstufe über die Kommunikationsschnittstelle zugeordnet ist.

[0004] Die Erfindung ermöglicht somit eine präzise Einstellung eines Drehmoments, das von der Handwerkzeugmaschine maximal an das Einsatzwerkzeug abgebar ist, wobei zugleich eine hohe Wiederholgenauigkeit bzw. sichere Reproduzierbarkeit des jeweils vorgewähl-

ten Drehmoments gegeben ist. Bei dem Einsatzwerkzeug kann es sich zum Beispiel um einen Schrauberbit, einen Bohrer, einen Gewindebohrer oder dergleichen handeln. Die elektronische Drehmomentbegrenzungseinheit kann so beschaffen sein, dass bei einem Wechsel in den mindestens einen nicht-schlagenden Betriebsmodus, wie zum Beispiel einen Schraub- oder Bohrmodus, automatisch die niedrigste Drehmomentstufe voreingestellt wird.

[0005] Gemäß einer Ausführungsform ist die Benutzerführungseinheit zumindest teilweise in die Handwerkzeugmaschine integriert und/oder zumindest teilweise als eine externe, separate Komponente ausgebildet.

[0006] Infolgedessen ist eine komfortable Option zur Fernbedienung bzw. zur Fernsteuerung der Drehmomentbegrenzungseinheit der Handwerkzeugmaschine gegeben.

[0007] Bevorzugt weist die Benutzerführungseinheit einen mobilen Computer, insbesondere einen nach Art eines Smartphones oder Tablet-Computers ausgebildeten mobilen Computer, auf.

[0008] Hierdurch kann die Fernsteuerung der Drehmomentbegrenzungseinheit mit Hilfe von ohnehin omnipräsenten Smartphones oder anderen tragbaren bzw. mobilen Computereinheiten (s.g. "wearables") erfolgen.

[0009] Bevorzugt weist die Benutzerführungseinheit zur Kommunikation mit der Kommunikationsschnittstelle mindestens ein interaktives Programm, insbesondere eine Smartphone-App, auf.

[0010] Hierdurch sind komplexe Funktionsabläufe innerhalb der Handwerkzeugmaschine bei einer zugleich sicheren Benutzerführung zur Vermeidung von Bedienfehlern möglich.

[0011] Vorzugsweise ist die Kommunikationsschnittstelle dazu ausgebildet, ein über das mechanische Bedienelement vorgegebenes, erstes Steuersignal an die elektronische Drehmomentbegrenzungseinheit zum Einstellen einer Drehmomentstufe zu übermitteln.

[0012] Infolgedessen ist eine einfache Handhabbarkeit der Drehmomentbegrenzungseinheit der Handwerkzeugmaschine seitens des Benutzers gegeben.

[0013] Vorzugsweise ist das zumindest eine mechanische Bedienelement mit einem Drehgeber, insbesondere mit einem Drehrad, gebildet.

[0014] Durch den Drehgeber, der beispielsweise nach Art eines scheibenförmigen Rändelrads ausgeführt sein kann, ist eine besonders ergonomische und intuitive Einstellung der Drehmomentstufe möglich. Der Drehgeber ist vorzugsweise mit einer feinstufigen Rastung versehen, um ein unkontrolliertes Verdrehen zu vermeiden.

[0015] Bei einer Ausführungsform ist das zumindest eine mechanische Bedienelement mit einem Ringtaster, einem Wipptaster oder mindestens einem Taster gebildet.

[0016] Hierdurch ist ein konstruktiv vereinfachter Aufbau gegeben.

[0017] Vorzugsweise ist der Benutzerführungseinheit mindestens ein optisches Display zugeordnet, das dazu

ausgebildet ist, für den Benutzer eine Anzeige zur Visualisierung einer aktuellen Drehmomentstufe zu erzeugen.

[0018] Hierdurch kann die aktuell eingestellte Drehmomentstufe für den Benutzer auf intuitiv eindeutig wahrnehmbare Art und Weise visualisiert werden.

[0019] Bevorzugt ist das optische Display als eine analoge Balkenanzeige und/oder eine numerische Digitalanzeige, insbesondere als eine Segmentanzeige, ausgebildet.

[0020] Infolgedessen ist eine gut auflösende Anzeige der zur Zeit wirksamen Stufe der Drehmomentbegrenzungseinheit, die zum Beispiel im Fall einer einstelligen, dezimalen Segmentanzeige zwischen 0 und 9 unter Einschluss der Intervallgrenzen liegen kann, möglich.

[0021] Bevorzugt geht mittels einer Betätigung des zumindest einen Bedienelements eine sequentielle Erhöhung oder Erniedrigung der Drehmomentstufe einher.

[0022] Aufgrund der hierdurch gegebenen, rein inkrementellen Ansteuerung der elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit, kann diese ein zweites Steuersignal der Kommunikationsschnittstelle konfliktfrei verarbeiten. Es besteht mithin keine starre Kopplung zwischen einer bestimmten Dreh- bzw. Drehwinkelstellung des Drehrades und einer bestimmten Drehmomentstufe. Vorzugsweise erhöht jede Betätigung des Bedienelements die Drehmomentstufe jeweils um den Wert von z. B. "Eins". Bei fortdauernder Betätigung, zum Beispiel durch das andauernde Gedrückthalten eines Tasters, kann die sequentielle Erhöhung bzw. Erniedrigung der Drehmomentstufe auch selbsttätig beschleunigt, beispielsweise in Zweier- oder Dreierschritten, erfolgen.

[0023] Vorzugsweise ist die Kommunikationsschnittstelle dazu ausgebildet, ein vom ersten Steuersignal unabhängiges zweites Steuersignal zur Einstellung der Drehmomentstufe an die elektronische Drehmomentbegrenzungseinheit zu übermitteln.

[0024] Hierdurch ist unabhängig von der maschinenseitigen Komponente der Benutzerführungseinheit eine Fernsteuerung der Drehmomentbegrenzungseinheit der Handwerkzeugmaschine mittels des mobilen Computers, der eine periphere Komponente der Benutzerführungseinheit darstellt, möglich.

[0025] Vorzugsweise ist die Kommunikationsschnittstelle nach Art eines drahtlosen Übertragungsmoduls, insbesondere als ein Funkmodul, zur drahtlosen Kommunikation mittels Bluetooth-Standard ausgebildet.

[0026] Hierdurch ist eine problemlose Verwendung von ohnehin vorhandenen, handelsüblichen Smartphones mit Touchscreen als Fernbedienung bei einer zugleich störstärkeren Funkübertragung möglich. Aufgrund der begrenzten Reichweite des Bluetooth-Standards ist zugleich ein Missbrauch Unbefugter weitestgehend ausgeschlossen.

[0027] Vorzugsweise weist der mobile Computer zumindest ein elektronisches Bedienelement, insbesondere mindestens ein auf einem berührungsempfindlichen Bildschirm dargestelltes Icon, auf, das dazu ausgebildet

ist, die Abgabe des zweiten Steuersignals von der Kommunikationsschnittstelle an die elektronische Drehmomentbegrenzungseinheit zu veranlassen.

[0028] Hierdurch sind neben dem mobilen Computer keine weiteren Bedienelemente zur Fernsteuerung der Drehmomentbegrenzungseinheit erforderlich.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0029] Die Erfindung ist anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. In den Zeichnungen weisen dieselben konstruktiven Elemente mit identischen Funktionalitäten jeweils die gleichen Bezugsziffern auf und werden in der Regel nur einmal beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Handwerkzeugmaschine mit einer ersten Ausführungsform einer Benutzerführungseinheit,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Handwerkzeugmaschine von Fig. 1 mit einer zweiten Ausführungsform einer Benutzerführungseinheit mit einem Drehrad,

Fig. 3 eine schematische Ansicht der Handwerkzeugmaschine von Fig. 1 mit einer dritten Ausführungsform einer Benutzerführungseinheit mit einem mobilen Computer,

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform des Drehrads von Fig. 2,

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsform des Drehrads von Fig. 2,

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer dritten Ausführungsform eines Drehrads von Fig. 2,

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht eines Ringtasters als eine Alternative für ein Drehrad,

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht eines Wipptasters als eine Alternative für ein Drehrad,

Fig. 9 eine vierte Ausführungsform einer Benutzerführungseinheit mit einem alternativ angeordneten Display,

Fig. 10 eine fünfte Ausführungsform einer Benutzerführungseinheit mit einem alternativ angeordneten Display,

Fig. 11 eine perspektivische Ansicht einer vierten Ausführungsform eines Drehrads von Fig. 2, und

Fig. 12 eine perspektivische Ansicht einer fünften Ausführungsform eines Drehrads von Fig. 2.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0030] Fig. 1 zeigt eine Handwerkzeugmaschine 10 mit einem Werkzeuggehäuse 12, die beispielhaft als Akku-Schlagbohrschrauber ausgebildet ist, der bevorzugt zur netzunabhängigen Stromversorgung mechanisch und elektrisch mit einem Akkupack 85 verbindbar ist. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass die vorliegende Erfindung nicht auf Akku-Schlagbohrschrauber beschränkt zu sehen ist, sondern vielmehr bei unterschiedlichen Handwerkzeugmaschinen, wie z.B. einem Schlagschrauber oder einer Schlagbohrmaschine, verwendet werden kann. Dies ist zudem unabhängig davon, ob die Handwerkzeugmaschine 10 nicht-elektrisch oder elektrisch betreibbar ist, d.h. netzabhängig oder netzunabhängig bzw. akkugespeist.

[0031] In dem Werkzeuggehäuse 12 ist bevorzugt eine Antriebseinheit 20 zum rotierenden Antrieb eines Einsatzwerkzeugs 42 in mindestens einem nicht-schlagenden Betriebsmodus angeordnet. Die Antriebseinheit 20 weist exemplarisch einen elektrischen Antriebsmotor 22, ein vorzugsweise schaltbares Getriebe 90, ein optionales Schlagwerk 30 zum schlagenden Antrieb des beispielhaft in einer Werkzeugaufnahme 40 aufgenommenen Einsatzwerkzeugs 42 in einem Schlagmodus der Handwerkzeugmaschine 10, sowie eine elektronische Drehmomentbegrenzungseinheit 70 auf. Der Antriebsmotor 22, das schaltbare Getriebe 90, das optionale Schlagwerk 30 sowie die Werkzeugaufnahme 40 sind illustrativ rotationssymmetrisch zu einer Längsmittelachse 50 der Antriebseinheit 20 angeordnet.

[0032] Von einem Benutzer ist bevorzugt eine Drehmomentstufe und damit ein an der Werkzeugaufnahme 40 von der Handwerkzeugmaschine 10 maximal abgebares Drehmoment mittels der elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit 70 vorzugsweise feinstufig einstellbar. Die Werkzeugaufnahme 40 ist hier lediglich exemplarisch als eine Schnellspanneinrichtung 44 mit einem werkzeuglos drehbaren Spannring 46 zum radialen Festspannen des Einsatzwerkzeugs 42 mit Hilfe von exemplarisch drei Spannbacken 48 ausgebildet. Bei dem bevorzugt auswechselbaren Einsatzwerkzeug 42 kann es sich z.B. um einen Bohrer oder einen Bithalter mit einem Schrauberbit handeln.

[0033] Das Werkzeuggehäuse 12 verfügt weiterhin über einen ergonomisch geformten Handgriff 14 mit einem darin integrierten Handschalter 16 zum Ein-/Aus-schalten sowie zur bevorzugt stufenlosen Drehzahlregelung des elektrischen Antriebsmotors 22. Weiterhin ist an dem Handgriff 14 eine optionale, bevorzugt in Richtung der Werkzeugaufnahme 40 abstrahlende, ein- und ausschaltbare Beleuchtungseinrichtung 18 zur Ausleuchtung eines im Bereich der Werkzeugaufnahme 40 der Handwerkzeugmaschine 10 liegenden Arbeitsfeldes vorgesehen. Ferner befindet sich an dem Handgriff 14

vorzugsweise ein Drehrichtungsumschalter 24 zum Wechseln der Drehrichtung des Antriebsmotors 22, um einen Reversierbetrieb der Handwerkzeugmaschine 10 zu erlauben. Der Drehrichtungsumschalter 24 ist bevorzugt zur Betätigung quer verschiebbar zur Längsmittelachse 50 in dem Werkzeuggehäuse 12 aufgenommen. Der bevorzugt elektrisch betriebene Antriebsmotor 22 ist in einem hinteren Abschnitt 28 des Werkzeuggehäuses 12 positioniert, woraus eine stabile Gleichgewichtslage der Handwerkzeugmaschine 10 um den Handgriff 14 herum resultiert.

[0034] Das schaltbare und bevorzugt nach Art eines räumlich kompakt bauenden Planetengetriebes ausgeführte Getriebe 90 der Handwerkzeugmaschine 10 ist bevorzugt zumindest zwischen einer ersten und zweiten Gangstufe umschaltbar. Vorzugsweise ist die erste, bevorzugt langsame Gangstufe dem nicht-schlagenden Betriebsmodus, z.B. einem Schraubmodus, zugeordnet und die zweite, bevorzugt schnellere Gangstufe einem Bohrmodus und/oder dem Schlagmodus zugewiesen. Es können jedoch auch weitere Gangstufen realisiert werden, sodass z.B. der Bohrmodus der zweiten Gangstufe und der Schlagmodus einer dritten Gangstufe zugeordnet ist, usw.

[0035] Gemäß einer Ausführungsform ist zumindest eine von dem Benutzer betätigbare Benutzerführungseinheit 60 vorgesehen, die zumindest zum Einstellen der gewünschten Drehmomentstufe und damit eines von der Werkzeugaufnahme 40 maximal abgebbaren Drehmoments in dem mindestens einen nicht-schlagenden Betriebsmodus der Handwerkzeugmaschine 10 ausgebildet ist. Des Weiteren weist die Handwerkzeugmaschine 10 eine vorzugsweise bidirektionale Kommunikationsschnittstelle 100 auf, die bevorzugt zur Kommunikation mit der vorzugsweise von dem Benutzer interaktiv bedienbaren Benutzerführungseinheit 60 vorgesehen ist, alternativ hierzu aber auch ein Bestandteil der Benutzerführungseinheit 60 sein kann. Die Kommunikationsschnittstelle 100 ist bevorzugt dazu ausgebildet, von der Benutzerführungseinheit 60 Umschaltanweisungen 72 zum anwendungsspezifischen Einstellen einer Drehmomentstufe mittels der elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit 70 zu empfangen. Die Kommunikationsschnittstelle ist im hier gezeigten Ausführungsbeispiel nach Art eines drahtlosen Übertragungsmoduls 102, insbesondere als ein Funkmodul 104 zur drahtlosen Kommunikation mittels des Bluetooth®-Standards, ausgeführt.

[0036] Die hier beispielhaft an der Oberseite 36 des Werkzeuggehäuses 12 positionierte Benutzerführungseinheit 60 weist lediglich exemplarisch zwei manuell betätigbare Bedienelemente 62, 64 auf, die zur wahlweise sukzessiven Erhöhung oder Erniedrigung des an der Werkzeugaufnahme 40 anstehenden Drehmoments in dem mindestens einen nicht-schlagenden Betriebsmodus ausgebildet sind. Beispielsweise kann das an der Werkzeugaufnahme 40 anstehende Drehmoment durch druckweises Betätigen des mechanischen Bedienele-

ments 62 seitens des Benutzers um eine Stufe erhöht und entsprechend durch das Betätigen des mechanischen Bedienelements 64 wieder um eine Stufe erniedrigt werden. Die beiden mechanischen Bedienelemente 62, 64 können beispielsweise als elektrische Schalter, Taster oder Folientaster realisiert sein. Den beiden mechanischen Bedienelementen 62, 64 ist darüber hinaus ein optisches Display 66 zur Visualisierung der Höhe des aktuell an der Werkzeugaufnahme 40 anstehenden bzw. abgreifbaren Drehmoments beigeordnet. Das optische Display 66 ist hier lediglich exemplarisch mit einer analogen Balkenanzeige 68 mit sechs farbigen Leuchtdioden realisiert.

[0037] Die Kommunikationsschnittstelle 100 ist bevorzugt dazu ausgebildet, die von den beiden mechanischen Bedienelementen 62, 64 vorgegebenen Umschaltanweisungen 72 zu verarbeiten und ein erstes Steuersignal 74 zu generieren, das an die elektronische Drehmomentbegrenzungseinheit 70 zum Einstellen der vom Benutzer gewählten Drehmomentstufe übermittelt wird. Mit Hilfe der elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit 70 wird zudem die analoge Balkenanzeige 68 des optischen Displays 66 angesteuert und somit dem Benutzer ein optisch-visuelles Feedback über die jeweils aktuell aktive Drehmomentstufe gegeben. Abweichend von der hier lediglich illustrativ gezeigten Ausführungsform des optischen Displays 66 als analoge Balkenanzeige 68 kann dieses beispielsweise auch mit einer numerischen Digitalanzeige, insbesondere einer Segmentanzeige oder einer Punkt-Matrix-Anzeige, ausgestaltet sein.

[0038] Daneben ist die Kommunikationsschnittstelle 100 bevorzugt dazu ausgebildet, ein von dem ersten Steuersignal 74 unabhängiges zweites Steuersignal 76 zur Einstellung der Drehmomentstufe an die elektronische Drehmomentbegrenzungseinheit 70 zu übermitteln. In der Benutzerführungseinheit 60 ist zum bidirektionalen Datenaustausch mittels der Umschaltanweisungen 72 mit der Kommunikationsschnittstelle 100 vorzugsweise zumindest ein interaktives, in den Figuren nicht dargestelltes Programm, insbesondere eine Smartphone-App, hinterlegt.

[0039] Der Antriebsmotor 22 wird bevorzugt von der elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit 70 mit Hilfe eines Kontrollsignals 80 derart angesteuert, dass stets die von einem Benutzer vorgegebene Drehmomentstufe aktiv ist. Die Erfassung des vom Antriebsmotor 22 jeweils aktuell abgegebenen Drehmoments kann beispielsweise indirekt über eine Erfassung des vom Antriebsmotor 22 aufgenommenen elektrischen (Versorgungs-)Stroms und/oder direkt mittels eines geeigneten Drehmomentsensors, insbesondere eines Kraftmessensors gegebenenfalls unter Einbeziehung von Daten eines Drehzahlsensors zur Erfassung der aktuellen Drehzahl der Werkzeugaufnahme 40, erfolgen. Der detaillierte konstruktive Aufbau einer derartigen elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit ist dem auf dem Gebiet der Handwerkzeugmaschinen tätigen Fachmann

unter anderem aus der DE 103 41 975 A1 geläufig, deren Offenbarungsgehalt explizit in die vorliegende Beschreibung mit einbezogen wird, sodass an dieser Stelle auf eine eingehende Beschreibung der Funktion der Drehmomentbegrenzungseinheit 70 verzichtet werden kann.

[0040] Die Benutzerführungseinheit 60 kann nach Maßgabe einer weiteren Ausführungsform der Erfindung zumindest teilweise in das Werkzeuggehäuse 12 der Handwerkzeugmaschine 10 integriert und/oder zumindest teilweise als eine externe, separate Komponente (302 in Fig. 3) ausgestaltet sein.

[0041] Fig. 2 zeigt die Handwerkzeugmaschine von Fig. 1 mit einer Benutzerführungseinheit 200, die gemäß einer zweiten Ausführungsform im Unterschied zur ersten Ausführungsform von Fig. 1 ein mechanisches Bedienelement 202 aufweist, das bevorzugt mit einem Drehgeber 204 realisiert ist. Der Drehgeber 204 weist hier ein quer zur Längsmittelachse 50 angeordnetes, geriffeltes sowie frei rotierbares Drehrad 206 zum Einstellen einer Drehmomentstufe durch den Benutzer auf. Das vorzugsweise umfangsseitig allseitig vom Benutzer betätigbare Drehrad 206 ist illustrativ im Bereich eines Halses 38 der Werkzeugaufnahme 40 des Werkzeuggehäuses 12 positioniert und entspricht in etwa dessen Durchmesser, wobei sich z.B. durch das Verdrehen des Drehrads 206 im Uhrzeigersinn die Drehmomentstufe der Handwerkzeugmaschine 10 sukzessive erhöht. Umgekehrt erniedrigt sich die Drehmomentstufe schrittweise durch das Drehen des Drehrads 206 im Gegenuhrzeigersinn. Bevorzugt verfügt das Drehrad 206 über eine Rasteinheit, um eine unkontrollierte Verstellung der Drehmomentstufe der Handwerkzeugmaschine 10 zu vermeiden. Umfangsseitig ist das Drehrad 206 bevorzugt mit einer Riffelung zu Erhöhung des Bedienkomforts versehen.

[0042] Die Benutzerführungseinheit 200 umfasst bevorzugt ferner ein zweites mechanisches Bedienelement 208, ein drittes mechanisches Bedienelement 210 sowie ein viertes mechanisches Bedienelement 212, die jeweils tastenartig ausgebildet sind. Weiterhin ist den Bedienelementen 208, 210, 212 vorzugsweise eine quer zur Längsmittelachse 50 verlaufende, analoge Balkenanzeige 214 zur Anzeige der jeweils aktiven Drehmomentstufe der Handwerkzeugmaschine 10 zugeordnet. Durch das Betätigen des zweiten Bedienelements 208 wird z.B. der Schraubmodus der Handwerkzeugmaschine 10 angewählt, während das dritte Bedienelement 210 zum Aktivieren des Bohrmodus der Handwerkzeugmaschine 10 dient und das vierte Bedienelement 212 zum Einschalten des Schlagmodus der Handwerkzeugmaschine 10 bestimmt ist. Vorzugsweise befindet sich unterhalb der Bedienelemente 208, 210, 212 jeweils ein nicht dargestelltes Leuchtmittel zur optischen Anzeige des jeweils aktiven Betriebsmodus der Handwerkzeugmaschine 10. Die analoge Balkenanzeige 214, deren Formgebung hier in etwa der eines rechtwinkligen Trapezes entspricht, dient zur Anzeige der jeweils aktiven, vom Benutzer mittels des Drehrads 206 eingestellten

Drehmomentstufe der Handwerkzeugmaschine 10. Die drei mechanischen, tastenartigen Bedienelemente 208, 210, 212 sowie die analoge Balkenanzeige 214 sind in einem in Bezug zu der Oberseite 36 des Werkzeuggehäuses 12 erhabenen, rechteckigen Bedienfeld 216 der Benutzerführungseinheit 200 zusammengefasst.

[0043] Anstelle des vergleichsweise großen Drehrads 206 kann jeweils eines der - mit gestrichelten Linien lediglich angedeuteten - kleineren Drehräder 218, 220, 222 parallel oder quer zur Längsmittelachse 50 jeweils benachbart zu dem Bedienfeld 216 sowie teilweise in die Oberseite 36 des Werkzeuggehäuses 12 eingelassen sein, wodurch die Drehräder 216, 218, 220 für den Benutzer ledig oberseitig zugänglich und zugleich gegen unbeabsichtigtes Verdrehen geschützt sind. Das zweite Bedienelement 208, das dritte Bedienelement 210 sowie das vierte mechanische Bedienelement 212 sind bevorzugt jeweils als ein erster (Folien-) Taster, ein zweiter (Folien-) Taster sowie als ein dritter (Folien-) Taster ausgebildet, die vorzugsweise weitgehend verschmutzungsresistent und zudem leicht zu reinigen sind.

[0044] Fig. 3 zeigt die Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 mit einer dritten Ausführungsform einer Benutzerführungseinheit 300, die bevorzugt einen mobilen Computer 302 als externe Komponente 150 aufweist. Der mobile Computer 302 bzw. die externe Komponente 150 ist hier exemplarisch nach Art eines Smartphones 304 bzw. eines Tablet-Computers 306 mit einem berührungsempfindlichen Bildschirm 308 bzw. mit einem Touchscreen ausgeführt. Die Benutzerführungseinheit 300 der Handwerkzeugmaschine 10 ist zudem mit dem Drehrad 206 und dem Bedienfeld 216 zum Einstellen einer Drehmomentstufe sowie zur Auswahl eines Betriebsmodus und deren optischer Anzeige ausgerüstet, so dass hinsichtlich weiterer konstruktiver Details - um inhaltliche Wiederholungen zu vermeiden - an dieser Stelle auf deren Beschreibung im Rahmen von Fig. 2 verwiesen werden kann.

[0045] Der Bildschirm 308 weist beispielhaft fünf elektronische Bedienelemente 310 bis 318 auf, die hier illustrativ mit fünf Icons 322, 324, 326, 328, 330 gebildet sind. Weiterhin befindet sich auf dem Bildschirm 308 eine analoge Balkenanzeige 320 mit einer Umfangskontur, die beispielhaft der eines rechtwinkligen Trapezes entspricht. Das erste Icon 322 dient zum benutzerseitigen Wählen des Schraubmodus, das zweite Icon 324 ist zum Einschalten des Bohrmodus bestimmt, während das dritte Icon 326 zum Aktivieren des Schlagmodus vorgesehen ist, wobei jeweils ein kurzes Antippen des Icons 322, 324, 326 durch den Benutzer mit dem Finger zur Aktivierung des gewünschten Betriebsmodus der Handwerkzeugmaschine 10 ausreicht. Darüber hinaus können zumindest die drei Icons 322, 324, 326 mittels einer optischen Hervorhebung, beispielsweise durch einen Rahmen, zugleich dem Benutzer den jeweils aktiven Betriebsmodus der Handwerkzeugmaschine 10 optisch anzeigen. Durch kurzes Antippen des vierten und fünften Icons 328, 330 kann der Benutzer vorzugsweise die

Drehmomentstufe der Handwerkzeugmaschine 10 erhöhen oder erniedrigen. Die Balkenanzeige 320 dient lediglich zur optischen Anzeige der solchermaßen aktuell eingestellten Drehmomentstufe der Handwerkzeugmaschine 10 und hat vorzugsweise keinerlei Betätigungsfunktion bzw. Touchfunktionalität inne. Alternativ kann die Einstellung der Drehmomentstufe der Handwerkzeugmaschine 10 auch mittels eines sechsten elektronischen Bedienelements 332 erfolgen, das hier lediglich exemplarisch mit einem punktiert angedeuteten, schieberartigen Icon 334 realisiert ist.

[0046] Mit Hilfe einer Smartphone-App bzw. eines geeigneten Programms werden die solchermaßen vom Benutzer getätigten Eingaben als drahtlose Umschaltanweisungen 78 vom mobilen Computer 302 an die Kommunikationsschnittstelle 100 übermittelt und darin zumindest zur Erzeugung des zweiten Steuersignals (76, Fig. 1) zur Ansteuerung der elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit (70, Fig. 1) der Handwerkzeugmaschine 10 verarbeitet.

[0047] Unabhängig bzw. vollkommen gleichberechtigt zu den Steuerungsmöglichkeiten mittels des mobilen Computers 302 lässt sich mittels des an der Handwerkzeugmaschine 10 angeordneten Drehrads 206 ebenfalls die Drehmomentstufe der Handwerkzeugmaschine 10 leicht und intuitiv einstellen. Zu diesem Zweck werden mittels des Drehrads 206 der Benutzerführungseinheit 300 wiederum Umschaltanweisungen (72, Fig. 1) erzeugt und der drahtlosen Kommunikationsschnittstelle 100 zugeleitet und in dieser zur Generierung des ersten Steuersignals (74, Fig. 1) verarbeitet, das dann der Drehmomentbegrenzungseinheit (70, Fig. 1) zur Einstellung der gewünschten Drehmomentstufe des Antriebsmotors (22, Fig. 1) der Handwerkzeugmaschine 10 zugeführt wird. Die Übertragung der drahtlosen Umschaltanweisungen 78 kann zum Beispiel mittels der bekannten Funkübertragungsstandards Bluetooth®, WLAN bzw. Wifi oder anderer Übertragungsstandards erfolgen.

[0048] Fig. 4 zeigt ein Drehrad 400, das zur Realisierung des Drehrads 206 von Fig. 2 verwendet werden kann. Das Drehrad 400 ist bevorzugt - wie mit dem Doppelpfeil 402 angedeutet - sowohl im Uhrzeigersinn als auch im Gegenuhrzeigersinn um seine Längsmittelachse 404 frei verdrehbar, d.h. das Drehrad 400 kann anschlagfrei im Uhrzeiger- oder Gegenuhrzeigersinn um die Längsmittelachse 50 rotieren. Die Längsmittelachse 404 kann mit der Längsmittelachse der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 und Fig. 2 zusammenfallen.

[0049] Ein bevorzugt zumindest im Wesentlichen hohlzylindrischer Grundkörper 406 des Drehrads 400 verfügt über eine erste und eine zweite Stirnseite 408, 410, die jeweils kreisringförmig ausgebildet sind. An der ersten Stirnseite 408 ist ein zum Beispiel inkrementales, optisch abtastbares Muster 412 vorgesehen, das mittels eines Sensorelements 414, insbesondere mittels eines photoelektrischen Reflexensors, zur Erfassung der jeweiligen Winkelstellung und der Drehrichtung des Drehrads 400 berührungslos und mit einer hohen Genauigkeit sowie

Auflösung abtastbar ist. Um das unbeabsichtigte Verdrehen des Drehrads 400 zu vermeiden, kann eine nicht dargestellte Rasteinrichtung vorgesehen sein. Zur weiteren Erhöhung des Benutzungskomforts weist das Drehrad 400 bevorzugt umfangsseitig eine Riffelung 416 und/oder eine Gummierung auf, die ggfls. zusammen mit einer nicht eingezeichneten Rastfeder die Rasteinrichtung repräsentieren kann.

[0050] Die mittels des Sensorelements 414 ermittelte aktuelle Drehwinkelstellung sowie die Drehrichtung bzw. der Drehsinn des Drehrads 400 werden als Umschaltanweisungen an die Kommunikationsschnittstelle 100 von Fig. 1 geleitet und dort zum ersten Steuersignal zur Kontrolle der elektronischen Drehmomentbegrenzungseinrichtung 70 von Fig. 1 der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 verarbeitet. Das berührungslos arbeitende Drehrad 400 kann somit an die Stelle der lediglich exemplarisch mit den (Folien-) Tastern realisierten mechanischen Bedienelemente der ersten Ausführungsform der Benutzerführungseinheit der Handwerkzeugmaschine treten (vgl. insb. Fig.1).

[0051] Fig. 5 zeigt ein Drehrad 450, das ebenfalls zur Realisierung des Drehrads 206 von Fig. 2 verwendet werden kann. Das Drehrad 450 ist bevorzugt wiederum - wie mit einem Doppelpfeil 452 angedeutet - sowohl im Uhrzeigersinn als auch im Gegenuhrzeigersinn um seine zugeordnete Längsmittelachse 454 frei verdrehbar ausgestaltet. Die Ermittlung des aktuellen Drehwinkels sowie der Drehrichtung des Drehrads 450 in Relation zu der Längsmittelachse 454 erfolgt hier abweichend von der ersten Ausführungsform des Drehrads 400 von Fig. 4 vorzugsweise mithilfe eines berührungslosen magnetischen Sensorelements 456 und einer Vielzahl von nicht durchgängig bezeichneten, sowie umfangsseitig geeignet zueinander beabstandet am Grundkörper 458 angeordneten Permanentmagneten 460.

[0052] Die Permanentmagnete 460 sind bevorzugt in einer dem Sensorelement 456 zugewandten Stirnseite 462 des Drehrads 450 eingelassen. Anstelle diskreter Permanentmagnete 460 kann auch ein geeignetes Magnetisierungsmuster im Bereich der Stirnseite 462 des Drehrads 450 ausgebildet sein. Das magnetische Sensorelement 456 kann beispielsweise mit einem Hall-Sensor, mit einem Reed-Kontakt oder dergleichen realisiert sein. Weiterhin kann umfangsseitig eine Riffelung 464 und/oder eine Gummierung des Drehrads 450 vorgesehen sein.

[0053] Die Ansteuerung der elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit der Handwerkzeugmaschine erfolgt auf dieselbe Art und Weise wie im Fall der ersten Ausführungsform des Drehrads von Fig 4.

[0054] Fig. 6 zeigt ein Drehrad 500, das ebenfalls zur Realisierung des Drehrads 206 von Fig. 2 verwendet werden kann. Das Drehrad 500 ist ebenfalls - wie mit dem Doppelpfeil 502 angedeutet - sowohl im Uhrzeigersinn als auch im Gegenuhrzeigersinn frei um eine Längsmittelachse 504 verdrehbar. Ein hohlzylindrischer Grundkörper 506 des Drehrads 500 verfügt über eine

erste und eine zweite kreisringförmige Stirnseite 508, 510. Der Grundkörper 506 ist bevorzugt mit einer umfangsseitig ausgebildeten Riffelung 512 und/oder Gummierung versehen.

[0055] Eine in Bezug zu dem Drehrad 500 drehfeste, kreisringförmige Scheibe 514 ist bevorzugt mit einer in sich geschlossenen, ebenfalls kreisringförmigen und konzentrisch zur Scheibe 514 positionierten Widerstandsbahn 516 belegt. An der ersten Stirnseite 508 des Drehrads 500 befindet sich vorzugsweise ein Schleifkontakt 518, der federbelastet an der Widerstandsbahn 516 anliegt. Ein zwischen einem elektrischen Anschlusskontakt 520 der Widerstandsbahn 516 und dem Schleifkontakt 518 abgreifbarer, ohmscher Widerstand 522 ist bevorzugt proportional zum absoluten Drehwinkel des Drehrads 500, wenn die Widerstandsbahn 516 - ähnlich wie bei einem Schiebepotentiometer - linear ausgelegt ist. Anhand einer Zu- oder Abnahme des zwischen dem Schleifkontakt 518 und dem Anschlusskontakt 520 der Widerstandsbahn 516 gemessenen, ohmschen Widerstands 522 kann z.B. leicht ermittelt werden, ob sich das Drehrad 500 in Bezug zur Längsmittelachse 504 im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn verdreht hat. Die Gesamtzahl der vom Drehrad 500 vollzogenen, vollständigen 360°-Umdrehungen kann zum Beispiel anhand der Zahl der Minimalwerte des Widerstands 522 auf einfache Art und Weise ermittelt werden.

[0056] Die Ansteuerung der elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit der Handwerkzeugmaschine erfolgt analog zu der ersten Ausführungsform des Drehrads von Fig 4.

[0057] Fig. 7 zeigt einen Ringtaster 550, der gemäß einer Ausführungsform die beiden mechanischen Bedienelemente von Fig. 1 ersetzen kann, z.B. anstelle der oben beschriebenen Drehräder. Der Ringtaster 550 verfügt bevorzugt über einen näherungsweise zylindrischen Grundkörper 552 mit einer Öffnung 554, wobei der Grundkörper 552 sowie die Öffnung 554 vorzugsweise jeweils rotationssymmetrisch zu einer Längsmittelachse 556 ausgebildet sind. An dem Grundkörper 552 ist ein radial auswärts gerichteter, quaderförmiger Vorsprung 558 zur Betätigung des Ringtasters 550 durch einen Finger oder den Daumen des Benutzers integral ausgeformt. Diametral zu der Öffnung 554 sind in axialer Richtung ein erster und ein zweiter, quaderförmiger Schaltnocken 560, 562 vorzugsweise integral zum Grundkörper 552 ausgeformt, die zur Betätigung eines ersten und eines zweiten, z.B. elektromechanischen Schaltkontaktes 564, 566 dienen.

[0058] In der in Fig. 7 illustrierten Position befindet sich der Ringtaster 550 in seiner Ruhe- bzw. Mittenstellung, in der die beiden Schaltkontakte 564, 566 unbetätigt und demzufolge elektrisch geöffnet sind. Da beide Schaltnocken 560, 562 mittels Federelementen 568, 570 in Bezug zur Längsmittelachse 556 entgegengesetzt zueinander vorgespannt sind, verharrt der Ringtaster 550 im unbetätigten bzw. durch den Benutzer freigegebenen Zustand dauerhaft in der gezeigten Ruhestellung bzw. stabilen

Gleichgewichtslage.

[0059] Wird der Ringtaster 550 durch den Benutzer - wie mit einem Doppelpfeil 572 angedeutet - mithilfe des Vorsprungs 558 in eine Richtung "+" verschwenkt, so wird der erste Schaltkontakt 564 entgegen der Kraftwirkung des ersten Federelements 568 elektrisch geschlossen. Umgekehrt wird der zweite Schaltkontakt 566 entgegen der Kraftwirkung des zweiten Federelements 570 elektrisch geschlossen, wenn der Benutzer den Vorsprung 558 und damit den Ringtaster 550 in eine Richtung "-" um die Längsmittelachse 556 herum verschwenkt. Anstelle der zwei, in der Regel elektromechanischen Schaltkontakte 564, 566 können auch berührungslose, elektronische und demzufolge verschleißfreie Schalter vorgesehen sein.

[0060] Die von den elektrischen Schaltkontakten 564, 566 solchermaßen generierten Umschaltanweisungen werden wiederum der Kommunikationsschnittstelle 100 von Fig. 1 der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 zugeleitet und dort zu dem ersten Steuersignal verarbeitet, das seinerseits zur Ansteuerung der elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit 70 von Fig. 1 dient. Somit kann ein Benutzer komfortabel und intuitiv durch beidseitiges Verschwenken des besonders ergonomischen Ringtasters 550 die Drehmomentstufe der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 erhöhen oder erniedrigen. Der Ringtaster 550 ist vorzugsweise soweit in das Werkzeuggehäuse 12 der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 eingelassen, dass der Vorsprung 558, insbesondere um eine unbeabsichtigte Betätigung des Ringtasters 550 durch den Benutzer verlässlich zu verhindern, im Wesentlichen bündig mit dem Werkzeuggehäuse 12 abschließt.

[0061] Fig. 8 zeigt einen Wipptaster 600, der gemäß einer Ausführungsform die oben beschriebenen Drehräder ersetzen kann. Der Wipptaster 600 ist bevorzugt - wie mit einem Doppelpfeil 604 angedeutet - um eine Kippachse 602 verkippbar in dem Werkzeuggehäuse 12 der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 aufgenommen. Der Wipptaster 600 verfügt bevorzugt über einen Grundkörper 606 mit einem ersten und einem zweiten quaderförmigen Wippenarm 608, 610, die stumpfwinklig im Bereich der Kippachse 602 aneinander stoßen. Der Wipptaster 600 weist wiederum einen ersten und einen zweiten elektrischen Schaltkontakt 612, 614 auf, die in der in Fig. 8 illustrierten Ruhe- bzw. Gleichgewichtsstellung des Wipptasters 600 vorzugsweise unbetätigt sind.

[0062] Zum Erhöhen der Drehmomentstufe der elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit 70 von Fig. 1 der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 betätigt der Benutzer einen mit "+" bezeichneten zweiten Wippenarm 610, wodurch der zweite Schaltkontakt 614 betätigt und hierdurch dessen elektrischer Kontakt geschlossen wird. Durch das benutzerseitige Betätigen eines mit "-" bezeichneten, ersten Wippenarms 608 wird der erste Schaltkontakt 612 geschlossen und die Drehmomentstufe erhöht. Nach der Freigabe des Wipptasters 600 kehrt dieser aufgrund der jeweils zurückfedernden Schaltkon-

takte 612, 614 selbsttätig in seine in Fig. 8 skizzierte Ruhestellung bzw. stabile Gleichgewichtsstellung zurück und verharrt in dieser, bis eine erneute Betätigung durch den Benutzer erfolgt.

[0063] Mithilfe der beiden Schaltkontakte 612, 614 werden Umschaltanweisungen generiert, die wiederum der Kommunikationsschnittstelle 100 von Fig. 1 der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 zugeführt und zum ersten Steuersignal weiterverarbeitet werden, das seinerseits zur Ansteuerung der elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit 70 von Fig. 1 dient.

[0064] Fig. 9 zeigt eine Benutzerführungseinheit 650 gemäß einer weiteren Ausführungsform. Diese umfasst bevorzugt ein erstes mechanisches Bedienelement 652, das vorzugsweise wiederum als ein frei drehbares Drehrad 654 ausgeführt ist und das zur benutzerseitigen Einstellung einer Drehmomentstufe der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 dient. Das vom Benutzer greifbare Drehrad 654 ist quer zur Längsmittelachse 50 im Bereich des konischen Halses 38 des Werkzeuggehäuses 12 der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 angeordnet und umfasst hierbei deren Hals 38 vollständig.

[0065] Die Benutzerführungseinheit 650 umfasst bevorzugt weiterhin drei mechanische, tastenartige Bedienelemente 656, 658, 660, die hier exemplarisch als staubdichte sowie leicht zu reinigende (Folien-) Taster realisiert sind und die der besseren zeichnerischen Übersicht halber keine Bezugsziffern tragen. Weiterhin beinhaltet die Benutzerführungseinheit 650 vorzugsweise ein optisches Display 662, das hier exemplarisch wiederum als eine analoge Balkenanzeige 664 ausgeführt ist. Die drei Bedienelemente 656, 658, 660 sind bevorzugt wiederum in einem in Relation zu der Oberseite 36 des Werkzeuggehäuses 12 erhabenen, viereckigen Bedienfeld 666 der Benutzerführungseinheit 650 zusammengefasst. Die analoge Balkenanzeige 664 zur Anzeige der aktuell aktiven Drehmomentstufe der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 umfasst hier beispielhaft dreizehn, der besseren zeichnerischen Übersicht halber nicht bezeichnete Leuchtelemente, die bevorzugt mit farbigen Leuchtdioden realisiert sind. Jedes Leuchtelement kann z.B. einer Drehmomentstufe der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 entsprechen, wobei die analoge Balkenanzeige 664 in ihrer Gesamtheit beispielhaft eine rechteckige Umfangskontur aufweist. Im Unterschied zu der zweiten Ausführungsform der Benutzerführungseinheit (vgl. Fig. 2) befindet sich die analoge Balkenanzeige 664 hier außerhalb des Bedienfelds 666 bzw. ist nicht in dieses integriert.

[0066] Das zweite mechanische Bedienelement 656 dient bevorzugt zur Aktivierung des Schraubmodus der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1, das dritte mechanische Bedienelement 658 ist bevorzugt zum Aktivieren des Bohrmodus der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 vorgesehen und mittels des vierten mechanischen Bedienelements 660 wird bevorzugt der Schlagmodus der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 eingeschaltet. Der jeweils aktuell aktive Betriebsmodus der Handwerk-

zeugmaschine 10 von Fig. 1 wird hierbei bevorzugt durch das Aufleuchten des zugeordneten Bedienelements 656, 658, 680 bzw. eines diesem jeweils zugeordneten Icons 668, 670, 672 bewirkt. Zu diesem Zweck sind z.B. Leuchtmittel, insbesondere Leuchtdioden, jeweils unterhalb der hier als (Folien-) Taster ausgebildeten Bedienelemente 656 bis 660 angeordnet. Korrespondierend zu der dem jeweiligen Bedienelement 656, 658, 660 innewohnenden Schaltfunktion stellt das erste Icon 668 eine Schraube zur Anzeige des aktiven Schraubmodus dar, das zweite Icon 670 symbolisiert einen Bohrer zur Visualisierung des aktiven Bohrmodus und das dritte Icon 672 stellt einen Hammer zur Anzeige des Schlagmodus der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 dar. Im gezeigten Ausführungsbeispiel von Fig. 9 ist exemplarisch der Schraubmodus der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 aktiviert, was durch die Vielzahl von radial in Bezug zu dem ersten Icon 668 auswärts gerichteten Strichen angedeutet ist.

[0067] Zwischen der analogen Balkenanzeige 664 und dem Bedienfeld 666 befindet sich bevorzugt ferner ein in Bezug zur Farbgebung des Werkzeuggehäuses 12 optisch hervorgehobenes Keilsymbol 674. Dieses veranschaulicht dem Benutzer im Fall einer Veränderung der analogen Balkenanzeige 664 die Richtung, in der sich die Drehmomentstufe der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 erhöht.

[0068] Fig. 10 zeigt eine Benutzerführungseinheit 700 gemäß einer weiteren Ausführungsform. Diese umfasst hier bevorzugt wiederum ein erstes mechanisches Bedienelement 702, das wiederum als ein Drehrad 704 ausgeführt ist und das zur benutzerseitigen Einstellung einer Drehmomentstufe der Handwerkzeugmaschine dient.

[0069] Im Unterschied zu der Ausführungsform von Fig. 9 ist in ein Bedienfeld 706 ein als analoge Balkenanzeige 708 ausgeführtes Display 710 zur Visualisierung der jeweils aktiven Drehmomentstufe integriert. Die analoge Balkenanzeige 708 weist beispielhaft neun, exemplarisch mit Leuchtdioden realisierte Leuchtelemente auf. Die analoge Balkenanzeige 708 verläuft parallel zur Längsmittelachse 50 des Werkzeuggehäuses 12 der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 und ist vorzugsweise benachbart zu einem nach Art eines (Folien-) Tasters ausgebildeten, zweiten mechanischen Bedienelement 712 zum Aktivieren des Schraubmodus angeordnet, welches ein Icon 714 in der Form einer Schraube aufweist. Hierdurch ist eine eindeutige funktionale Zuordnung der Balkenanzeige 708 zum Schraubmodus der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 gewährleistet.

[0070] In dem Ausführungsbeispiel von Fig. 10 ist der Schraubmodus der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 aktiviert, was durch das aufleuchtende Schraubensymbol veranschaulicht ist. Eine Anzahl der jeweils aktiven Leuchtelemente der analogen Balkenanzeige 708 ist bevorzugt proportional zu der jeweils vom Benutzer eingeschalteten Drehmomentstufe der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1. Im Übrigen korrespondiert der Aufbau der Benutzerführungseinheit 700 dem der Ausführungsform von Fig. 9, sodass an dieser Stelle, um inhaltliche Wiederholungen zu vermeiden, auf die Erläuterungen im Rahmen der Beschreibung der Fig. 9 verwiesen sei.

Fig. 11 zeigt ein Drehrad 800, das gemäß einer Ausführungsform anstelle des Drehrads 206 von Fig. 2 Verwendung finden kann. Das Drehrad 800 ist bevorzugt - wie mit einem Doppelpfeil 802 angedeutet - sowohl im Uhrzeigersinn als auch im Gegenuhrzeigersinn vom Benutzer frei um eine Längsmittelachse 804 verdrehbar. Ein illustrativ zumindest im Wesentlichen hohlzylindrischer Grundkörper 806 des Drehrads 800 verfügt vorzugsweise über eine erste und eine zweite, jeweils angenähert kreisringförmige Stirnseite 808, 810. Der Grundkörper 806 ist bevorzugt mit einer umfangsseitig ausgebildeten Riffelung 812 und/oder einer Gummierung versehen. An der ersten Stirnseite 808 ist beispielhaft eine Dreiecksverzahnung 814 mit einer Vielzahl von nicht durchgehend bezeichneten dreieckförmigen Zähnen 816 ausgebildet.

Weiterhin ist ein hier beispielhaft als zweiseitiger Hebel ausgebildetes Koppellement 820 vorgesehen, das bevorzugt einen zylindrischen Lagerzapfen 822 aufweist. Das hebelartige Koppellement 820 ist vorzugsweise mittels des senkrecht zur Längsmittelachse 804 verlaufenden Lagerzapfens 822 verschwenkbar in dem Werkzeuggehäuse 12 der Handwerkzeugmaschine 12 von Fig. 1 aufgenommen. Beidseits des Lagerzapfens 822 sind beispielhaft ein erster und ein zweiter Hebelarm 824, 826 ausgebildet, wobei die beiden Hebelarme 824, 826 bevorzugt radial zueinander versetzt sind und in einer hier gezeigten Ruhestellung des Koppellements 820 jeweils parallel zu der Längsmittelachse 804 verlaufen.

Der erste Hebelarm 824 weist illustrativ in Richtung der Antriebseinheit 20 der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1, während der zweite Hebelarm 826 in die Richtung des Drehrads 800 bzw. der Werkzeugaufnahme 40 der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 gerichtet ist. Der erste Hebelarm 824 verfügt bevorzugt endseitig über eine Gabel 828, in die ein Betätigungsnocken 830 eines elektrischen Schaltelements 832 eingreift. Dieses elektrische Schaltelement 832 ist hier lediglich exemplarisch nach Art eines elektromechanischen Wechseltasters mit einer im unbetätigten Zustand stabilen Mitellage ausgeführt.

Das elektrische Schaltelement 832 verfügt bevorzugt über einen ersten, einen zweiten und einen dritten Anschluss 836, 838, 840. Zwischen dem ersten und dem zweiten elektrischen Anschluss 836, 838 befindet sich vorzugsweise ein erster Schließer 842, während zwischen dem zweiten und dem dritten elektrischen Anschluss 838, 840 ein zweiter Schließer 844 vorhanden ist. Die beiden Schließer 842, 844 sind beispielhaft jeweils als Taster ausgebildet, d.h. sie kehren im unbetätigten Zustand selbsttätig in den geöffneten Schaltzustand zurück. In der hier dargestellten Ruhestellung des elektrischen Schaltelements 832, d.h. bei unbetätigtem Betätigungsnocken 830, befinden sich beide Schließer

842, 844 im geöffneten Zustand, d.h. es besteht kein elektrischer Kontakt bzw. keine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Anschluss 836, 838 sowie dem zweiten und dem dritten Anschluss 838, 840 des elektrischen Schaltelements 832. Der zweite Hebelarm 826 liegt in der hier illustrierten Ruhestellung bevorzugt zwischen zwei umfangsseitig unmittelbar benachbarten Zähnen 816 der Dreiecksverzahnung 814 bzw. in einem Tal der Dreiecksverzahnung 814, von denen lediglich ein Tal 846 repräsentativ für alle übrigen bezeichnet ist.

[0075] Wird das Drehrad 800 vom Benutzer zum Beispiel in Richtung eines Pfeils 848 um die Längsmittelachse 804 verdreht, so wird der zweite Hebelarm 826 vorzugsweise zumindest von einem Zahn 816 der Dreiecksverzahnung 814 überlaufen und das Koppellement 820 um den Lagerzapfen 822 soweit verschwenkt, dass die Gabel 828 am ersten Hebelarm 824 den Betätigungs-nocken 830 des elektrischen Schaltelements 832 seitwärts verkippt und/oder axial niederdrückt und in Folge der zweite Schließer 844 geschlossen wird. Durch fortgesetztes Verdrehen des Drehrads 800 in dieser Drehrichtung wiederholt sich dieser Vorgang bevorzugt, wobei der zweite Schließer 844 wieder geöffnet wird, wenn ein Tal der Dreiecksverzahnung 814 den zweiten Hebelarm 826 des Koppellements 820 passiert. Hierdurch entsteht eine dem Verdrehwinkel des Drehrads 800 proportionale Anzahl von elektrischen Schließ- und Öffnungssignalen (Impulsen) an den Anschlüssen 838, 840 des Schaltelements 832, die an die Kommunikationsschnittstelle 100 von Fig. 1 übermittelt, darin ausgewertet und zur Ansteuerung der elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit 70 von Fig. 1 an diese weitergeleitet werden. Durch jedes Schließen und Öffnen des zweiten Schließers 844 des elektrischen Schaltelements 832 kann zum Beispiel die Drehmomentstufe der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 mit Hilfe der elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit 70 genau um eine Stufe erhöht werden.

[0076] Wenn der Benutzer das Drehrad 800 entgegen der Richtung des Pfeils 848 verdreht, wird bevorzugt der erste Schließer 842 des Schaltelements 832 mittels des von der Dreiecksverzahnung 814 durch Überlaufen betätigbaren zweiten Hebelarms 826 zumindest einmal geöffnet und wieder geschlossen, wodurch die Drehmomentstufe der elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit 70 von Fig. 1 vorzugsweise wieder um eine Stufe reduziert wird. In diesem Zusammenhang ist es möglich, die Drehmomentstufe der elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit 70 erst nach zwei, drei oder mehr Schließ- und Öffnungsvorgängen (Impulsen) des ersten und/oder des zweiten Schließers 842, 844 um eine (Drehmoment)-Stufe zu erhöhen. Aufgrund dieser "elektronischen" Untersetzungswirkung ist eine besonders feinfühligke Einstellung der Drehmomentstufe der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1 mittels des Drehrads 800 realisierbar.

[0077] Der rastend in der Dreiecksverzahnung 814

aufgenommene zweite Hebelarm 826 des Koppellements 820 vermittelt dem Benutzer dabei eine haptisch intuitiv und eindeutig wahrnehmbare Rückmeldung über jede Erhöhung oder Erniedrigung der Drehmomentstufe der elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit 70 der Handwerkzeugmaschine 10 von Fig. 1, wobei zugleich in der hier illustrierten Ruhestellung des Drehrads 800 aufgrund der Rastwirkung des Koppellements 820 in Verbindung mit der Dreiecksverzahnung 814 eine ungewollte bzw. unkontrollierte Rotationsbewegung des Drehrads 800 zuverlässig ausgeschlossen ist. Das Koppellement 820 erlaubt dabei eine optimale Anpassung eines Betätigungswegs des Betätigungs-nockens 830 des Schaltelements 832 an eine axiale Verzahnungstiefe 850 der Dreiecksverzahnung 814 zwischen den Zähnen und den Tälern bzw. einer Verzahnungsgeometrie der Dreiecksverzahnung 814.

[0078] Fig. 12 zeigt ein Drehrad 900, das gemäß einer Ausführungsform ebenfalls anstelle des Drehrads 206 von Fig. 2 Verwendung finden kann und, wie mit einem Doppelpfeil 902 angedeutet, bevorzugt vom Benutzer frei um seine Längsmittelachse 904 drehbar ist. Das Drehrad 900 verfügt vorzugsweise gleichfalls über einen im Wesentlichen hohlzylindrischen Grundkörper 906 mit einer ersten und einer zweiten Stirnseite 908, 910. Umfangsseitig ist an dem Grundkörper 906 beispielhaft eine Riffelung 912 und/oder eine Gummierung zur Erleichterung der Bedienbarkeit vorgesehen. An der ersten Stirnseite 908 ist vorzugsweise wiederum eine Dreiecksverzahnung 914 mit einer Vielzahl von sich umfangsseitig abwechselnden Zähnen und Tälern ausgebildet, von denen lediglich ein Zahn 916 und ein Tal 918 repräsentativ für alle übrigen mit einer Bezugsziffer versehen sind. Sowohl die Täler als auch die Zähne verfügen jeweils über eine näherungsweise dreieckförmige Querschnittsgeometrie.

[0079] Als wesentlicher Unterschied zu der Ausführungsform nach Maßgabe von Fig. 11 wirkt bevorzugt ein Betätigungs-nocken 830 des elektrischen Schaltelements 832 von Fig. 11 hier direkt mit der Dreiecksverzahnung 914 des Drehrads 900 zusammen, woraus ein konstruktiv vereinfachter Aufbau resultiert. Der Betätigungs-nocken 830 verfügt vorzugsweise über eine näherungsweise dreieckförmige Querschnittsgeometrie, so dass die Zähne und die Täler der Dreiecksverzahnung 914 den Betätigungs-nocken 830 beim benutzerseitigen Verdrehen des Drehrads 900 zum abwechselnden Öffnen und Schließen der beiden Schließer 842, 844 des elektrischen Schaltelements 832 definiert-rastend überlaufen. Im Übrigen folgt die Funktionsweise der hier gezeigten Ausführungsform dem Drehrad 800 von Fig. 11, so dass an dieser Stelle - um inhaltliche Wiederholungen zu vermeiden - auf die einschlägigen Beschreibungsteile von Figur 11 verwiesen sei.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine (10) mit einer Antriebseinheit (20) zum Antrieb eines Einsatzwerkzeugs (42) in mindestens einem nicht-schlagenden Betriebsmodus, wobei mittels einer elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit (70) eine Mehrzahl von Drehmomentstufen der Antriebseinheit (20) in dem mindestens einen nicht-schlagenden Betriebsmodus einstellbar ist, **gekennzeichnet durch** eine Kommunikationsschnittstelle (100), die zur Kommunikation mit einer von einem Benutzer betätigbaren Benutzerführungseinheit (60, 200, 300, 650, 700) vorgesehen ist und dazu ausgebildet ist, von der Benutzerführungseinheit (60, 200, 300, 650, 700) Umschaltanweisungen (72) zum anwendungsspezifischen Einstellen einer Drehmomentstufe mittels der elektronischen Drehmomentbegrenzungseinheit (70) zu empfangen, wobei der Benutzerführungseinheit (60, 200, 300, 650, 700) zumindest ein mechanisches Bedienelement (62, 64, 202, 208, 210, 212, 652, 656, 658, 660, 702, 712) zum manuellen Einstellen einer Drehmomentstufe über die Kommunikationsschnittstelle (100) zugeordnet ist.
2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Benutzerführungseinheit (60, 200, 300, 650, 700) zumindest teilweise in die Handwerkzeugmaschine (10) integriert ist und/oder zumindest teilweise als eine externe, separate Komponente (150) ausgebildet ist.
3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Benutzerführungseinheit (300) einen mobilen Computer (302), insbesondere einen nach Art eines Smartphones (304) oder Tablet-Computers (306) ausgebildeten mobilen Computer (302), aufweist.
4. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Benutzerführungseinheit (300) zur Kommunikation mit der Kommunikationsschnittstelle (100) mindestens ein interaktives Programm, insbesondere eine Smartphone-App, aufweist.
5. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kommunikationsschnittstelle (100) dazu ausgebildet ist, ein über das mechanische Bedienelement (62, 64, 202, 208, 210, 212, 652, 656, 658, 660, 702, 712) vorgegebenes, erstes Steuersignal (74) an die elektronische Drehmomentbegrenzungseinheit (70) zum Einstellen einer Drehmomentstufe zu übermitteln.
6. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine mechanische Bedienelement (202) mit einem Drehgeber (204), insbesondere mit einem Drehrad (206, 218, 220, 222, 400, 450, 500), gebildet ist.
7. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine mechanische Bedienelement (202) mit einem Ringtaster (550), einem Wipp-taster (600) oder mindestens einem Taster gebildet ist.
8. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Benutzerführungseinheit (60, 200, 300, 650, 700) mindestens ein optisches Display (66, 662, 710) zugeordnet ist, das dazu ausgebildet ist, für den Benutzer eine Anzeige zur Visualisierung einer aktuellen Drehmomentstufe zu erzeugen.
9. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das optische Display (66, 662, 710) als eine analoge Balkenanzeige (68, 214, 664, 708) und/oder eine numerische Digitalanzeige, insbesondere als eine Segmentanzeige, ausgebildet ist.
10. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels einer Betätigung des zumindest einen mechanischen Bedienelements (62, 64, 202, 208, 210, 212, 652, 656, 658, 660, 702, 712) eine sequentielle Erhöhung oder Erniedrigung der Drehmomentstufe einhergeht.
11. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kommunikationsschnittstelle (100) dazu ausgebildet ist, ein vom ersten Steuersignal (74) unabhängiges zweites Steuersignal (76) zur Einstellung der Drehmomentstufe an die elektronische Drehmomentbegrenzungseinheit (70) zu übermitteln.
12. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kommunikationsschnittstelle (100) nach Art eines drahtlosen Übertragungsmoduls (102), insbesondere als ein Funkmodul (104), zur drahtlosen Kommunikation mittels Bluetooth-Standard ausgebildet ist.
13. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mobile Computer (302) zumindest ein elektronisches Bedienelement (310, 312, 314, 316, 318, 332), insbesondere mindestens ein auf einem berührungsempfindlichen Bildschirm dargestelltes Icon (322, 324, 326, 328, 330, 334), aufweist, das dazu ausgebildet ist, die

Abgabe des zweiten Steuersignals (76) von der Kommunikationsschnittstelle (100) an die elektronische Drehmomentbegrenzungseinheit (70) zu veranlassen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

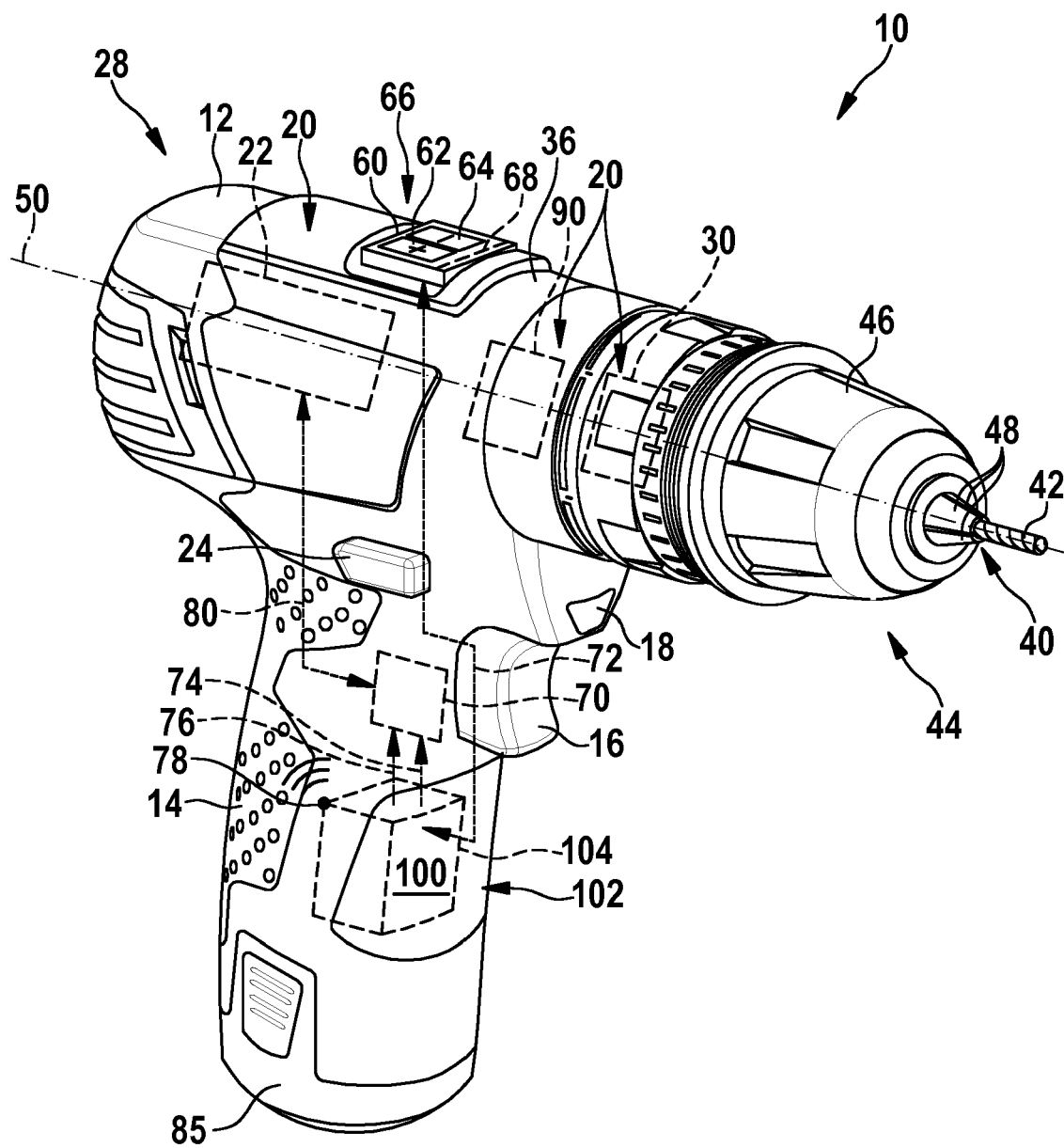


Fig. 1

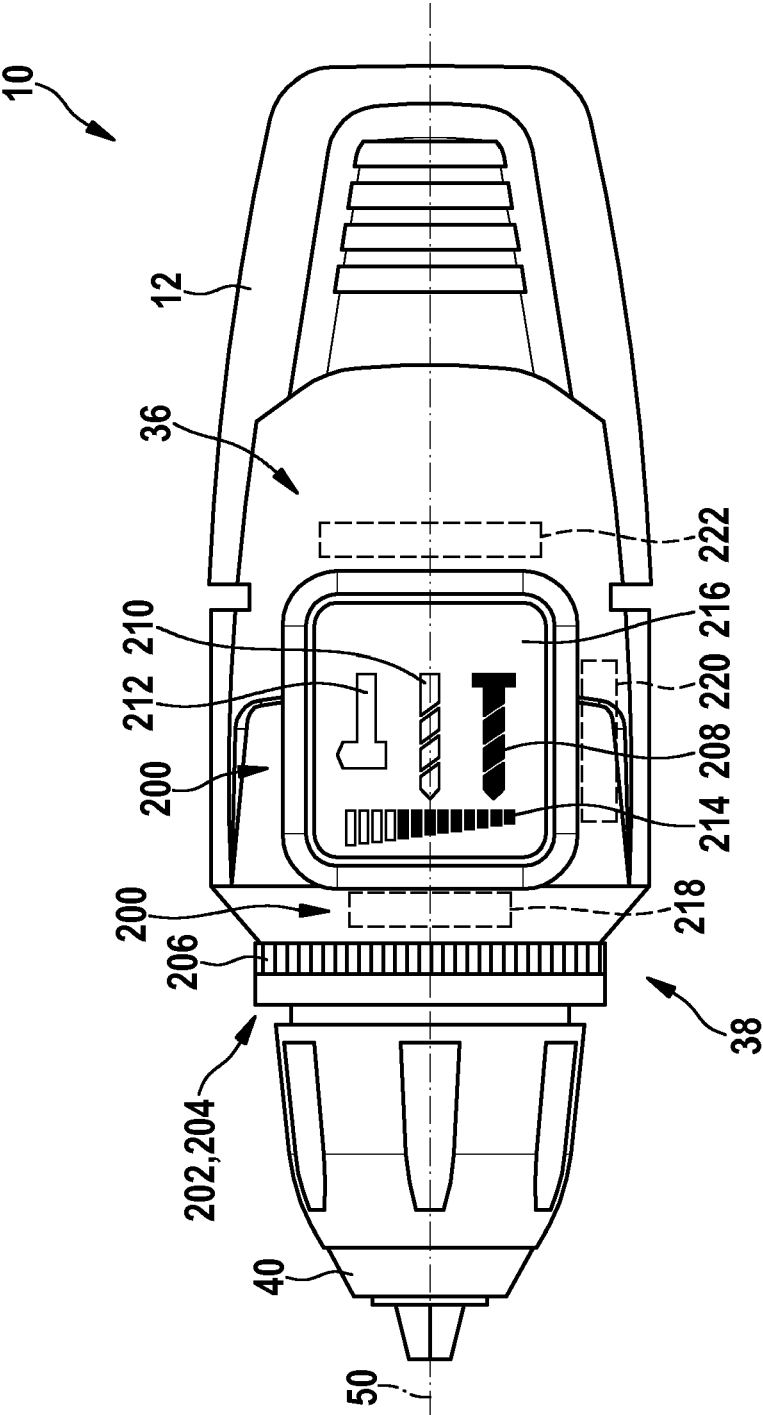


Fig. 2

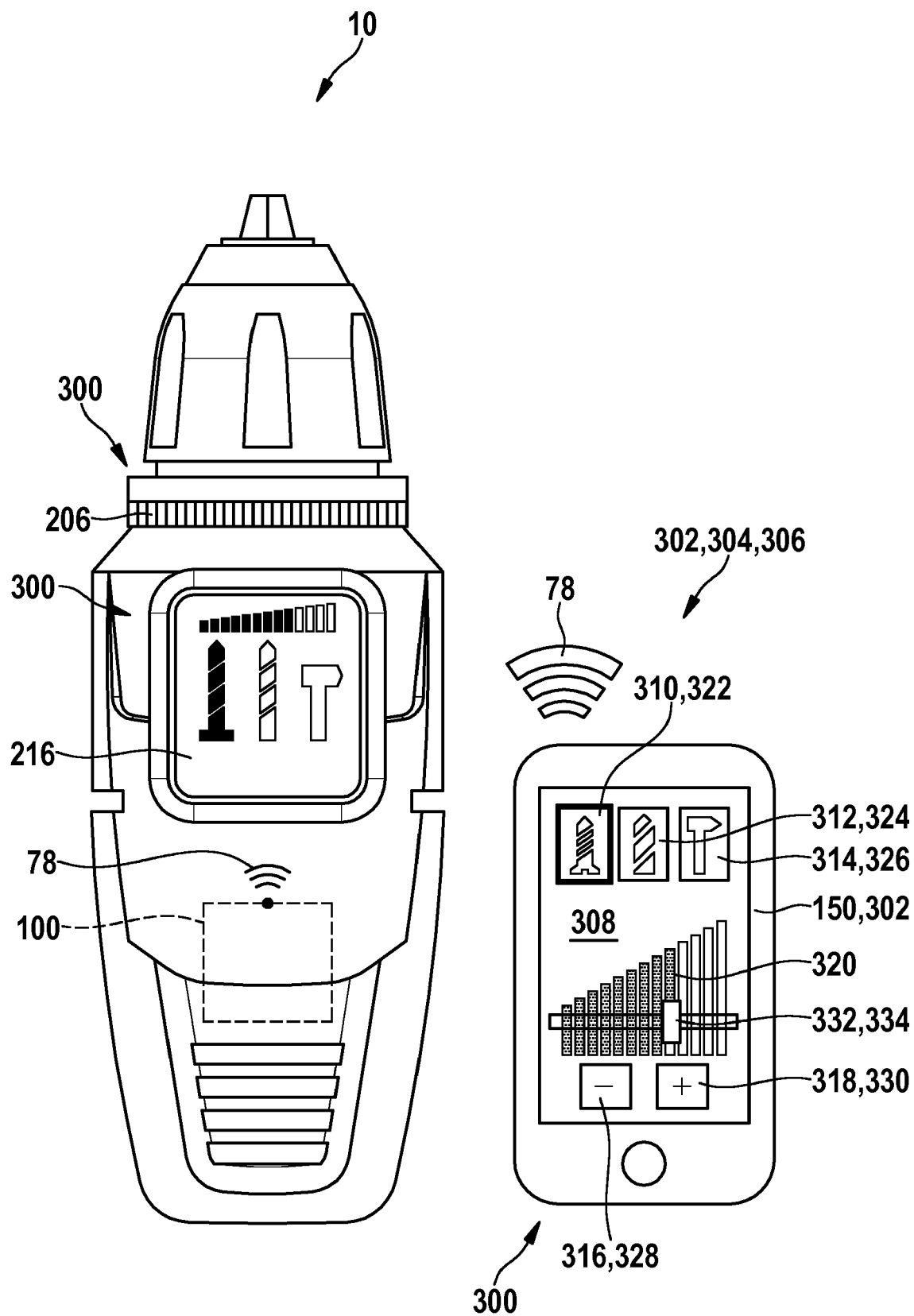


Fig. 3

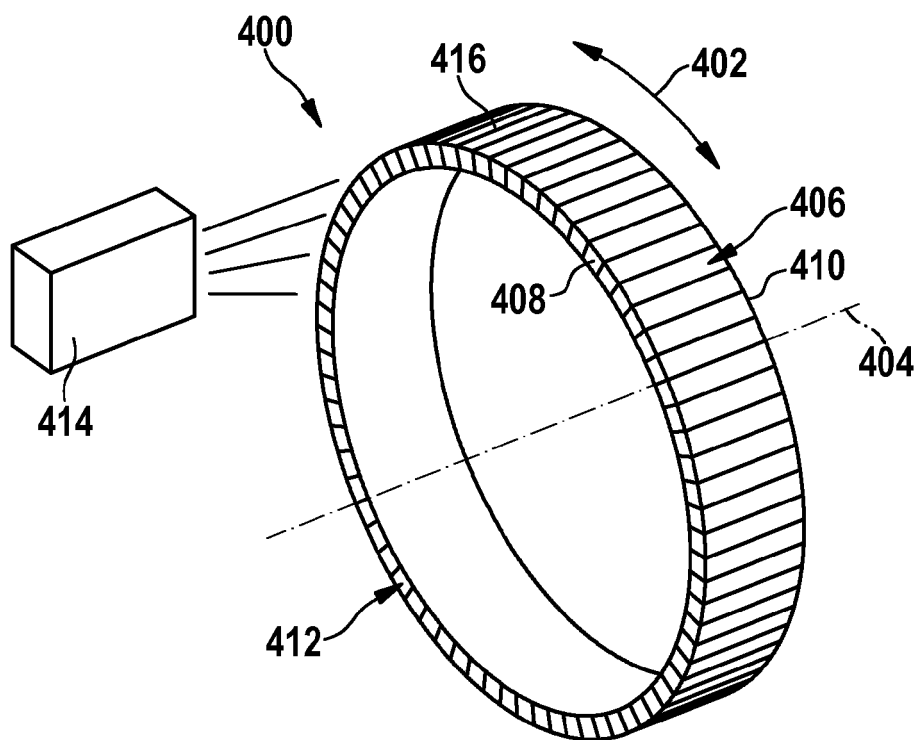


Fig. 4

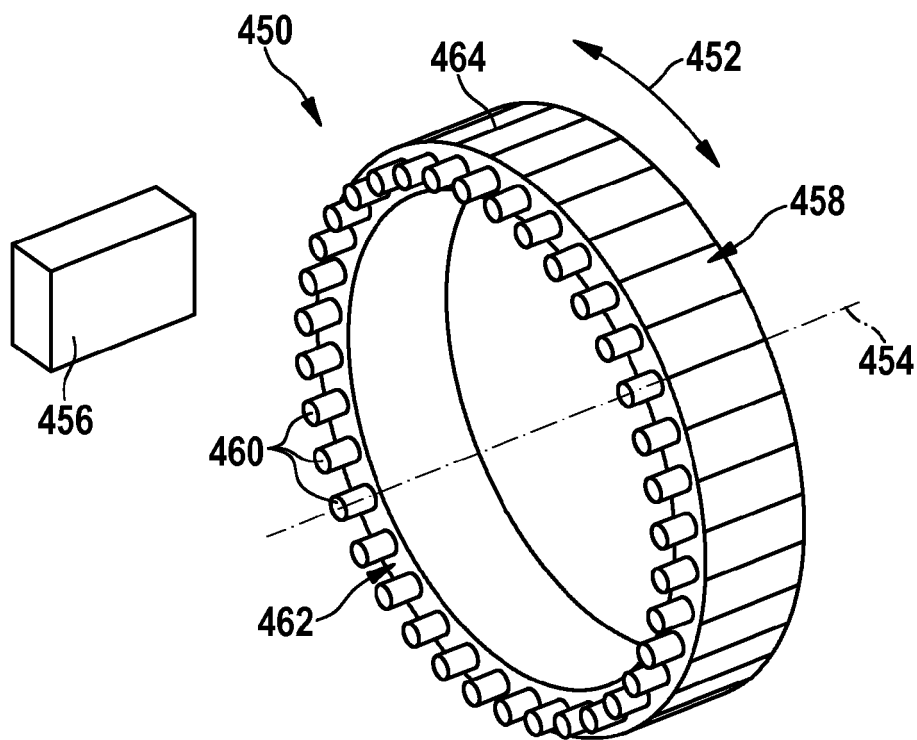


Fig. 5

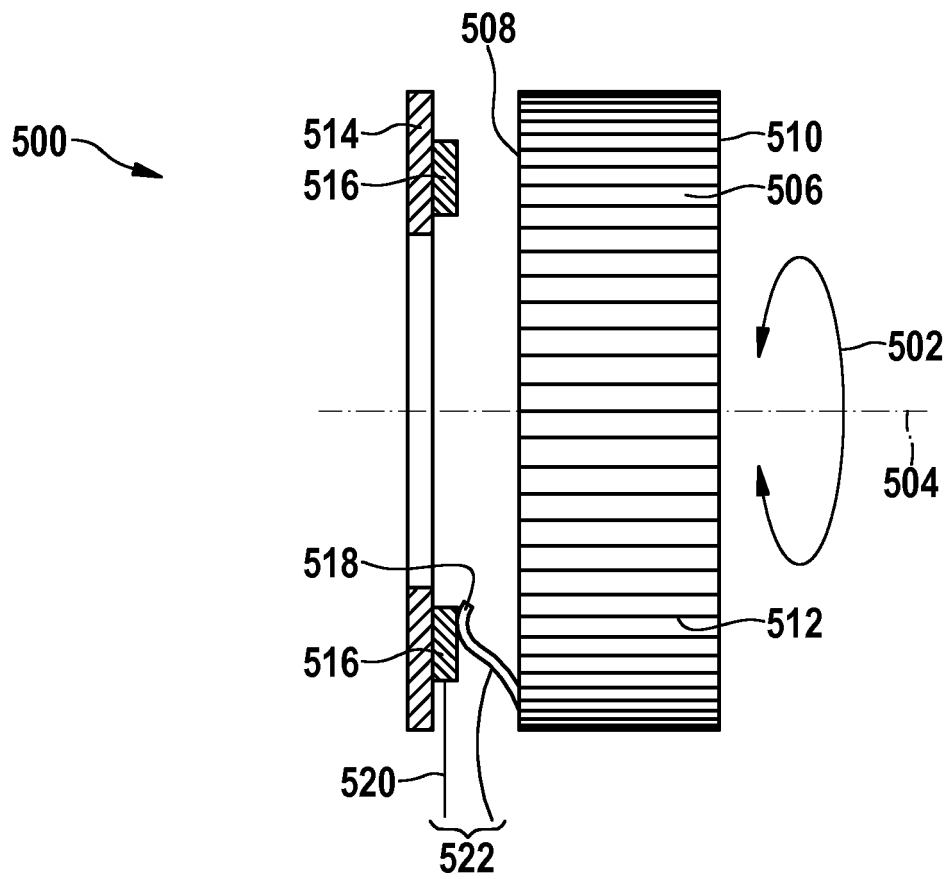


Fig. 6

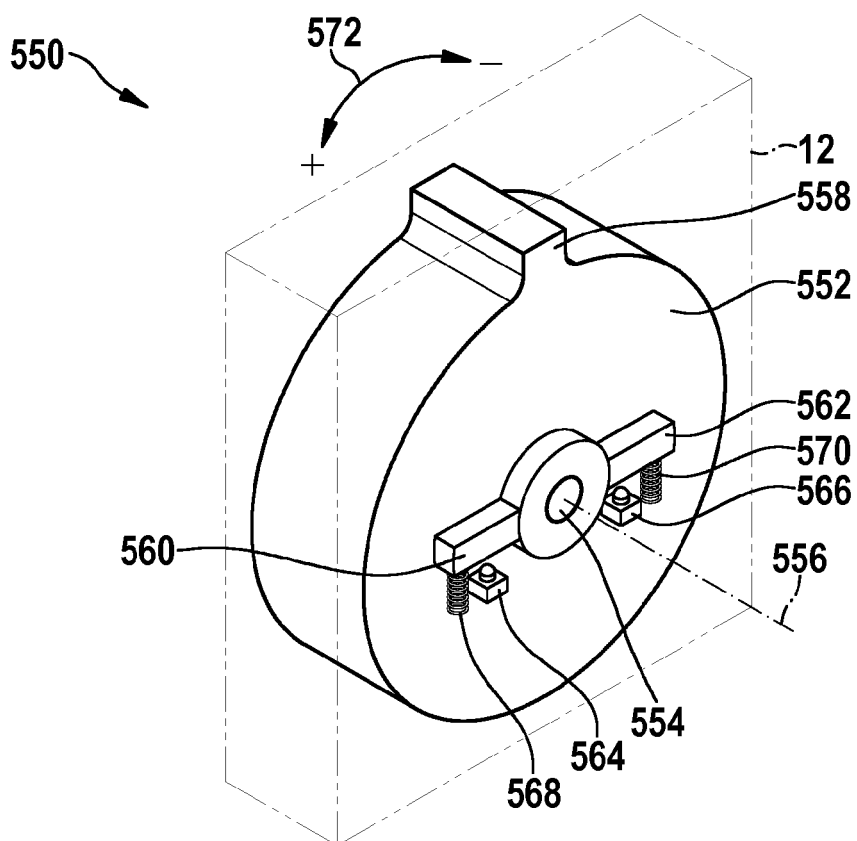


Fig. 7

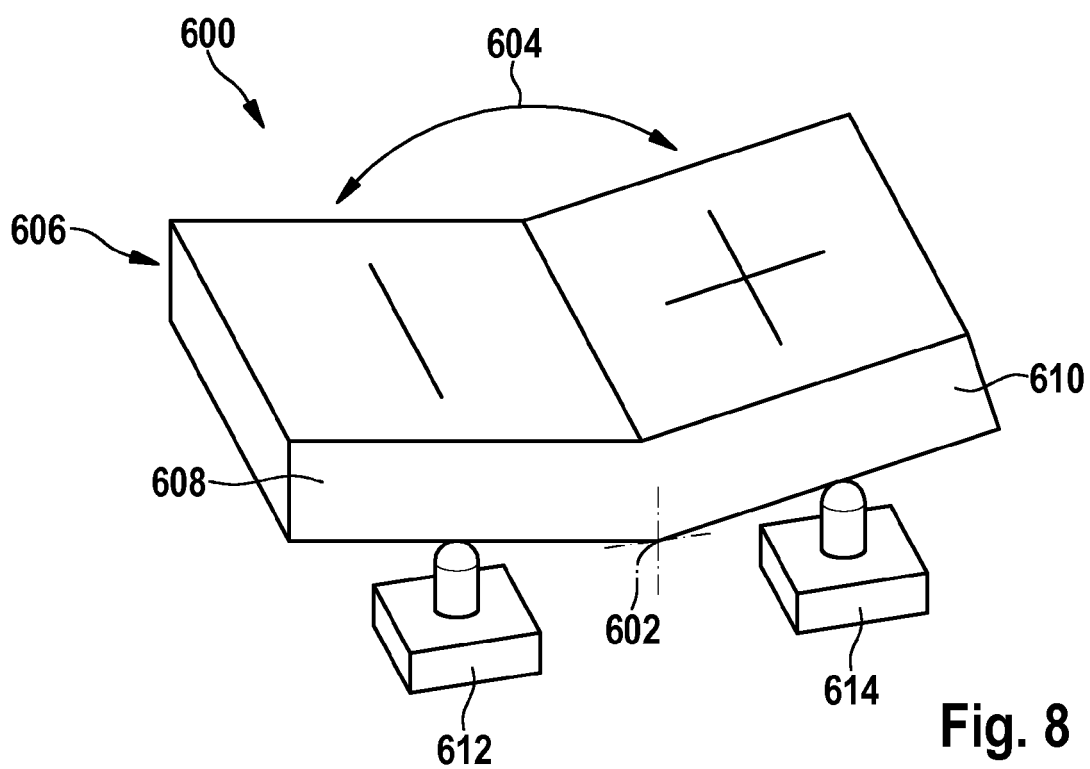


Fig. 8

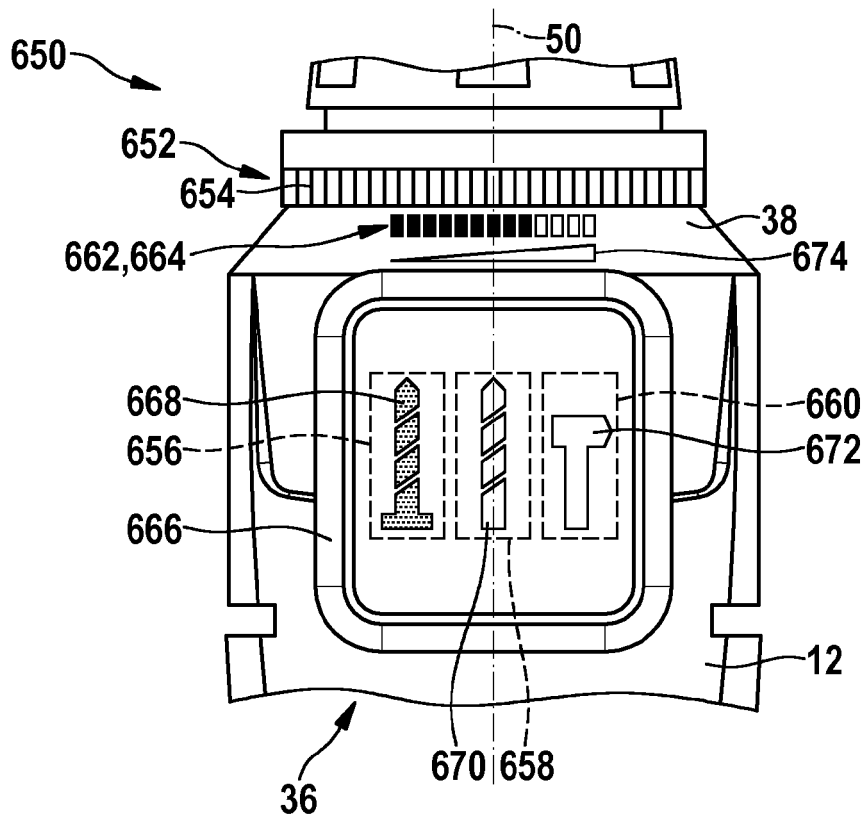


Fig. 9

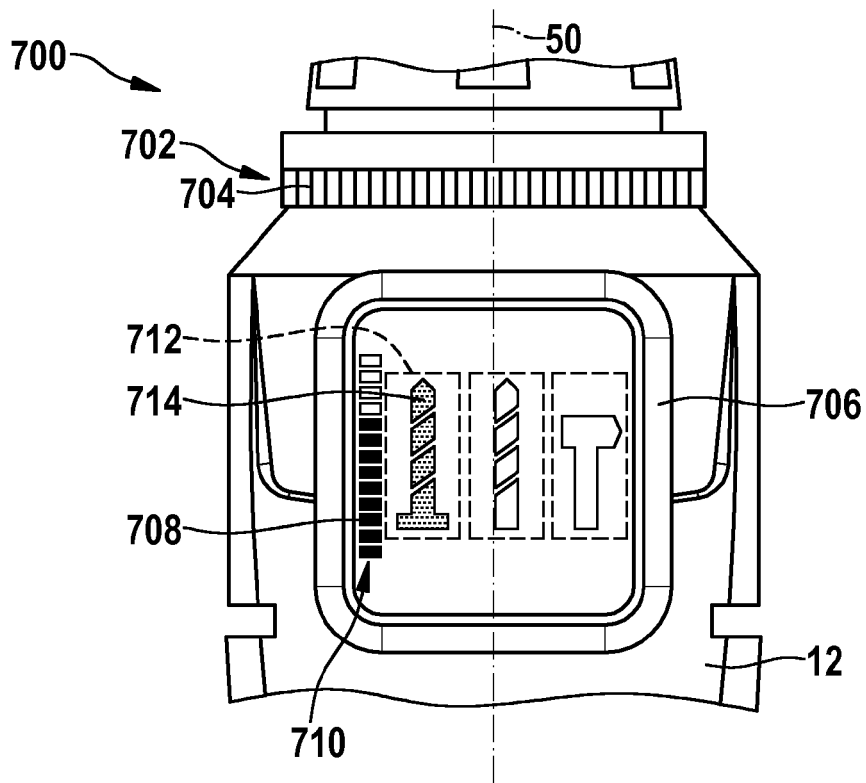


Fig. 10

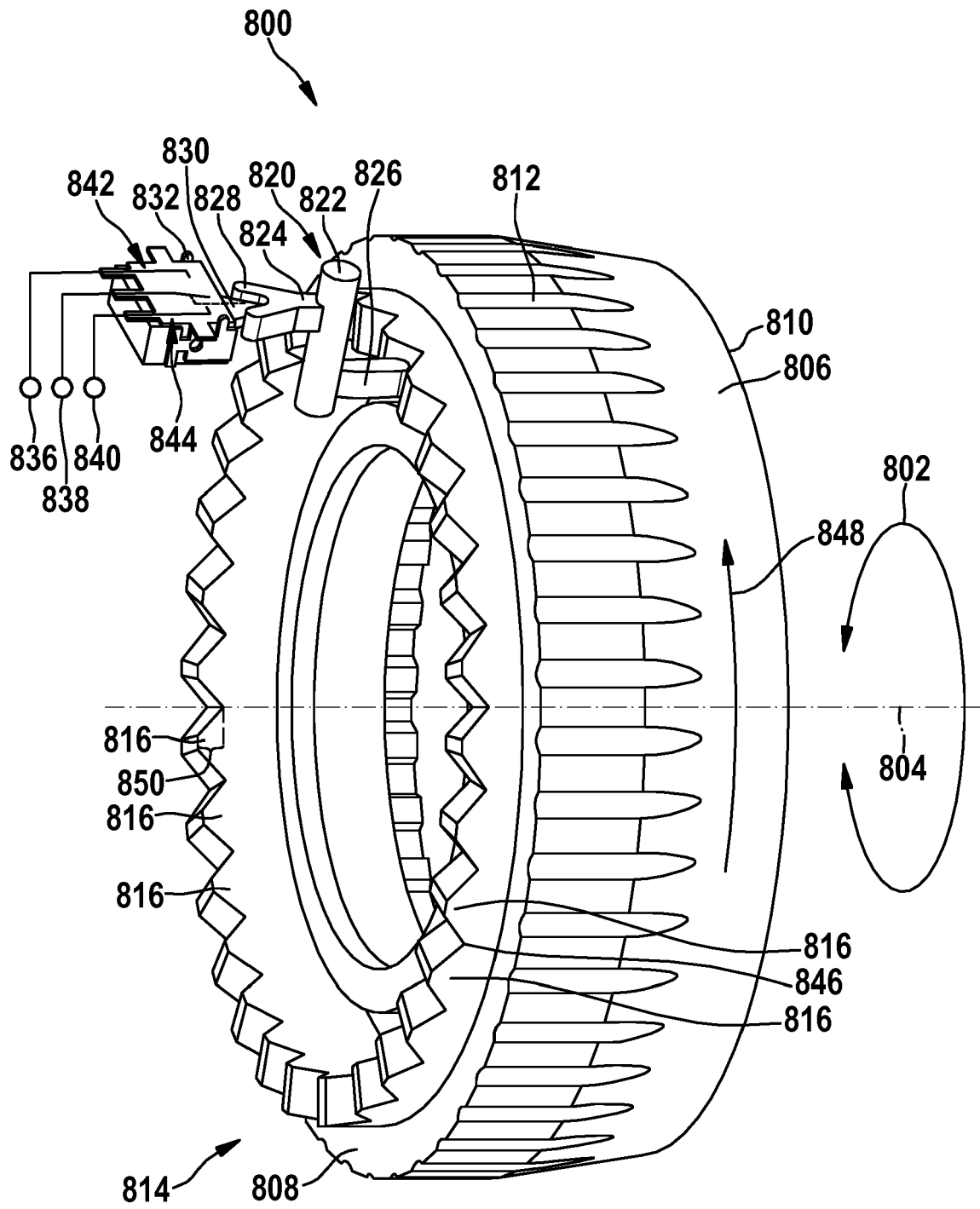


Fig. 11

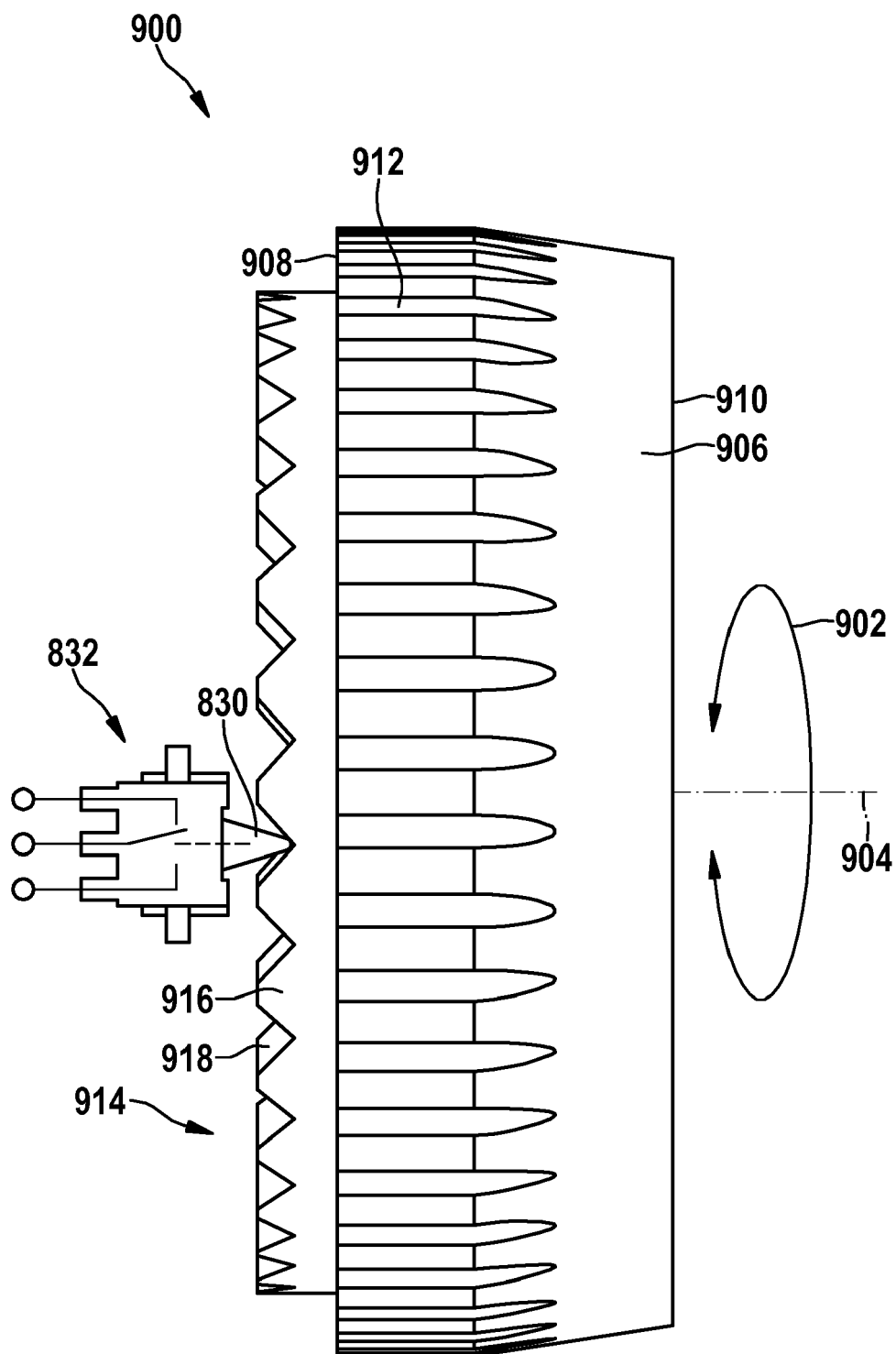


Fig. 12



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 16 1283

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2015/336248 A1 (GOE KEVIN [US]) 26. November 2015 (2015-11-26)	1-5,7-11	INV. B25B23/147
Y	* Absätze [0030] - [0033]; Abbildungen 1-4 *	6,12,13	
Y	----- US 2013/240230 A1 (SAUR DIETMAR [DE]) 19. September 2013 (2013-09-19) * Absätze [0044] - [0048], [0051] - [0052]; Abbildungen 1,2 *	6,12,13	
Y	----- US 5 105 130 A (BARKER GORDON [GB] ET AL) 14. April 1992 (1992-04-14) * Spalte 1, Zeile 29 - Spalte 1, Zeile 50; Ansprüche 1,8; Abbildungen 2-4 *	12,13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B25B
A	----- US 2014/379136 A1 (SCHLEGEL ANDREAS [DE] ET AL) 25. Dezember 2014 (2014-12-25) * Absätze [0004], [0008], [0013], [0025]; Abbildungen 1,2 *	1,3,4,12	
A	----- US 2014/144657 A1 (TSENG LUNG-HSUAN [TW]) 29. Mai 2014 (2014-05-29) * Absatz [0027]; Abbildungen 2a,2b *	6,7	
A	----- WO 2015/061370 A1 (MILWAUKEE ELECTRIC TOOL CORP [US]) 30. April 2015 (2015-04-30) * Absätze [0107] - [0144]; Abbildungen 1,3 *	1,3,4,12,13	
A	----- DE 10 2014 208980 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30. Juli 2015 (2015-07-30) * Absatz [0032]; Abbildungen 1,5 *	1,3,4,12,13	
A	----- DE 81 02 453 U (KRESS-ELEKTRIK GMBH & CO [DE]) 9. September 1982 (1982-09-09) * Seite 16 - Seite 17; Abbildungen 1,3,4,6 *	1,6,7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. September 2017	Prüfer Pastramas, Nikolaos
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)

50

55

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

EP 17 16 1283

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.

27-09-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2015336248 A1	26-11-2015	KEINE	
15	US 2013240230 A1	19-09-2013	DE 102012204172 A1 US 2013240230 A1	19-09-2013 19-09-2013
20	US 5105130 A	14-04-1992	DE 3916355 A1 GB 2219104 A JP H0215906 A US 5105130 A	07-12-1989 29-11-1989 19-01-1990 14-04-1992
25	US 2014379136 A1	25-12-2014	CN 104249333 A DE 102013212003 A1 US 2014379136 A1	31-12-2014 08-01-2015 25-12-2014
30	US 2014144657 A1	29-05-2014	KEINE	
	WO 2015061370 A1	30-04-2015	US 2016311094 A1 WO 2015061370 A1	27-10-2016 30-04-2015
35	DE 102014208980 A1	30-07-2015	CN 105939815 A DE 102014208980 A1 EP 3099448 A1 US 2017008159 A1 WO 2015110245 A1	14-09-2016 30-07-2015 07-12-2016 12-01-2017 30-07-2015
40	DE 8102453 U	09-09-1982	-----	
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 8102453 U1 [0002]
- DE 10341975 A1 [0039]