(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 086 044 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.11.2022 Patentblatt 2022/45

(21) Anmeldenummer: **21290026.0**

(22) Anmeldetag: **06.05.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25F 3/00 *(2006.01)* ***B25F 5/00*** *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B25F 5/00; B25F 3/00

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

(71) Anmelder: **Adolf Würth GmbH & Co. KG**
74653 Künzelsau (DE)

(72) Erfinder: **Marquette, Adrien**
74523 Schwäbisch Hall (DE)

(74) Vertreter: **Dilg, Andreas**
Dilg, Haeusler, Schindelmann
Patentanwaltsgesellschaft mbH
Leonrodstrasse 58
80636 München (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **HANDGERÄT MIT DETEKTIONS- UND STEUEREINHEITEN**

(57) Handgerät (100) zum manuellen Betätigen durch einen Benutzer, wobei das Handgerät (100) eine Bearbeitungseinrichtung (102), die zum Bearbeiten eines Untergrunds (104) ausgebildet ist, eine Detektionseinheit (106), die zum

Detektieren von für eine Kraftübertragung beim Bearbeiten des Untergrunds (104) mittels der Bearbeitungseinrichtung (102) mindestens

ausgebildet ist, und eine Steuereinheit (108) aufweist, die mit der Detektionseinheit (106) kommunizierfähig gekoppelt ist und die basierend auf den Detektionsdaten zum Steuern des Bearbeitens des Untergrunds (104) entsprechend einer Soll-Vorgabe eingerichtet ist.

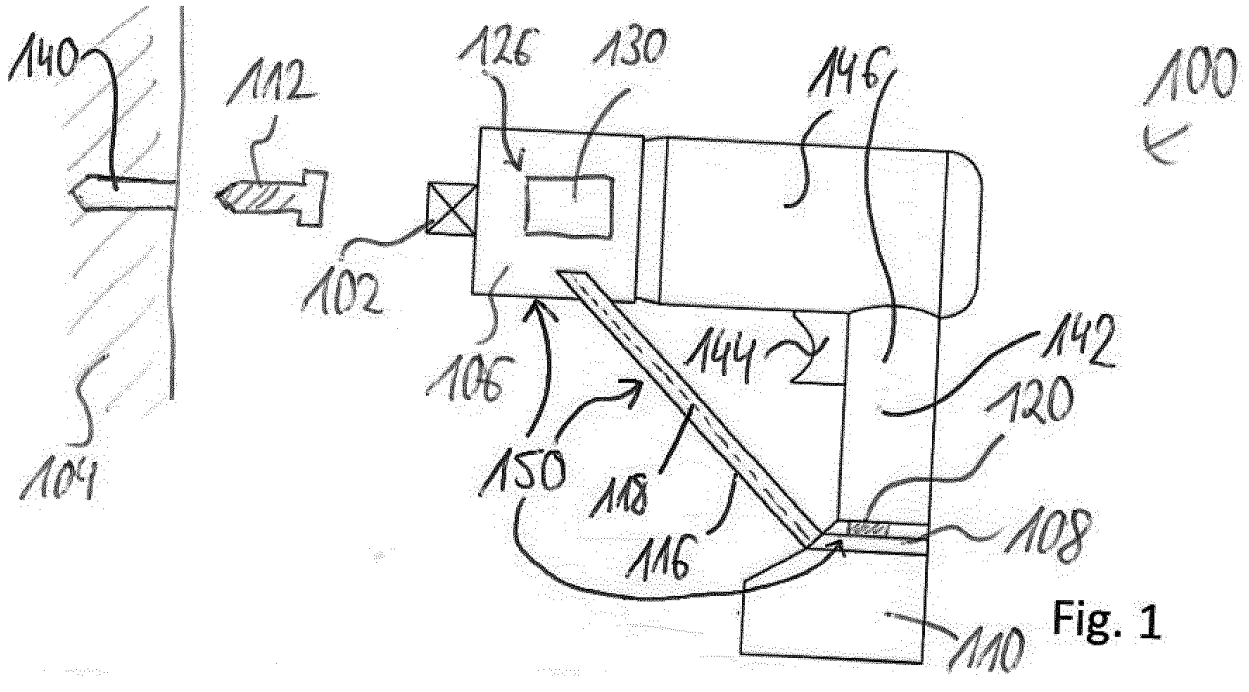

Fig. 1

EP 4 086 044 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Handgerät und ein Verfahren zum manuellen Betätigen durch einen Benutzer, sowie einen Nachrüstsatz und ein Verfahren zum Nachrüsten eines Handgeräts.

[0002] Herkömmliche Drehmomentadapter, die bei Drehmomentschlüsseln vorne als Zwischenvorsatz oder Zwischenstück zwischen den Drehmomentschlüssel und eine passende Nuss angeordnet werden, sind dafür ausgelegt, das Drehmoment beim Einschrauben einer Mutter zu messen. Des Weiteren kann vom Benutzer ein maximaler Drehmomentwert festgelegt werden, sodass ab diesem Wert der Adapter ein Tonsignal ausgibt. Das Einstellen des entsprechenden Schwellenwerts erfolgt über Tasten, die neben einer digitalen Anzeige am Adapter angeordnet sind. Eine Dokumentation der durchgeführten Vorgänge kann über ein USB-Kabel an einem Computer ausgewertet werden.

[0003] DE 10 2015 209 017 A1 offenbart einen Zwischenvorsatz zwischen einer Maschine und einem Einsatzwerkzeug im Allgemeinen. Hierbei lässt sich rein mechanisch das Drehmoment einstellen.

[0004] Ferner sind Schraubschlüssel bekannt, bei denen eine digitale Anzeige integriert ist, die das Drehmoment anzeigt. Die Funktionsweise beruht auf einer Drehmomentmessung.

[0005] Des Weiteren sind Akku-Handwerkzeugmaschinen bekannt, die einen in der Maschine integrierten Drehmomentsensor umfassen. Hierbei erfolgt zumeist eine indirekte Bestimmung des Drehmoments mithilfe einer Berechnung des Drehmoments basierend auf Stromverbrauch, Drehzahl und/oder Schlagzahl.

[0006] Zur integrierten Drehmomentmessung ist ferner ein Adapter bekannt, der zwischen einer Akku-Handwerkzeugmaschine und deren Akku angeordnet ist. Der besagte Adapter stellt eine Ergänzung für eine Akku-Handwerkzeugmaschine da, die über eine integrierte Drehmomentbestimmung verfügt. Mithilfe des Adapters lassen sich Daten auslesen und via Kabelverbindung oder zu einem Computer oder einem anderen Benutzerendgerät übertragen. Ähnliche Systeme sind in DE 10 2017 222 550 A1, WO 2015/061370 A1 und WO 2020/146696 A1 beschrieben.

[0007] Ferner ist ein Drehmomentadapter mit der Bezeichnung HILTI SI 6AT A22 bekannt, der einen Adapter für einen Akku-Schlagschrauber bereitgestellt. Hier lässt sich das Drehmoment einstellen, und es findet eine automatische Abschaltung auf Basis der Drehzahl und des Energieverbrauchs statt.

[0008] Insbesondere bei schwierigen oder unüblichen Bearbeitungsaufgaben zum Bearbeiten eines Untergrunds mittels eines Handgeräts geraten herkömmliche Handgeräte an ihre Grenzen.

[0009] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Bearbeiten eines Untergrunds, insbesondere ein Setzen eines Befestigungselements und/oder ein Bilden eines Bohrlochs in einem Untergrund, in einfacher und fehlerrobuster Weise zu ermöglichen.

[0010] Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände mit den Merkmalen gemäß den unabhängigen Patentansprüchen gelöst. Weitere Ausführungsbeispiele sind in den abhängigen Ansprüchen gezeigt.

[0011] Gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein Handgerät zum manuellen Betätigen durch einen Benutzer geschaffen, wobei das Handgerät eine Bearbeitungseinrichtung, die zum Bearbeiten eines Untergrunds ausgebildet ist, eine Detektionseinheit, die zum Detektieren von für eine Kraftübertragung beim Bearbeiten des Untergrunds mittels der Bearbeitungseinrichtung indikativen Detektionsdaten ausgebildet ist, und eine Steuereinheit aufweist, die mit der Detektionseinheit kommunizierfähig gekoppelt ist und die basierend auf den Detektionsdaten zum Steuern des Bearbeitens des Untergrunds entsprechend einer Soll-Vorgabe eingerichtet ist.

[0012] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist ein Nachrüstsatz zum Nachrüsten eines Handgeräts bereitgestellt, das eine Bearbeitungseinrichtung zum Bearbeiten eines Untergrunds und eine Energieversorgungseinrichtung zum Bereitstellen von Antriebsenergie zum Antreiben der Bearbeitungseinrichtung aufweist, wobei der Nachrüstsatz eine an der Bearbeitungseinrichtung anbringbare Detektionseinheit, die zum Detektieren von für eine Kraftübertragung beim Bearbeiten des Untergrunds mittels einer Bearbeitungseinrichtung indikativen Detektionsdaten ausgebildet ist, und eine an der Energieversorgungseinrichtung anbringbare Steuereinheit aufweist, die mit der Detektionseinheit kommunizierfähig gekoppelt ist und die basierend auf den Detektionsdaten zum Steuern des Bearbeitens des Untergrunds entsprechend einer Soll-Vorgabe eingerichtet ist.

[0013] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist ein Verfahren zum Nachrüsten eines Handgeräts, das zum manuellen Betätigen durch einen Benutzer ausgebildet und mit einer Bearbeitungseinrichtung zum Bearbeiten eines Untergrunds und mit einer Energieversorgungseinrichtung zum Bereitstellen von Antriebsenergie zum Antreiben der Bearbeitungseinrichtung ausgestattet ist, mit einem Nachrüstsatz mit den oben beschriebenen Merkmalen und/oder zum Ausbilden eines Handgeräts mit den oben beschriebenen Merkmalen geschaffen, wobei bei dem Verfahren die Detektionseinheit an der Bearbeitungseinrichtung und die Steuereinheit an der Energieversorgungseinrichtung abnehmbar angebracht werden.

[0014] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist ein Verfahren zum Steuern eines zum manuellen Betätigen durch einen Benutzer ausgebildeten Handgeräts (insbesondere eines Handgeräts mit den oben beschriebenen Merkmalen) bereitgestellt, wobei das Verfahren ein Bearbeiten eines Untergrunds mittels einer Bearbeitungseinrichtung, ein Detektieren von für eine Kraftübertragung beim Bearbeiten des Untergrunds mittels der Bearbeitungseinrichtung indikativen Detekti-

onsdaten mittels einer Detektionseinheit, und ein Steuern, basierend auf den Detektionsdaten, des Bearbeitens des Untergrunds entsprechend einer Soll-Vorgabe mittels einer Steuereinheit aufweist, die mit der Detektionseinheit kommunizierfähig gekoppelt ist.

[0015] Im Rahmen der vorliegenden Anmeldung kann unter einem "Handgerät" insbesondere eine portable Vorrichtung verstanden werden, die von einem Benutzer händisch betätigt und getragen werden kann und mit dem eine Bearbeitung eines Untergrunds ermöglicht ist. Insbesondere kann mittels eines Handgeräts und durch Aufbringen einer Antriebskraft in Form einer Längskraft und/oder eines Drehmoments ein Loch in dem Untergrund gebohrt werden und/oder kann eine Antriebskraft in Form einer Längskraft und/oder eines Drehmoments auf ein in einem Untergrund zu setzendes Befestigungselement aufgebracht werden. Die Antriebskraft kann insbesondere eine drehende oder rotatorische Antriebskraft sein, optional überlagert mit einer translatorischen Antriebskraft. Anders ausgedrückt kann das Handgerät zum Drehantreiben einer Bearbeitungseinrichtung und somit eines Bohrers und/oder eines Befestigungselements ausgebildet sein. Die Antriebskraft kann alternativ aber auch eine rein translatorische Antriebskraft sein. Eine Antriebskraft eines Handgeräts kann eine pneumatische, eine hydraulische oder eine elektrische Antriebskraft sein, die beispielsweise von einer Pneumatikeinrichtung, einer Hydraulikeinrichtung oder einem Elektromotor erzeugt wird, oder kann eine Muskelkraft eines Benutzers sein. Beispiele für Handgeräte sind ein Akkuschrauber, ein Akku-Bohrschrauber, ein Drehschrauber, ein Impulsschrauber, ein Ratschenschrauber, eine Bohrmaschine, ein Schlagschrauber (insbesondere ein Akku-Schlagschrauber) und ein Hammerbohrer. Weitere Beispiele für Handgeräte sind ein Schraubendrehergriff, ein abgewinkelter Griff, eine Ratsche oder ein Drehmomentschlüssel.

[0016] Im Rahmen dieser Anmeldung kann unter dem Begriff "Bearbeitungseinrichtung" insbesondere ein Mechanismus oder eine Baugruppe verstanden werden, der oder die eine Bearbeitung, insbesondere eine ein Befestigungselement setzende oder eine materialabtragende bzw. bohrlocherzeugende Bearbeitung, des Untergrunds ermöglicht. Insbesondere kann die Bearbeitungseinrichtung ein in einem Futter untergebrachtes Bit zum Betätigen eines Antriebs in einem Kopf eines Befestigungselements zum Einbringen (mit oder ohne Vorbohrung) des Befestigungselements in den Untergrund mittels des Handgeräts aufweisen. Es ist auch möglich, dass die Bearbeitungseinrichtung einen in einem Futter untergebrachten Bohrer zum Bohren eines Bohrlochs in einem Untergrund aufweist. Im Rahmen der vorliegenden Anmeldung kann unter einem "Befestigungselement" insbesondere ein Körper verstanden werden, der mittels des Handgeräts in einen Untergrund oder Verankerungsgrund eingebracht werden kann, insbesondere drehend. Vorzugsweise ist das Befestigungselement eine Schraube.

[0017] Im Rahmen der vorliegenden Anmeldung kann unter dem Begriff "Untergrund" insbesondere eine Wand, weiter insbesondere eine vertikale Wand, eine Decke, ein Boden oder eine Vorrichtung (zum Beispiel ein Möbelstück) verstanden werden. Materialien für einen solchen Verankerungsgrund sind insbesondere Holz oder Holzbaustoffe, oder aber auch Beton- und Mauerwerksbaustoffe, Metall oder Kunststoffbauteile. Ferner kann ein solcher Untergrund auch ein beliebiger Kompositwerkstoff aus mehreren unterschiedlichen Materialkomponenten sein. Der Untergrund kann Hohlräume aufweisen oder kann massiv (d.h. von Hohlräumen frei) sein.

[0018] Im Rahmen dieser Anmeldung kann unter dem Begriff "Detektionseinheit" insbesondere ein Bauteil oder eine Baugruppe verstanden werden, die oder das ein oder mehrere Sensorelemente (insbesondere Drehmomentsensoren) zum Erzeugen von Sensordaten aufweisen kann. Von einem solchen Sensorelement erzeugte Sensordaten können einen Rückschluss auf eine Kraftübertragung (insbesondere eine Längskraftübertragung und/oder eine Drehmomentübertragung) beim Bearbeiten des Untergrunds erlauben. Ein solches Sensorelement kann ausgebildet sein, eine Drehmomentdetektion, eine Längskraftdetektion, eine Temperaturdetektion, eine Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungsdetektion, eine optische Detektion, eine akustische Detektion, eine haptische Detektion, eine elektrische, magnetische oder elektromagnetische Detektion, etc. zu ermöglichen. Es ist besonders vorteilhaft möglich, mehrere der genannten und anderer Detektionsmechanismen miteinander zu kombinieren. Beispielsweise kann die Detektionseinheit mindestens einen Dehnmessstreifen aufweisen.

[0019] Im Rahmen dieser Anmeldung kann unter dem Begriff "Steuereinheit" insbesondere ein Bauteil oder eine Baugruppe verstanden werden, das oder die auf das Handgerät oder einzelne Baugruppen des Handgeräts (insbesondere auf die Bearbeitungseinrichtung, eine Energieversorgungseinrichtung, etc.) steuernd einwirken kann und dadurch einen Betrieb oder eine Betriebsweise des Handgeräts einstellen kann. Insbesondere kann die Steuereinheit die Einstellung des Betriebs bzw. der Betriebsweise des Handgeräts oder eines Teils davon basierend auf den Detektionsdaten vornehmen, die von der Detektionseinheit detektiert werden. Die Steuereinheit kann also insbesondere eine Regelungsfunktion ausführen. Um für die Steuerung oder Regelung verwendete Rechenaufgaben auszuführen, kann die Steuereinheit mindestens einen Prozessor aufweisen.

[0020] Im Rahmen dieser Anmeldung kann unter dem Begriff "kommunizierfähig gekoppelt" insbesondere verstanden werden, dass zwei oder mehr Bauteile oder Baugruppen des Handgeräts (insbesondere die Detektionseinheit und die Steuereinheit) zum unidirektionalen oder bidirektionalen Austausch von Daten konfiguriert sein können. Eine solche kommunizierfähige Kopplung kann beispielsweise drahtgebunden (zum Beispiel über mindestens eine elektrische Leitung innerhalb und/oder außerhalb des Handgeräts) oder drahtlos (beispielsweise

durch Übermittlung elektromagnetischer Strahlung, wie zum Beispiel sichtbares Licht, Infrarotlicht oder Hochfrequenzstrahlung) sein. Eine solche kommunizierfähige Kopplung kann auch über ein Kommunikationsnetzwerk erfolgen, beispielsweise ein Mobilfunknetz, ein Intranet oder das öffentliche Internet. Wahlweise kann die kommunizierfähige Kopplung über Funk, über eine Kabelverbindung und/oder über eine Kommunikationsverbindung im Inneren des Handgeräts realisiert werden.

[0021] Im Rahmen dieser Anmeldung kann unter dem Begriff "Soll-Vorgabe" insbesondere ein oder mehrere Parameterwerte (zum Beispiel ein zu übertragendes Drehmoment, eine gewünschte Drehzahl, etc.) und/oder ein oder mehrere Betriebsanweisungen (zum Beispiel ein Zeitverlauf eines anzulegenden Drehmoments) verstanden werden, auf deren Basis eine Bearbeitungsaufgabe zum Bearbeiten eines Untergrunds durchgeführt werden soll. Die Soll-Vorgabe kann sich daher auf einen gewünschten, vorgegebenen oder idealen Ablauf einer Bearbeitungsaufgabe zum Bearbeiten des Untergrunds beziehen.

[0022] Im Rahmen dieser Anmeldung kann unter dem Begriff "Nachrüstsatz" insbesondere ein Kit aus einem oder mehreren Modulen, Adaptern, Bauteilen oder Baugruppen verstanden werden, das konfiguriert ist, in ein bereits bestehendes funktionsfähiges Handgerät nachträglich angebaut oder eingebaut werden zu können. Hierfür können die Komponenten des Nachrüstsatzes strukturell und funktionell auf die Komponenten des bereits bestehenden und nachzurüstenden Handgeräts angepasst sein. Zum Nachrüsten des Handgeräts kann es ausreichend sein, die ein oder mehreren Komponenten des Nachrüstsatzes an das Handgerät anzusetzen, optional eine Konfiguration oder eine Installation vorzunehmen, und dann das nachgerüstete Handgerät zum Durchführen einer Bearbeitungsaufgabe zum Bearbeiten des Untergrunds unter Verwendung der Detektionseinheit und der Steuereinheit einzusetzen.

[0023] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung wird ein Handgerät zum Bearbeiten eines Untergrunds bereitgestellt, das eine Kraftübertragungscharakteristik (zum Beispiel ein übertragendes Drehmoment) sensorisch erfasst und auf Basis der erfassten Kraftübertragungscharakteristik die Bearbeitung des Untergrunds erforderlichenfalls anpasst, um die Untergrundbearbeitung entsprechend einer Soll-Vorgabe durchzuführen und um etwaige Abweichungen von der Soll-Vorgabe ganz oder teilweise zu kompensieren. Auf diese Weise kann unter Einsatz von Detektionsressourcen und Steuerressourcen sichergestellt werden, dass selbst ein weniger geübter Benutzer oder ein Benutzer bei Ausführung einer delikaten Untergrundbearbeitungsaufgabe fehlerrobust, präzise und benutzerfreundlich die Untergrundbearbeitungsaufgabe ausführen kann. Ein solches Handwerkzeug kann somit beispielsweise im Bereich seiner Spitze mittels der Detektionseinheit einen kraftbezogenen Parameter (beispielsweise ein Drehmoment) messen, vorzugsweise unmittelbar am Ort der Kraftübertragung. Das Ergebnis dieser Messung kann dann genutzt werden, um etwaige Abweichungen von einer gewünschten Soll-Vorgabe zu ermitteln und um die Steuerung des Handgeräts so anzupassen, dass etwaige Diskrepanzen zwischen dem sensorisch charakterisierten Ist-Vorgang und einem durch die Soll-Vorgabe definierten Soll-Vorgang bei Ausführung einer Untergrundbearbeitungsaufgabe ganz oder teilweise ausgeglichen bzw. korrigiert werden können.

[0024] Besonders vorteilhaft ist es hierbei, die für die detektionsbasierte Steuerung der Ausführung einer Untergrundbearbeitungsaufgabe zur Erfüllung einer Soll-Vorgabe eingesetzten Komponenten, nämlich eine Detektionseinheit und eine Steuereinheit, als Modul oder Module auszubilden, das oder die in einfacher Weise in einem herkömmlichen Handgerät ohne eine solche Funktionalität nachgerüstet werden kann oder können. Anschaulich kann ein solches Handgerät mit oder ohne den Nachrüstsatz zur Bearbeitung eines Untergrunds eingesetzt werden. Dies ermöglicht es, auch bestehende Handgeräte mit einer kombinierten Detektions- und Steuer-Architektur nachzurüsten bzw. entsprechende Detektions- und Steuer-Module gemeinsam für mehrere Handgeräte vorzusehen und bedarfsweise an einem bestimmten Handgerät anzubringen, um dessen Funktionalität zu erweitern. Anschaulich ist es mit einer solchen modularen Architektur möglich, ein Standard-Handgerät so anzupassen, dass eine Detektion tatsächlicher Kraftübertragungsparameter und eine Steuerung des Handgeräts in Übereinstimmung mit den detektierten Kraftübertragungsparametern zum Erreichen einer Soll-Vorgabe durchgeführt werden kann.

[0025] Gegenüber dem oben beschriebenen Stand der Technik zeigen exemplarische Ausführungsbeispiele der Erfindung Vorteile: Zum einen besteht gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel die Möglichkeit, gemessene Daten (die zum Beispiel für einen Drehmoment indikativ sein können) über eine kabelgebundene oder kabellose Verbindung zu einem anderen Modul das Handgeräts oder sogar zu einem anderen Gerät zu übertragen. Des Weiteren kann oder können die Steuereinheit und/oder die Detektionseinheit unter Verwendung derselben Energieversorgungseinrichtung (insbesondere desselben Akkus oder derselben Batterie) betrieben werden, die auch zur Versorgung der anderen Komponenten des Handgeräts dienen. Besonders vorteilhaft kann gemäß exemplarischen Ausführungsbeispielen der Erfindung die Möglichkeit sein, einen Nachrüstsatz aus Detektionseinheit und Steuereinheit zum Aufrüsten oder Upgraden eines herkömmlichen Handgeräts einzusetzen. Diese Nachrüstoption macht es entbehrlich, eine vollständige neue Akku-Handwerkzeugmaschine mit dieser Funktion anzuschaffen, stattdessen kann oder können Detektions- bzw. Steuer-Modul bedarfsweise einfach an ein herkömmliches Handgerät anmontiert werden.

[0026] Im Weiteren werden zusätzliche exemplarische Ausführungsbeispiele des Handgeräts, des Nachrüst-

satzes und der Verfahren beschrieben.

[0027] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann die Detektionseinheit an der Bearbeitungseinrichtung anbringbar oder angebracht sein, insbesondere als abnehmbarer Detektions-Adapter. Somit kann die Detektionseinheit als separates Modul ausgebildet sein, das wahlweise an dem Handgerät, und insbesondere an dessen Bearbeitungseinrichtung, angebracht sein kann oder nicht. Diese Konfiguration begünstigt die Nachrüstbarkeit eines herkömmlichen Handgeräts mit einer Detektionseinheit. Das Anbringen der Detektionseinheit an der Bearbeitungseinrichtung ist besonders vorteilhaft, da die Detektion von mindestens einem für die Kraftübertragung indikativen Parameter dann direkt an der Position erfolgt, an der die Bearbeitung des Untergrunds erfolgt. Eine zugehörige Detektionseinheit kann eine erste Schnittstelle zum Verbinden mit dem Hauptgehäuse des Handgeräts und eine zweite Schnittstelle zum Verbinden mit der Bearbeitungseinrichtung aufweisen.

[0028] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann das Handgerät eine Energieversorgungseinrichtung aufweisen, die zum Bereitstellen von Antriebsenergie zum Antreiben der Bearbeitungseinrichtung ausgebildet ist. Die Energieversorgungseinrichtung kann abnehmbar an dem Handgerät angeordnet sein, sodass eine als separates Modul ausgebildete Steuereinheit zwischen Akku und einem Hauptgehäuse des Handgeräts zwischengeordnet werden kann. Eine solche Steuereinheit kann eine erste Schnittstelle zum Verbinden mit dem Hauptgehäuse des Handgeräts und eine zweite Schnittstelle zum Verbinden mit der Energieversorgungseinrichtung aufweisen. Beispielsweise kann die Energieversorgungseinrichtung ein Akku oder eine Batterie sein, oder ein Anschluss an ein Stromnetz.

[0029] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann die Steuereinheit an der Energieversorgungseinrichtung anbringbar oder angebracht sein, insbesondere als abnehmbarer Steuer-Adapter. Somit kann die Steuereinheit als separates Modul ausgebildet sein, das wahlweise an dem Handgerät, und insbesondere an dessen Energieversorgungseinrichtung, angebracht sein kann oder nicht. Diese Konfiguration begünstigt die Nachrüstbarkeit eines herkömmlichen Handgeräts mit einer Steuereinheit. Das Anbringen der Steuereinheit an der Energieversorgungseinrichtung ist besonders vorteilhaft, da die Steuerung der Energiezufuhr einen sensiblen Einfluss auf die Bearbeitung des Untergrunds hat. Insbesondere kann die Steuereinheit den Grad der Energiezufuhr durch die Energieversorgungsvorrichtung an die Bearbeitungseinrichtung einstellen.

[0030] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann die Bearbeitungseinrichtung als Setzeinrichtung zum Setzen eines Befestigungselements in den Untergrund (insbesondere zum drehenden Setzen eines Befestigungselemente in den Untergrund) ausgebildet sein und/oder als Bohreinrichtung zum Bohren eines Lochs in dem Untergrund ausgebildet sein.

[0031] Gemäß anderen Ausführungsbeispielen können andere Untergrundbearbeitungsaufgaben ausgeführt werden.

[0032] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann das Handgerät ausgebildet sein, selektiv mit oder ohne der Detektionseinheit und/oder mit oder ohne der Steuereinheit betreibbar zu sein, sodass das Handgerät auch ohne Detektionseinheit und/oder Steuereinheit betriebsfähig ist. Somit kann das Handgerät auch ohne bzw. bei abgenommener Detektionseinheit sowie ohne bzw. bei abgenommener Steuereinheit funktionsfähig zum Bearbeiten eines Untergrunds sein. Durch Hinzufügen einer Steuereinheit bzw. einer Detektionseinheit, die als zwei getrennte Module oder als ein gemeinsames Modul ausgebildet sein können, kann auch ein herkömmliches Handgerät zumindest zeitweise mit einer entsprechenden Zusatzfunktionalität ausgestattet werden.

[0033] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel können die Detektionseinheit und die Steuereinheit eine miteinander körperlich verbundene und separat vom Rest des Handgeräts handhabbare Baugruppe bilden. Eine solche Ausführungsform ist zum Beispiel in Figur 2 dargestellt. Indem Detektionseinheit und Steuereinheit als gemeinsamer Körper ausgebildet sind, ist eine Handhabung durch einen Benutzer besonders einfach. Außerdem kann durch eine entsprechende Formgebung des Bauteils, das Detektionseinheit und Steuereinheit beinhaltet, eine intuitive Anbringung sowohl von Detektionseinheit als auch Steuereinheit an einem nachzurüstenden Handgerät ermöglicht werden. Eine Fehlmontage kann dadurch zuverlässig unterbunden werden, da diese durch die Formgebung des gemeinsamen Bauteils in Bezug auf das Handgerät ohne Detektionseinheit und ohne Steuereinheit mechanisch verunmöglicht wird.

[0034] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann das Handgerät einen die Detektionseinheit und die Steuereinheit mechanisch verbindenden Verbindungskörper außerhalb des Rests des Handgeräts aufweisen. Zum Beispiel kann der Verbindungskörper ein rigider Streben sein, der zur Montage des gemeinsamen Detektions-Steuer-Moduls am Handgerät händisch von einem Benutzer gehalten werden kann. Im an dem Handgerät montierten Zustand kann der Streben schräg verlaufend angeordnet sein, wenn die Bearbeitungseinrichtung zum horizontalen Bearbeiten eines vertikalen Untergrunds an den Untergrund angesetzt ist.

[0035] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann der Verbindungskörper eine Kommunikationseinrichtung zum kommunizierfähigen Koppeln der Detektionseinheit und der Steuereinheit aufweisen. Zum Beispiel kann der beispielsweise als rigider Streben ausgebildete Verbindungskörper die Detektionseinheit und die Steuereinheit mechanisch verbinden und zudem eine Kommunikationseinrichtung (zum Beispiel eine elektrische Verbindungsleitung oder ein Glasfaserkabel) für eine Kommunikation zwischen Detektionseinheit und Steuereinheit enthalten.

[0036] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann die Detektionseinheit zum Detektieren der für eine Kraftübertragung beim Bearbeiten des Untergrunds mittels der Bearbeitungseinrichtung indikativen Detektionsdaten bei Beginn einer Bearbeitungsaufgabe ausgebildet sein. Beginnt ein Benutzer beispielsweise ein vorbohrungsfreies drehendes Setzen eines Befestigungselements (zum Beispiel einer Schraube) in einem Untergrund, kann die von dem Benutzer aufgewendete Anpresskraft und/oder das auf das Befestigungselement übertragene Drehmoment messtechnisch erfasst werden, und zwar mittels der Detektionseinheit. Dadurch kann ermittelt werden, ob oder ob nicht ein Benutzer die Setzaufgabe korrekt ausführt, insbesondere mit einer Kraftübertragung ausführt, die einer Soll-Vorgabe entspricht.

[0037] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann die Steuereinheit ausgebildet sein, basierend auf den bei Beginn der Bearbeitungsaufgabe detektierten Detektionsdaten das Bearbeiten des Untergrunds so zu verändern, dass die weitere Durchführung der Bearbeitungsaufgabe entsprechend der Soll-Vorgabe erfolgt. Wird mittels Auswertens der Detektionsdaten, die zu Beginn des Setzvorgangs von der Detektionseinheit ermittelt worden sind, erkannt, dass die von dem Benutzer bewirkte Kraftübertragung während des Beginns der Setzaufgabe von der Soll-Vorgabe abweicht, kann die Steuereinheit selbsttätig die Kraftübertragung beim Bearbeiten des Untergrunds verändern, um die Ist-Kraftübertragung auf eine Soll-Vorgabe hinsichtlich der Kraftübertragung zum Bewerkstelligen der Untergrundbearbeitungsaufgabe zu bringen. Hierfür kann zum Beispiel eine Drehzahl gegenüber einer Benutzervorgabe erhöht oder erniedrigt werden.

[0038] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann die Steuereinheit ausgebildet sein, basierend auf (insbesondere mittels einer Benutzerschnittstelle benutzerseitig eingegebenen und/oder mittels der Detektionseinheit detektierten) Eigenschaften einer aktuell auszuführenden Bearbeitungsaufgabe in einer Datenbank eine der aktuellen Bearbeitungsaufgabe zugeordnete Soll-Vorgabe aus einem in der Datenbank gespeicherten Satz von unterschiedlichen Bearbeitungsaufgaben zugeordneten Soll-Vorgaben aufzufinden und auszuführen. Eine auszuführende Bearbeitungsaufgabe kann zum Beispiel von dem Untergrund (insbesondere Untergrundmaterial, Untergrundhärte und/oder Vorliegen oder Nichtvorliegen von Hohlräumen in dem Untergrund) und von einem Befestigungselement (insbesondere Typ des Befestigungselements, Material des Befestigungselements und/oder Geometrie des Befestigungselements) abhängen. Eine Befestigungsaufgabe kann definiert werden durch eine benutzerseitige Eingabe und/oder durch Detektionsdaten, die von der Detektionseinheit ermittelt werden können (zum Beispiel optische Detektion des Untergrunds, Detektion eines eingesetzten Bits oder Bohrers, Detektion eines Widerstands des Untergrunds bei einem Bohr- oder Setzvorgang), etc. Ist die Untergrundbearbeitungsaufgabe erkannt worden oder vorbekannt, kann aus der Datenbank ein geeigneter Datensatz mit Informationen betreffend die Soll-Vorgabe ausgewählt und nachfolgend zur Anwendung gebracht werden.

[0039] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann das Handgerät eine Speichereinrichtung mit der Datenbank aufweisen. Ist in dem Handgerät selbst eine Speichereinrichtung mit Datensätzen betreffend verschiedene Untergrundbearbeitungsaufgaben gespeichert, kann ohne Kommunikation zwischen Handgerät und Umgebung ein geeigneter Datensatz ausgewählt und zur Anwendung gebracht werden.

[0040] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann das Handgerät eine Kommunikationseinrichtung zum Kommunizieren mit der außerhalb des Handgeräts, insbesondere in einer Cloud, angeordneten Datenbank aufweisen. In einer solchen Konfiguration kann das Handgerät kommunizierfähig über ein Kommunikationsnetzwerk (insbesondere das Internet) mit einer Datenbank in einer Cloud gekoppelt sein. Dadurch können Speicherressourcen in dem Handgerät eingespart werden, was auch das Tragen und Halten des Handgeräts durch den Benutzer komfortabler gestaltet.

[0041] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann der Satz von Soll-Vorgaben für unterschiedliche Bearbeitungsaufgaben (insbesondere für Bearbeitungsaufgaben mit unterschiedlichen Befestigungselementen) Soll-Kennlinien hinsichtlich mindestens eines Betriebsparameters aufweisen (insbesondere hinsichtlich mindestens eines Betriebsparameters aus einer Gruppe, die besteht aus einem Drehmoment, einer Schlagzahl, einer Drehzahl und einem elektrischen Antriebsstrom). Ist eine bestimmte Bearbeitungsaufgabe erkannt oder definiert worden, können die Betriebsparameter des Handgeräts entsprechend eingestellt und automatisiert (d.h. ohne zusätzliche Benutzeraktivität) zum Einsatz gebracht werden.

[0042] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann die Steuereinheit ausgebildet sein, basierend auf einem Vergleich zwischen den Detektionsdaten hinsichtlich des mindestens einen Betriebsparameters mit der Soll-Vorgabe hinsichtlich des mindestens einen Betriebsparameters mindestens einen Wert des mindestens einen Betriebsparameters während Durchführens der Bearbeitungsaufgabe mittels des Handgeräts entsprechend der Soll-Vorgabe zu verändern. Beispielsweise kann die veränderte Soll-Vorgabe in einer Datenbank gespeichert werden. Auf diese Weise können für zukünftige Untergrundbearbeitungsaufgaben geeignete Datensätze als zukünftige Soll-Vorgaben gespeichert werden. Dadurch kann redundanter Rechenaufwand vermieden werden, wenn dieselbe Untergrundbearbeitungsaufgabe wiederholt durchgeführt wird.

[0043] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann die Steuereinheit ausgebildet sein, für ein tatsächliches Ausführen des Bearbeitens des Untergrunds indikative Dokumentationsdaten zu speichern.

Insbesondere können die Dokumentationsdaten zu einem beliebigen späteren Zeitpunkt einen Rückschluss erlauben, auf welche Weise eine Untergrundbearbeitungsaufgabe durchgeführt worden ist. Beispielsweise kann für jede Untergrundbearbeitungsaufgabe ein zugehöriger Datensatz in einer Datenbank gespeichert werden. Auf diese Weise können selbst komplexe Bauprojekte in nachvollziehbarer Weise dokumentiert werden. Zum Beispiel können auf diese Weise gespeicherte Dokumentationsdaten auch als Soll-Vorgabe für ein zukünftiges Ausführen eines Bearbeitens eines Untergrunds verwendet werden.

[0044] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann das Handgerät eine Speichereinrichtung zum Speichern der Dokumentationsdaten aufweisen. Alternativ oder ergänzend kann das Handgerät eine Kommunikationseinrichtung zum Kommunizieren der Dokumentationsdaten zu einer Entität außerhalb des Handgeräts, insbesondere zu einer in einer Cloud gespeicherten Datenbank, aufweisen. Auf diese Weise können Dokumentationsdaten lokal im Handgerät und/oder zentral in einer Cloud gespeichert werden.

[0045] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel können die Detektionseinheit und die Steuereinheit ausgebildet sein, die Prozesse des Detektierens der Detektionsdaten mittels der Detektionseinheit und des Steuerns des Bearbeitens des Untergrunds mittels der Steuereinheit entsprechend der Soll-Vorgabe während des Bearbeitens des Untergrunds mindestens einmal iterativ zu wiederholen. Wurde in einer ersten Iteration eine Diskrepanz zwischen einer Soll-Vorgabe und einer Ist-Durchführung einer Untergrundbearbeitungsaufgabe mittels der Detektionseinheit detektiert und mittels der Steuereinheit zumindest teilweise korrigiert, kann in einer zweiten Iteration eine abermalige Detektion zum Charakterisieren der entsprechend veränderten Kraftübertragung beim Bearbeiten des Untergrunds erfolgen. Nun kann abermals ein Vergleich der veränderten Ist-Durchführung mit der Soll-Vorgabe erfolgen, und eine gegebenenfalls verbleibende Diskrepanz weiter korrigiert werden. Dieser Prozess kann so lange wiederholt werden, bis die Soll-Vorgabe durch die Ist-Durchführung ausreichend präzise angenähert wird.

[0046] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann das Handgerät mindestens eine Einschubeinrichtung zum Einschieben von zumindest einem Modul aus einer Gruppe aufweisen, die besteht aus der Steuereinheit, der Detektionseinheit und einer Kommunikationseinrichtung. An geeigneter Stelle des Handgeräts kann gemäß der beschriebenen Ausgestaltung ein Einschubschlitz oder dergleichen ausgebildet werden, der ein intuitives Einschieben oder Entnehmen eines Steuermoduls, eines Detektionsmoduls, eines Kommunikationsmoduls oder einer Kombination aus zwei oder drei Elementen, die aus der Steuereinheit, der Detektionseinheit und der Kommunikationseinrichtung bestehen, erfolgen. Eine solche Konfiguration ermöglicht ein besonders einfaches Nachrüsten eines standardmäßig ohne Detektions- und Steuer-Ressourcen ausgebildeten Handgeräts mit einer entsprechenden Funktionalität.

[0047] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann das Handgerät eine Datenschnittstelle zum benutzerseitigen Eingeben der Soll-Vorgabe oder einer Untergrundbearbeitungsaufgabe aufweisen. Der Benutzer kann auf diese Weise besonders bequem eine nachfolgend auszuführende Untergrundbearbeitungsaufgabe definieren. Beispielsweise kann der Benutzer den zu bearbeitenden Untergrund, ein an der Bearbeitungseinrichtung anzubringendes Werkzeugelement (insbesondere ein Bohrer oder ein Bit), ein mittels der Bearbeitungseinrichtung zu bearbeitendes Befestigungselement (zum Beispiel eine Schraube) und/oder eine Beschreibung der auszuführenden Bearbeitungsaufgabe (zum Beispiel vorbohrungsfreies oder vorgebohrtes Setzen eines Befestigungselements mit oder ohne Dübel) definieren. Die Funktionalität der Detektionseinheit (insbesondere eine Definition von zu detektierenden Detektionsdaten) und der Steuereinheit (auf welche Weise gesteuert bzw. geregelt werden soll) kann auf diese benutzerseitig eingegebene Soll-Vorgabe angepasst werden.

[0048] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann das Handgerät als Datenschnittstelle eine manuelle Benutzerschnittstelle zum manuellen Eingeben der Soll-Vorgabe durch einen Benutzer aufweisen. Hierfür kann zum Beispiel ein Touchpad oder ein Tastenfeld an dem Handgerät vorgesehen werden.

[0049] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann das Handgerät eine Kommunikationseinrichtung zum Kommunizieren zwischen der Datenschnittstelle und einer Entität außerhalb des Handgeräts (insbesondere einer App eines Nutzer-Endgeräts und/oder einer Cloud) aufweisen. Dann kann ein Benutzer die Soll-Vorgabe definierende Parameterwerte und/oder Steuerbefehle mittels des Nutzer-Endgeräts (zum Beispiel ein Smartphone oder ein Tablet) eingeben, insbesondere über eine Benutzeroberfläche, die mittels einer auf dem Nutzer-Endgerät installierten App definiert ist. Die auf dem Nutzer-Endgerät bequem eingegebenen Befehle können dann beispielsweise über ein Mobilfunknetz oder das Internet drahtlos an das Handgerät übermittelt werden.

[0050] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann das Handgerät als Datenschnittstelle einen Scanner zum Scannen eines Zugangscodes zum Zugänglichmachen von für die Soll-Vorgabe indikativen Daten aufweisen. Beispielsweise kann eine Verpackung eines zu setzenden Befestigungselements mit einem QR-Code ausgestattet sein, der eine Soll-Vorgabe definierende Parameterwerte und/oder Steuerbefehle kodieren kann. Hat eine Kamera des Handgeräts einen solchen QR-Code detektiert, kann dieser entschlüsselt werden und entweder selbst die Parameterwerte und/oder Steuerbefehle bereitstellen oder einen Link mitteilen, über den die Parameterwerte und/oder Steuerbefehle abrufbar sein können. Eine solche Konfiguration ist besonders benutzerfreundlich.

[0051] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann das Verfahren ein Nachrüsten des Handgeräts mit der Detektionseinheit und/oder der Steuereinheit aufweisen. Hierbei können die Detektionseinheit und die Steuereinheit zum Beispiel als separate Adaptermodule oder als eine miteinander körperlich verbundene und separat vom Rest des Handgeräts handhabbare Baugruppe ausgebildet sein. Entsprechend kann das Handgerät einen abnehmbaren Nachrüstsatz mit den oben beschriebenen Merkmalen zum Bereitstellen der Detektionseinheit und der Steuereinheit aufweisen. Zum Nachrüsten kann es ausreichend sein, ein Detektions-Modul und ein Steuer-Modul an dem Handgerät anzubringen. Diese Module können einerseits zum formschlüssigen Anbringen an dem Handgerät ausgebildet sein, sodass das Handgerät samt dieser Module eine als Ganzes handhabbare Einheit bildet. Ferner können die Module bei Anbringen an dem Handgerät so ausgebildet sein, dass sich diese selbsttätig an dem Handgerät installieren, beispielsweise ein entsprechendes Pairing-Protokoll abarbeiten. Ein Benutzer braucht also nichts anderes zu tun, als das oder die Module an dem Handgerät anzubringen, und kann dann mit der Untergrundbearbeitungsaufgabe beginnen.

[0052] Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die Detektionseinheit außenseitig an der Bearbeitungseinrichtung abnehmbar angebracht werden, insbesondere werkzeugfrei. Beispielsweise kann die Detektionseinheit untergrundseitig auf die Bearbeitungseinrichtung aufgesteckt werden, insbesondere werkzeugfrei. Alternativ kann die Detektionseinheit zwischen der Bearbeitungseinrichtung und einem Gerätegehäuse des Handgeräts abnehmbar angebracht werden, insbesondere werkzeugfrei. Hierfür kann die Detektionseinheit beispielsweise im montierten Zustand des Handgeräts zwischen Bearbeitungseinrichtung und Gerätegehäuse gesteckt werden oder kann nach vorübergehender Demontage der Bearbeitungseinrichtung vom Gerätegehäuse auf das Gerätegehäuse oder auf die Bearbeitungseinrichtung gesetzt werden, bevor die Bearbeitungseinrichtung, die montierte Detektionseinheit und das Gerätegehäuse aneinander befestigt werden (insbesondere werkzeugfrei).

[0053] Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die Steuereinheit in die Energieversorgungseinrichtung herausnehmbar eingeführt werden, insbesondere werkzeugfrei. Hierfür kann eine Energieversorgungseinrichtung mit einem Einführschacht zum Einführen einer als Modul ausgebildeten Steuereinheit gebildet sein. Alternativ kann die Steuereinheit zwischen der Energieversorgungseinrichtung und dem Gerätegehäuse des Handgeräts abnehmbar angebracht werden, insbesondere werkzeugfrei. Hierfür kann zunächst die Energieversorgungseinrichtung vom Rest des Handgeräts abgenommen werden (insbesondere werkzeugfrei), und dann die Steuereinheit entweder an das Gerätegehäuse oder an die Energieversorgungseinrichtung angesetzt werden, bevor Gerätegehäuse, montierte Steuereinheit und Energieversorgungseinrichtung zusammengesetzt werden (insbesondere werkzeugfrei).

[0054] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann das Handgerät eine Bohrmaschine sein. Alternativ oder ergänzend kann das Handgerät ein Akkuschrauber, ein Akku-Bohrschrauber, ein Drehschrauber, ein Impulsschrauber, ein Ratschenschrauber, ein Schlagschrauber, insbesondere ein Akku-Schlagschrauber, und/oder ein Hammerbohrer sein oder eine entsprechende Funktionalität aufweisen.

[0055] Im Folgenden werden exemplarische Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung mit Verweis auf die folgenden Figuren detailliert beschrieben.

Figur 1 zeigt ein Handgerät gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Figur 2 zeigt ein Nachrüsten eines Handgeräts mit einem Nachrüstsatz gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Figur 3 zeigt ein Handgerät gemäß einem anderen exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Figur 4 zeigt eine dreidimensionale Ansicht eines Handgeräts und Figur 5 zeigt ein Detail des Handgeräts gemäß einem anderen exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0056] Gleiche oder ähnliche Komponenten in unterschiedlichen Figuren sind mit gleichen Bezugsziffern versehen.

[0057] Bevor bezugnehmend auf die Figuren exemplarische Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben werden, sollen noch einige allgemeine Aspekte von Ausführungsbeispielen der Erfindung erläutert werden:
Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung ist ein Handgerät geschaffen, bei dem mittels einer Detektionseinheit ein tatsächliches Messen mindestens eines Kraftübertragungsparameters vorzugsweise an einer Spitze des Handgeräts ermöglicht ist. Diese Messung kann genutzt werden, um eine Steuerung des Handgeräts entsprechend durch- und/oder nachzuführen, insbesondere wenn Diskrepanzen gegenüber einer Soll-Vorgabe zur Durchführung einer Untergrundbearbeitungsaufgabe sensorisch erkannt werden. Beispielsweise kann eine solche Steuerung ein Anpassen von Betriebsparametern oder sogar ein Ausschalten des Handgeräts bewirken. Zum Beispiel kann bei einem Schlagbohrer ein tatsächlich übertragenes Drehmoment detektiert werden und basierend darauf eine Drehzahl gesteuert werden. Beispielsweise kann eine Anzahl nachfolgend durchgeführter Schläge entsprechend gesteuert werden (zum Beispiel drei weitere Schläge) und kann das Schlagwerk danach ausgeschaltet werden.

[0058] Besonders bevorzugt ist es gemäß exemplarischen Ausführungsbeispielen, ein oder mehrere Module mit Detektionseinheit und Steuereinheit in einem an sich betriebsfähigen Handgerät ohne solche Funktionalität nachzurüsten, um ein solches Handgerät mit einer definierten Detektions- und Steuerfunktion zu versehen.

[0059] Ebenfalls bevorzugt ist es, bei einem Handgerät

mit Detektionseinheit und Steuereinheit die detektierten Detektionsdaten und/oder zur Steuerung eingesetzte Steuerdaten zu Dokumentationszwecken zu speichern, beispielsweise als Datensatz in einer Datenbank. Eine solche Dokumentation erlaubt auch noch im Nachhinein nachzuvollziehen, welche Untergrundbearbeitungsaufgabe in welcher Weise ausgeführt wurde. Auf diese Weise kann eine Nachvollziehbarkeit selbst komplexer Arbeitsschritte ermöglicht werden. Dies erlaubt vorteilhafte Anwendungen im Bereich des digitalisierten Baumanagements.

[0060] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung ist ein oder sind mehrere Drehmoment-, Dokumentations- und/oder Steuerungsadapter bereitgestellt, der oder die eine tatsächliche Drehmomentmessung, eine Dokumentation einer drehmomentübertragenden Untergrundbearbeitungsaufgabe und/oder eine Steuerung eines Handgeräts auf Basis erfasster Drehmomentdaten ermöglicht oder ermöglichen.

[0061] Insbesondere kann gemäß exemplarischen Ausführungsbeispielen der Erfindung ein Einschrauben bzw. Eindrehen von Befestigungsmitteln auf eine optimale Art und Weise durchgeführt werden, d.h. in Einklang mit einer Soll-Vorgabe, sodass keinerlei Spuren oder Beschädigungen an der Werkstoffoberfläche (zum Beispiel Holz) entstehen. Durch ein fachgerechtes, zertifizierungskonformes Anziehen von Ankern (zum Beispiel auf ein Soll-Drehmoment von 40 Nm$\pm$2%) lassen sich Fehler durch falsches Montieren vermeiden. Des Weiteren ermöglichen exemplarische Ausführungsbeispiele der Erfindung eine Nachvollziehbarkeit der bestimmten Arbeitsschritte für ein Projektmanagement.

[0062] Beispielsweise können gemäß exemplarischen Ausführungsbeispielen der Erfindung als Handgeräte Akku-Handwerkzeugmaschinen, wie zum Beispiel ein Akku-Schlagschrauber, mit einem Drehmomentadapter nachgerüstet werden. Mithilfe eines solchen Drehmomentadapters (als Beispiel für eine kombinierte Detektions- und Steuereinheit gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung) kann eine sensorbasierte, reaktive Steuerung der Akku-Handwerkzeugmaschine ermöglicht werden, um ein Befestigungselement mit einem definierten Drehmoment einzuschrauben. Der Drehmomentadapter kann aus zwei Komponenten oder Modulen gebildet sein. Diese sind die Detektions-oder Messeinheit (die beispielsweise als Zwischenaufsatz an einem vorderen Teil der Akku-Handwerkzeugmaschine angebracht werden kann) und die Steuereinheit (die beispielsweise als Zwischenaufsatz zwischen Akku und Gehäuse der Handwerkzeugmaschine angebracht werden kann). Diese beiden Module können im Betrieb miteinander kommunizieren, um ein gewünschtes oder ein optimales Drehmoment für das Einschrauben eines Befestigungselements zu ermöglichen und den Vorgang zu dokumentieren.

[0063] Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann die Detektions-oder Messeinheit (vorteilhaft ausgebildet als Zwischenaufsatz oder Zwischenvorsatz bzw. Adapter am vorderen Teil der Akku-Handwerkzeugmaschine) einen Zustand in Hinblick auf die Kraftübertragung (insbesondere Drehmomentübertragung) zu Beginn des Einschraubens messen, zum Beispiel ein Drehmoment, eine Drehzahl und/oder eine Schlagzahl. Die Detektions- oder Messeinheit kann also einen Ist-Zustand während des Durchführens der Untergrundbearbeitungsaufgabe detektieren oder messen. Dieser Ist-Zustand (d.h. die detektierten bzw. gemessenen Werte) können an eine Steuereinheit (zum Beispiel ausgebildet als Adapter zwischen Akku und Gehäuse der Handwerkzeugmaschine) gesendet oder übertragen werden. Dies kann beispielsweise unter Verwendung einer Kabelverbindung (insbesondere im Außenbereich der Akku-Handwerkzeugmaschine oder durch eine bereits in der Akku-Handwerkzeugmaschine integrierte Leitung) oder via Funk (zum Beispiel Bluetooth oder WLAN) geschehen. Der detektierte Ist-Zustand kann dadurch der Steuereinheit bekannt gemacht werden.

[0064] Darüber hinaus kann der Soll-Zustand bzw. eine Soll-Vorgabe der Steuereinheit bekannt sein, zum Beispiel in einem handgerätinternen oder handgerätexternen Speicher gespeichert sein. Der Soll-Zustand bzw. die Soll-Vorgabe kann zum Beispiel ab Werk in einem internen Speicher der Steuereinheit oder des Handgeräts hinterlegt sein oder kann alternativ aus einer Cloud über ein Kommunikationsnetzwerk (zum Beispiel das Internet) heruntergeladen werden. Der besagte Soll-Zustand bzw. die Soll-Vorgabe kann für unterschiedliche Befestigungselemente und für unterschiedliche Bedingungen oder Untergrundbearbeitungsaufgaben zugehörige Regelwerke umfassen. Solche Regelwerke können zum Beispiel Verlaufskurven oder Kennlinien des Drehmoments, der Schlagzahl, der Drehzahl, oder des Stroms beinhalten. Um bei Ausführung einer Untergrundbearbeitungsaufgabe (zum Beispiel für ein Einschrauben) den Soll-Zustand bzw. die Soll-Vorgabe zu erreichen, können die zugehörigen Parameter, wie zum Beispiel das übertragene Drehmoment, nachkorrigiert werden. Diese von der Steuereinheit ermittelte Information kann dann an die Detektions- bzw. Messeinheit und/oder an die Bearbeitungseinrichtung und/oder an eine Energieversorgungseinrichtung gesendet werden, damit diese den betreffenden Ist-Wert auf den Soll-Wert bzw. die Soll-Vorgabe anpasst. Auf diese Weise kann erreicht werden, dass beispielsweise eine Schraube eines bestimmten Typs in einen bestimmten Untergrund aus einem bestimmten Werkstoff mit dem vorgesehenen Drehmoment optimal eingeschraubt werden kann.

[0065] Gemäß einem Ausführungsbeispiel können zum Erreichen des Soll-Zustands bzw. der Soll-Vorgabe mehrere Iterationen des beschriebenen Vorgangs (Detektieren oder Messen mittels der Detektionseinheit, Datenübertragung an die Steuereinheit, und Nachkorrigieren des Betriebs des Handgeräts durch die Steuereinheit basierend auf den detektierten Detektionsdaten) durchgeführt werden. Diese Iterationen und zugehörige Daten können als Arbeitsschritte auf einem internen Speicher

der Steuereinheit oder auf einem anderen handgerätinternen oder handgerätexternen Speicher gespeichert und dadurch dokumentiert werden. Die Dokumentation der Abfolge der Arbeitsschritte erlaubt eine Nachvollziehbarkeit, eine Zertifizierung und eine Rückverfolgung der Einschraubvorgänge und kann in einem Speicher abgelegt werden. Gemäß einem Ausführungsbeispiel können die besagten Dokumentationsdaten in eine Cloud hochgeladen werden.

[0066] Die Steuereinheit, die gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel zwischen einem Akku und einem Gehäuse der Handwerkzeugmaschine angeordnet werden kann, kann auch als Modul in die Handwerkzeugmaschine oder in den Akku eingefügt oder eingeschoben werden, je nachdem, ob sich ein Aufnahmeschlitz für ein Modul in der Handwerkzeugmaschine oder im Akku befindet.

[0067] Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann eine Eingabe von Soll-Parametern entsprechend einer gewünschten Soll-Vorgabe per Tasten manuell durch einen Benutzer erfolgen (beispielsweise am Akku, an der Handwerkzeugmaschine, an Mess- und/oder Steuereinheit). Alternativ oder ergänzend können diese auch über ein mobiles Endgerät, wie zum Beispiel ein Smartphone oder Tablet, per Bluetooth mit Hilfe einer App eingegeben werden, etc.

[0068] Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann an der Steuereinheit ein Scanner integriert werden, der zum Scannen eines Codes auf einer Packung von Befestigungselementen ausgebildet sein kann, um eine Soll-Vorgabe (insbesondere in Form entsprechender Einstellungen für das optimale Einschrauben) automatisch herunterzuladen und entsprechend einzustellen.

[0069] Bevorzugt kann eine Übertragung der Dokumentation in eine Cloud durch einen integrierten Transceiver und/oder über ein Modul durchgeführt werden, das zum Beispiel in die Handwerkzeugmaschine oder in den Akku eingeschoben oder eingesetzt werden kann.

[0070] Gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel kann eine Kombination aus einem Drehmomentadapter (insbesondere ausgebildet als Zwischenversatz) und einem Steueradapter (insbesondere zwischen Akku und Handwerkzeugmaschine) bereitgestellt werden, sowie deren Kommunikation miteinander ermöglicht werden. Dies erlaubt eine reaktive Steuerung oder Regelung einer Akku-Handwerkzeugmaschine oder eines anderen Handgeräts.

[0071] Durch mehrmaliges Ausführen des Einschraubens eines bestimmten Schraubentyps in einen bestimmten Werkstoff kann eine Kennlinie des Drehmoments, der Drehzahl, der Schlagzahl und/oder des Stroms für eine bestimmte Schraube durch den Benutzer erstellt und zukünftig für Setzvorgänge abgerufen oder genutzt werden. Es ist auch möglich, eine solche Soll-Vorgabe für zukünftige Untergrundbearbeitungsaufgaben in eine Cloud hochzuladen.

[0072] Vorteilhaft ist es möglich, auch herkömmliche Akku-Handwerkzeugmaschinen mit einem Detektionsadapter und mit einem Steueradapter oder mit einem kombinierten Detektions- und Steueradapter nachzurüsten, sodass ein Neuerwerb eines Handgeräts entbehrlich sein kann, ohne auf eine detektionsdatenbasierte Steuerung bzw. Regelung einer Bearbeitungseinrichtung des Handgeräts verzichten zu müssen. Mit Vorteil kann ein entsprechender Nachrüstsatz mit einer Abwärtskompatibilität des Adapters ausgerüstet sein, sodass der Nachrüstsatz auch mit älteren Handwerkzeugmaschinen kompatibel sein kann.

[0073] Gemäß exemplarischen Ausführungsbeispielen der Erfindung ist eine Vereinfachung des Arbeitsprozesses und/oder der Dokumentation einer Untergrundbearbeitungsaufgabe ermöglicht. Insbesondere erlauben exemplarische Ausführungsbeispiele eine Vermeidung von Fehlern durch die Drehmoment-Überwachung eines Ist-Zustands im Vergleich zu einem Soll-Zustand.

[0074] **Figur 1** zeigt ein zum Beispiel als Akku-Schlagschrauber ausgebildetes Handgerät 100 gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung. Ein solcher Akku-Schlagschrauber kann zum Beispiel lange Gewindeschrauben mit hoher Drehzahl schnell eindrehen und sie mit Schlag kräftig anziehen, wobei zum Beispiel Drehmomente zwischen 50 Nm und 500 Nm zum Einsatz kommen. Bei einem Schlagschrauber kann das Ein- und Ausdrehen von Befestigungselementen 112 (zum Beispiel Schrauben) durch pulsartige Drehbewegungen erfolgen. Auch zum Herstellen und Lösen von Schraubverbindungen können Schlagschrauber eingesetzt werden, wobei ein hohes Drehmoment erzeugt wird, sodass am Werkzeug nicht gegengehalten werden muss. Gemäß Figur 1 soll mittels des dargestellten Akku-Schlagschraubers ein als Schraube ausgebildetes Befestigungselement 112 in eine Vorbohrung 140 (oder alternativ vorbohrungsfrei) eines zum Beispiel als Mauerwerkwand ausgebildeten Untergrunds 104 gesetzt werden. Zum Vereinfachen und Verbessern dieser Untergrundbearbeitungsaufgabe kann das Handgerät 100 speziell ausgebildet werden, wie im Weiteren näher beschrieben wird.

[0075] Das dargestellte Handgerät 100 dient zum manuellen Betätigen durch einen Benutzer. Hierfür kann der Benutzer das Handgerät 100 an einem Griff 142 händisch festhalten und zum Aktivieren einen Betätigungsknopf 144 an dem Griff 142 drücken. Ein Gerätegehäuse 146 des Handgeräts 100 begrenzt einen Hauptkörper des Handgeräts 100, der funktionelle Komponenten (zum Beispiel einen elektrischen Antriebsmotor) des Handgeräts 100 umschließt bzw. häust.

[0076] Insbesondere weist das Handgerät 100 an einem untergrundseitigen Ende eine Bearbeitungseinrichtung 102 auf, die zum Bearbeiten des Untergrunds 104 ausgebildet ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel kann die Bearbeitungseinrichtung 102 ein Futter aufweisen, in das entsprechend einer auszuführenden Untergrundbearbeitungsaufgabe ein passendes Werkzeugelement zum Eindrehen des Befestigungselements 112 in den Untergrund 104 eingesetzt werden kann. Ein sol-

ches Werkzeugelement kann zum Beispiel ein Bit mit einem Abtrieb (insbesondere ein Kreuzschlitz-Bit) zum Eingreifen in einem Antrieb (insbesondere ein Kreuzschlitz) in einem Kopf des Befestigungselements 112 sein. Ein solches an der Bearbeitungseinrichtung 102 angebrachtes Werkzeugelement kann mittels der Bearbeitungseinrichtung 102 in Rotation versetzt werden, die auf das Befestigungselement 112 übertragen werden kann, das dadurch in den Untergrund 104 gesetzt werden. Auf diese Weise kann mittels der Bearbeitungseinrichtung 102 eine Kraftübertragung in Form von Drehmoment und/oder Schlägen von dem Handgerät 100 auf das Befestigungselement 112 übertragen werden, wodurch das Befestigungselement 112 in den Untergrund 104 eingeführt und dort festgelegt wird.

[0077] Eine im dargestellten Ausführungsbeispiel als abnehmbares und wiederaufladbares Akku-Modul ausgebildete Energieversorgungseinrichtung 110 dient zum Bereitstellen von elektrischer Antriebsenergie zum Antreiben der Bearbeitungseinrichtung 102. Zum Wiederaufladen nach Entleerung kann die als Akku-Modul ausgebildete Energieversorgungseinrichtung 110 zeitweise von dem Griff 142 am Hauptkörper abgenommen werden von zum Beispiel mittels einer an ein Stromnetz angeschlossenen Ladeeinheit wiederaufgeladen werden.

[0078] Ist in der Bearbeitungseinrichtung 102 ein geeignetes Werkzeugelement (insbesondere ein geeignetes Bit) eingespannt, nimmt der Abtrieb des Werkzeugelements den Antrieb des Befestigungselements 112 in Eingriff. Betätigt der Benutzer dann den Betätigungsknopf 144, wird elektrische Antriebsenergie von der Energieversorgungseinrichtung 110 an den Antriebsmotor in dem Hauptkörper des Handgeräts 100 übertragen, sodass der Antriebsmotor die Bearbeitungseinrichtung 102 drehend zum Setzen des Befestigungselements 112 in die Vorbohrung 140 im Untergrund 104 antreibt.

[0079] Das bislang beschriebene Handgerät 100 enthält an sich bekannte Komponenten. Mit Vorteil kann das dargestellte Handgerät 100 in der im Weiteren beschriebenen Weise unter Verwendung eines im dargestellten Ausführungsbeispiel einstückigen Nachrüstsatzes 150 einfach nachgerüstet werden, um eine verbesserte Funktionalität bereitzustellen.

[0080] Zum Nachrüsten wird eine Detektionseinheit 106 des Nachrüstsatzes 150 auf die Bearbeitungseinrichtung 102 aufgesetzt oder zwischen die Bearbeitungseinrichtung 102 und den durch das Gerätegehäuse 146 begrenzten Hauptkörper des Handgeräts 100 montiert. Diese Detektionseinheit 106 ist zum Detektieren von für eine Kraftübertragung beim Bearbeiten des Untergrunds 104 mittels der Bearbeitungseinrichtung 102 indikativen Detektionsdaten ausgebildet. Genauer gesagt weist die Detektionseinheit 106 einen oder mehrere Sensoren auf, beispielsweise einen Drehmomentsensor zum Erfassen eines übertragenen Drehmoments, einen Längskraftsensor zum Erfassen einer übertragenen Längskraft oder Schlagkraft, etc. Durch Detektieren eines übertragenen Drehmoments und/oder einer übertragenen Längskraft oder Schlagkraft kann die Kraftübertragung von dem Handgerät 100 auf das Befestigungselement 112 und den Untergrund 104 sensorisch erfasst werden. Die Detektionseinheit 106 kann zum Beispiel von der Untergrundseite her auf die Bearbeitungseinrichtung 102 aufgesetzt werden. Alternativ kann die Detektionseinheit 106 an ihren einander gegenüberliegenden Enden auf die Geometrie der Bearbeitungseinrichtung 102 bzw. des Gerätegehäuses 146 angepasst sein und daher formschlüssig zwischen die Bearbeitungseinrichtung 102 und dem Gerätegehäuse 146 montiert werden.

[0081] Ferner wird zum Nachrüsten eine Steuereinheit 108 des Nachrüstsatzes 150 zwischen den durch das Gerätegehäuse 146 begrenzten Hauptkörper und die abnehmbare Energieversorgungseinrichtung 110 (in Form eines Akku-Moduls) eingesetzt. Die Steuereinheit 108 ist mit der Detektionseinheit 106 kommunizierfähig gekoppelt, beispielsweise über eine elektrische oder optische Verbindungsleitung in einem beispielsweise als Streben ausgebildeten Verbindungskörper 116 des Nachrüstsatzes 150 zwischen Detektionseinheit 106 und Steuereinheit 108. Wie in Figur 1 dargestellt, sind die Detektionseinheit 106 und die Steuereinheit 108 mechanisch und kommunizierfähig durch den Verbindungskörper 116 außerhalb des Rests des Handgeräts 100 verbunden. Genauer gesagt weist der Verbindungskörper 116 vorzugsweise in seinem Inneren eine Kommunikationseinrichtung 118 zum kommunizierfähigen Koppeln der Detektionseinheit 106 und der Steuereinheit 108 auf. Mit Vorteil kann der Verbindungskörper 116 neben einer Kommunikationsverbindung auch eine mechanische Verbindung zwischen Detektionseinheit 106 und Steuereinheit 108 ausbilden. Mittels der Kommunikationseinrichtung 118 können von der Detektionseinheit 106 detektierte Detektionsdaten, welche die Kraftübertragung beim Bearbeiten des Untergrunds 104 charakterisieren, an die Steuereinheit 108 übermittelt werden. Die Steuereinheit 108 kann einen Prozessor aufweisen, der die Detektionsdaten verarbeiten kann, um basierend auf den Detektionsdaten das Bearbeiten des Untergrunds 104 zu steuern oder zu regeln. Insbesondere kann die Steuereinheit 108 die die Ist-Bearbeitung des Untergrunds 104 charakterisierenden Detektionsdaten mit einer Soll-Vorgabe vergleichen. Die Soll-Vorgabe kann hierbei angeben, in welcher Weise die Bearbeitung des Untergrunds 104 mittels des Handgeräts 100 idealerweise erfolgen soll. Stellt die Steuereinheit 108 Diskrepanzen zwischen Ist-Bearbeitung und Soll-Vorgabe fest, kann die Steuereinheit 108 die Steuerung der funktionalen Komponenten des Handgeräts 100 anpassen, um bei der weiteren Bearbeitung des Untergrunds 104 eine Einhaltung oder zumindest bessere Annäherung der Soll-Vorgabe sicherzustellen. Hierfür kann ein oder können mehrere Betriebsparameter des Handgeräts 100 eingestellt, verändert oder nachgeführt werden. Beispielsweise kann das übertragene Drehmoment, eine Zahl und/oder eine Intensität ausgeübter Schläge, etc. durch die Steuereinheit 108 entsprechend eingestellt werden. Insbesondere

kann die Steuereinheit 108 zu diesem Zweck die Energieversorgungseinrichtung 110 in geeigneter Weise zum Bereitstellen elektrischer Energie an den Antriebsmotor in dem Gerätegehäuse 146 ansteuern oder die elektrische Energie entsprechend begrenzen, um die Soll-Vorgabe zu erfüllen. Mit Vorteil ist hierfür die Steuereinheit 108 an ihren einander gegenüberliegenden Enden auf die Geometrie der Energieversorgungseinrichtung 110 bzw. des Gerätegehäuses 146 angepasst, sodass die Steuereinheit 108 formschlüssig zwischen die Bearbeitungseinrichtung 102 und das Gerätegehäuse 146 montiert werden kann und direkt zwischen den beschriebenen Komponenten des Handgeräts 100 steuernd eingreifen kann.

[0082] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Steuereinheit 108 und die Detektionseinheit 106 mittels des Verbindungskörpers 116 zu einem einstückig handhabbaren Nachrüstsatz 150 verbunden, sodass der Nachrüstsatz 150 als Ganzes von einem Benutzer an ein herkömmliches Handgerät 100 angebaut werden kann. Hierfür hat der Benutzer lediglich die Detektionseinheit 106 auf die Bearbeitungseinrichtung 102 aufzusetzen. In einer alternativen Ausführungsform kann ein Benutzer die Detektionseinheit 106 zwischen die Bearbeitungseinrichtung 102 und eine bearbeitungsseitige Schnittstelle des Gerätegehäuses 146 abnehmbar montieren. Ferner kann die Steuereinheit 108 zwischen die Energieversorgungseinrichtung 110 und eine energieversorgungsseitige Schnittstelle des Gerätegehäuses 146 abnehmbar montiert werden. Die Geometrie des Verbindungskörpers 116 legt hierbei auch die relative Position und die relative Orientierung zwischen Detektionseinheit 106 und Steuereinheit 108 fest, sodass eine Fehlmontage des Nachrüstsatzes 150 an dem Handgerät 100 mechanisch verunmöglicht ist. Mit der Ausbildung einer mechanischen Verbindung zwischen dem einstückigen Nachrüstsatz 150 und dem Handgerät 100 wird auch ohne Weiteres eine funktionelle Verbindung zwischen dem Nachrüstsatz 150 und dem Handgerät 100 ausgebildet. Diese funktionelle Verbindung bildet auf Seiten der Bearbeitungseinrichtung 102 eine Kraftkopplung mit der Detektionseinheit 106 aus, die eine Detektion von Kraftübertragungsparametern beim Bearbeiten des Untergrunds 104 durch die Detektionseinheit 106 ermöglicht. Ferner ermöglicht diese funktionelle Verbindung auf Seiten der Energieversorgungseinrichtung 110 eine Steuerverbindung mit der Steuereinheit 108, die eine Bereitstellung von elektrischer Antriebsenergie von der Energieversorgungseinrichtung 110 an den zum Beispiel als Elektromotor ausgebildeten Antriebsmotor in dem Gerätegehäuse 146 steuert oder regelt.

[0083] Im montierten Zustand verläuft der als Streben ausgebildete Verbindungskörper 116 des Nachrüstsatzes 150 entlang einer direkten schrägen Verbindungslinie zwischen der Detektionseinheit 106 und der Steuereinheit 108, sodass sich gemeinsam mit dem Gerätegehäuse 146 ein im Wesentlichen dreieckförmiger Querschnitt des nachgerüsteten Handgeräts 100 ergibt. Dadurch ist auch sichergestellt, dass der Betätigungsknopf 144 durch einen Benutzer betätigbar und der Griff 142 durch einen Benutzer greifbar bleibt, auch wenn der Nachrüstsatz 150 an dem Handgerät 100 angebracht ist.

[0084] Mit Vorteil ist das Handgerät 100 ausgebildet, selektiv mit oder ohne der Detektionseinheit 106 und/oder mit oder ohne der Steuereinheit 108 betreibbar zu sein, sodass das Handgerät 100 auch ohne Detektionseinheit 106 und/oder Steuereinheit 108 betriebsfähig ist. Das Handgerät 100 kann also auch ohne Nachrüstsatz 150 in herkömmlicher Weise betrieben werden. Umgekehrt kann dadurch auch ein herkömmliches Handgerät 100 in einfacher Weise durch bloßes mechanisches Anbringen des einstückigen Nachrüstsatzes 150 mit der beschriebenen Detektions- und Steuer-Funktionalität nachgerüstet werden. Mit Vorteil bilden gemäß Figur 1 die Detektionseinheit 106 und die Steuereinheit 108 eine miteinander körperlich verbundene und separat vom Rest des Handgeräts 100 handhabbare Baugruppe (siehe Bezugszeichen 114 in Figur 2).

[0085] Vorteilhaft kann die Detektionseinheit 106 zum Detektieren der für eine Kraftübertragung beim Bearbeiten des Untergrunds 104 mittels der Bearbeitungseinrichtung 102 indikativen Detektionsdaten zu Beginn einer Bearbeitungsaufgabe ausgebildet sein. Beginnt also der Benutzer das mit dem Werkzeugelement an der Bearbeitungseinrichtung 102 in Eingriff stehende Befestigungselement 112 mittels Betätigung des Betätigungsknopfs 144 in Rotation zu versetzen und dadurch in die Vorbohrung 140 im Untergrund 104 zu setzen, kann mit der Detektion von Drehmoment und/oder Längskraft begonnen werden. Entsprechende Detektionsdaten werden über die Kommunikationseinrichtung 118 von der Detektionseinheit 106 an die Steuereinheit 108 übertragen. Die Steuereinheit 108 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ausgebildet, basierend auf den bei Beginn der Bearbeitungsaufgabe detektierten Detektionsdaten das weitere Bearbeiten des Untergrunds 104 so anzupassen, dass die weitere Durchführung der Bearbeitungsaufgabe entsprechend einer Soll-Vorgabe erfolgt. Stellt die Steuereinheit 108 beispielsweise fest, dass das tatsächlich übertragene sensorisch detektierte Drehmoment gegenüber einem in der Soll-Vorgabe definierten Soll-Drehmoment zu groß oder zu klein ist, kann die Steuereinheit 108 die Energieversorgungseinrichtung 110 und dadurch auch den Antriebsmotor im Gerätegehäuse 146 so beeinflussen, dass nachfolgend ein dem Soll-Drehmoment entsprechendes Ist-Drehmoment passender Größe von der Bearbeitungseinrichtung 102 auf das Befestigungselement 112 ausgeübt wird.

[0086] Im Rahmen ihres Betriebs kann die Steuereinheit 108 auch ausgebildet sein, basierend auf mittels einer Benutzerschnittstelle 130 benutzerseitig eingegebenen und/oder mittels der Detektionseinheit 106 detektierten Eigenschaften einer aktuell auszuführenden Bearbeitungsaufgabe in einer Datenbank eine der aktuellen Bearbeitungsaufgabe zugeordnete Soll-Vorgabe aus einem in der Datenbank gespeicherten Satz von unter-

schiedlichen Bearbeitungsaufgaben zugeordneten Soll-Vorgaben aufzufinden, auszuwählen und auszuführen. Zu diesem Zweck kann das Handgerät 100 eine elektronische Speichereinrichtung 120 aufweisen, in der entsprechende Datensätze der Soll-Vorgaben-Datenbank gespeichert sind. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Speichereinrichtung 120 an der Steuereinheit 108 angebracht. Beispielsweise kann die Steuereinheit 108 aus den von der Detektionseinheit 106 detektierten Detektionsdaten oder durch eine benutzerseitige Eingabe mittels der Benutzerschnittstelle 130 auf eine bestimmte Bearbeitungsaufgabe schließen. Zum Beispiel kann die Steuereinheit 108 erkennen, dass ein Benutzer eine M8 Schraube (zum Beispiel optisch detektierbar und/oder detektierbar anhand der auftretenden Kräfte oder definiert durch eine benutzerseitige Eingabe) in eine Vorbohrung 140 (beispielsweise erkennbar anhand einer gegenüber einer vorbohrungsfreien Setzung verringerten Kraftübertragung oder optisch detektierbar oder definiert durch eine benutzerseitige Eingabe) eines Untergrunds 104 aus Ziegel (zum Beispiel optisch detektierbar anhand von rotem Bohrmehl oder definiert durch eine benutzerseitige Eingabe) setzen möchte. Für die Erkennung der Bearbeitungsaufgabe können kraftübertragungsbezogene Detektionsdaten, aber auch andere Detektionsdaten (zum Beispiel optische Detektionsdaten einer optischen Kamera, nicht gezeigt, an der Bearbeitungseinrichtung 102) herangezogen werden. Alternativ oder ergänzend kann das Handgerät 100 eine Datenschnittstelle 126 in Form der manuellen Benutzerschnittstelle 130 zum manuellen Eingeben der Soll-Vorgabe und/oder einer auszuführenden Bearbeitungsaufgabe durch einen Benutzer aufweisen. Zum Beispiel kann die Benutzerschnittstelle 130 ein Touchpad sein, über das ein Benutzer eine Soll-Vorgabe oder eine auszuführende Bearbeitungsaufgabe definieren kann.

[0087] Eine Vielzahl von Datensätzen entsprechend unterschiedlicher Bearbeitungsaufgaben können in der Datenbank der Speichereinrichtung 120 gespeichert sein. Basierend auf einer definierten und/oder detektierten Bearbeitungsaufgabe kann die Steuereinheit 108 die Datenbank durchsuchen und - beispielsweise gemäß dem Prinzip eines Best Match - einen am besten passenden Datensatz auswählen, der dann als Soll-Vorgabe zum Ausführen der Bearbeitungsaufgabe verwendet werden kann. Anders ausgedrückt kann die Steuereinheit 108 basierend auf insbesondere sensorisch ermittelten und/oder benutzerseitig eingegebenen Bearbeitungsaufgabedaten eine für diese Bearbeitungsaufgabe am besten passende Soll-Vorgabe auswählen, deren Ausführung durch das Handgerät 100 dann durch eine entsprechende Steuerung durch die Steuereinheit 108 umgesetzt wird. Mit Vorteil kann der Satz von Soll-Vorgaben für unterschiedliche Bearbeitungsaufgaben, zum Beispiel für Bearbeitungsaufgaben mit unterschiedlichen Befestigungselementen 112 und/oder unterschiedlichen Untergründen 104, Soll-Kennlinien hinsichtlich mindestens eines entsprechenden Betriebsparameters des Handgeräts 100 aufweisen. Solche Betriebsparameter können zum Beispiel ein Drehmoment, eine Schlagzahl, eine Drehzahl, ein elektrischer Antriebsstrom, etc. sein. Eine solche Soll-Kennlinie kann einen zeitlichen Soll-Verlauf des entsprechenden Betriebsparameter angeben, die durch eine entsprechende Steuerung des Handgeräts 100 mittels der Steuereinheit 108 während der Bearbeitung des Untergrunds 104 abgefahren wird.

[0088] Insbesondere kann die Steuereinheit 108 ausgebildet sein, basierend auf einem Vergleich zwischen den Detektionsdaten hinsichtlich eines oder mehrerer Betriebsparameter mit der Soll-Vorgabe hinsichtlich des einen oder der mehreren Betriebsparameter Werte des einen oder der mehreren Betriebsparameter während Durchführens der Bearbeitungsaufgabe mittels des Handgeräts 100 entsprechend der Soll-Vorgabe verändern, um die Durchführung der Bearbeitungsaufgabe in Übereinstimmung mit der Soll-Vorgabe durchzuführen. Es ist auch möglich, eine während eines Durchführens der Bearbeitungsaufgabe unter Umständen veränderte Soll-Vorgabe in der Datenbank der Speichereinrichtung 120 zu speichern. Die Datenbank kann auf diese Weise laufend aktualisiert und verbessert werden, um während des Durchführens von Bearbeitungsaufgaben gemachten praktischen Erfahrungen Rechnung zu tragen.

[0089] Mit Vorteil kann die Steuereinheit 108 auch ausgebildet sein, für ein tatsächliches Ausführen des Bearbeitens des Untergrunds 104 indikative Dokumentationsdaten zu speichern. Mittels Datensätzen entsprechend der Dokumentationsdaten ist es möglich, auch im Nachhinein zu dokumentieren, auf welche Weise eine Untergrundbearbeitungsaufgabe tatsächlich durchgeführt werden kann. Hierfür können die mittels der Detektionseinheit 106 detektierten Dokumentationsdaten zum Beispiel in der Speichereinrichtung 120 gespeichert werden.

[0090] Mit Vorteil kann die Steuereinheit 108 ausgebildet sein, die Prozesse des Detektierens der Detektionsdaten mittels der Detektionseinheit 106 und des Steuerns des Bearbeitens des Untergrunds 104 entsprechend der Soll-Vorgabe mindestens einmal iterativ zu wiederholen. Somit kann eine mehrfach ausgeführte Regelschleife implementiert werden, die tatsächliche Betriebsparameter des Handgeräts 100 in mehreren wiederholten Iterationen fortlaufend der Soll-Vorgabe nachführt und die Betriebsparameter dadurch dynamisch an die Soll-Vorgabe anpasst.

[0091] **Figur 2** zeigt ein Nachrüsten eines Handgeräts 100 mit einem Nachrüstsatz 150 gemäß einem exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0092] In einer Ansicht 160 ist ein herkömmliches Handgerät 100 mit Bearbeitungseinrichtung 102, Energieversorgungseinrichtung 110, Griff 142, Betätigungsknopf 144 und weiteren funktionellen Komponenten (zum Beispiel Antriebsmotor) in einem von dem Gerätegehäuse 146 begrenzten Hauptkörper des Handgeräts 100 dargestellt.

[0093] In einer Ansicht 162 ist dargestellt, wie das herkömmliche Handgerät 100 gemäß Ansicht 160 durch blo-

ßes Aufstecken mit einem einstückigen Nachrüstsatz 150 nachgerüstet worden ist, der separat in einer Ansicht 164 dargestellt ist.

[0094] Der in Ansicht 164 dargestellte Nachrüstsatz 150 zum Nachrüsten des Handgeräts 100 gemäß Ansicht 160 weist eine an der Bearbeitungseinrichtung 102 nachträglich anbringbare Detektionseinheit 106 auf, die zum Detektieren von für eine Kraftübertragung beim Bearbeiten des Untergrunds 104 mittels der Bearbeitungseinrichtung 102 indikativen Detektionsdaten ausgebildet ist.

[0095] Ferner enthält der Nachrüstsatz 150 eine an der Energieversorgungseinrichtung 110 nachträglich anbringbare Steuereinheit 108, die mit der Detektionseinheit 106 kommunizierfähig gekoppelt ist und die basierend auf den Detektionsdaten zum Steuern des Bearbeitens des Untergrunds 104 entsprechend einer Soll-Vorgabe eingerichtet ist.

[0096] Zum Nachrüsten des Handgeräts 100 gemäß Ansicht 160 mittels des Nachrüstsatzes 150 gemäß Ansicht 164 zum Ausbilden des nachgerüsteten Handgeräts 160 gemäß Ansicht 162 wird die Detektionseinheit 106 an der Bearbeitungseinrichtung 102 und wird die Steuereinheit 108 zwischen der Energieversorgungseinrichtung 110 und dem Gerätegehäuse 146 des Handgeräts 100 abnehmbar angebracht. Zum Nachrüsten des Handgeräts 160 reicht es aus, einen einzigen Nachrüstkörper zu handhaben und an dem herkömmlichen Handgerät 160 abnehmbar anzubringen.

[0097] Somit zeigt Figur 2 eine beispielhafte Ausgestaltung eines Drehmoment-, Dokumentations- und Steuerungsadapters in Form des Nachrüstsatzes 150.

[0098] **Figur 3** zeigt ein Handgerät 100 gemäß einem anderen exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0099] Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 insbesondere dadurch, dass gemäß Figur 3 die Kommunikationseinrichtung 118 zur Datenkommunikation des Handgeräts 100 in anderer Weise ausgebildet ist als gemäß Figur 1. Darüber hinaus sind gemäß Figur 3 im Unterschied zu Figur 1 die Detektionseinheit 106 und die Steuereinheit 108 als voneinander getrennte Module ausgebildet.

[0100] So ist gemäß Figur 3 die Detektionseinheit 106 getrennt von der Steuereinheit 108 an der Bearbeitungseinrichtung 102 anbringbar und abnehmbar und somit als abnehmbarer Detektions-Adapter ausgebildet.

[0101] In entsprechender Weise ist gemäß Figur 3 die Steuereinheit 108 getrennt von der Detektionseinheit 106 an der Energieversorgungseinrichtung 110 anbringbar und abnehmbar und somit als abnehmbarer Steuer-Adapter ausgebildet. Der Verbindungskörper 116 ist gemäß Figur 3 entbehrlich, sodass der Nachrüstsatz 150 gemäß Figur 3 besonders kompakt ausgebildet sein kann. Der Nachrüstsatz 150 gemäß Figur 5 ist in Form von zwei unabhängig voneinander handhabbaren Modulen in Form des Detektions-Adapter und des Steuer-Adapters ausgebildet.

[0102] Um zum Erfüllen der in Figur 1 beschriebenen Funktionalität der Detektionseinheit 106 und der Steuereinheit 108 eine Datenkommunikation zwischen der Detektionseinheit 106 und der Steuereinheit 108 zu ermöglichen, insbesondere um die Übermittlung von Detektionsdaten von der Detektionseinheit 106 an die Steuereinheit 108 zu ermöglichen, ist gemäß Figur 3 eine (zum Beispiel elektrische oder optische) Kommunikationsleitung als Komponente der Kommunikationseinrichtung 118 durch das Innere des Gerätegehäuses 146 geführt.

[0103] Darüber hinaus weist das Handgerät 100 eine drahtlos operierende Komponente der Kommunikationseinrichtung 118 auf, die zum drahtlosen Kommunizieren mit einer gemäß Figur 3 außerhalb des Handgeräts 100 angeordneten Entität mit einer Datenbank ausgebildet ist. Genauer gesagt kommuniziert eine drahtlose Kommunikationsschnittstelle der Kommunikationseinrichtung 118 des Handgeräts 100 über ein Kommunikationsnetzwerk 166, zum Beispiel das Internet, mit der gemäß Figur 3 in einer Cloud 122 angeordneten Speichereinrichtung 120. Letztere bildet eine Datenbank, in der zum Beispiel Soll-Verlauf-Datensätze für unterschiedliche Untergrundbearbeitungsaufgaben, Dokumentations-Datensätze, etc. gespeichert sein können. Somit dient die drahtlose Kommunikationsschnittstelle der Kommunikationseinrichtung 118 des Handgeräts 100 auch zum Übermitteln von Dokumentationsdaten an die in der Cloud 122 gespeicherte Datenbank.

[0104] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 kann das Handgerät 100 mittels der drahtlosen Kommunikationsschnittstelle der Kommunikationseinrichtung 118 auch zum Kommunizieren der handgerätinternen Datenschnittstelle 126 mit der Cloud 122 und/oder mit einer anderen Entität 132 ausgebildet sein. Die Kommunikation kann zum Beispiel mit einer App erfolgen, die auf einem Nutzer-Endgerät 134 installiert sein kann. Das Nutzer-Endgerät 134 kann zum Beispiel ein Mobilfunkgerät sein. Ein Benutzer kann über das Nutzer-Endgerät 134 somit Daten an das Handgerät 100 übermitteln, wie Beispiel zur Definition einer mittels des Handgeräts 100 auszuführenden Untergrundbearbeitungsaufgabe und/oder zum Eingeben einer Soll-Vorgabe. Umgekehrt kann auch das Handgerät 100 an das Nutzer-Endgerät 134 Daten übermitteln, zum Beispiel Dokumentationsdaten.

[0105] Darüber hinaus weist das Handgerät 100 gemäß Figur 3 an der Datenschnittstelle 126 einen Scanner 136 zum Scannen eines Zugangscodes zum Zugänglichmachen von für die Soll-Vorgabe indikativen Daten auf. Hält ein Benutzer beispielsweise einen QR-Code an einer Verpackung eines Befestigungselement 112 an den Scanner 136, kann der Scanner 136 basierend auf dem QR-Code Informationen zur Beschreibung einer Untergrundbearbeitungsaufgabe unter Verwendung des Befestigungselements 112 und/oder eine zugehörige Soll-Vorgabe zum Ausführen dieser Untergrundbearbeitungsaufgabe ermitteln, zum Beispiel in dem QR-Code

selbst oder über einem in dem QR-Code kodierten Link (der eine entsprechende Adresse im Internet angeben kann).

[0106] **Figur 4** zeigt eine dreidimensionale Ansicht eines Handgeräts 100 und **Figur 5** zeigt ein Detail des Handgeräts 100 gemäß einem anderen exemplarischen Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0107] Gemäß Figur 4 und Figur 5 kann zum Beispiel an der hier als abnehmbares Akku-Modul ausgebildeten Energieversorgungseinrichtung 110 eine zum Beispiel als Schlitz oder Schacht ausgebildete Einschubeinrichtung 124 zum Einschieben eines Moduls vorgesehen sein, das die beschriebene Funktion einer Steuereinheit 108 ausführen kann. Obgleich dies in Figur 4 und Figur 5 nicht dargestellt ist, kann auch im Bereich der Bearbeitungseinrichtung 102 eine solche eine zum Beispiel als Schlitz oder Schacht ausgebildete Einschubeinrichtung 124 zum Einschieben eines Moduls gebildet sein, das die oben beschriebene Funktion einer Kommunikationseinrichtung 118 ausführt.

[0108] Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass "aufweisend" keine anderen Elemente oder Schritte ausschließt und "eine" oder "ein" keine Vielzahl ausschließt. Ferner sei darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit Verweis auf eines der obigen Ausführungsbeispiele beschrieben worden sind, auch in Kombination mit anderen Merkmalen oder Schritten anderer oben beschriebener Ausführungsbeispiele verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkung anzusehen.

Patentansprüche

1. Handgerät (100) zum manuellen Betätigen durch einen Benutzer, wobei das Handgerät (100) aufweist:

   eine Bearbeitungseinrichtung (102), die zum Bearbeiten eines Untergrunds (104) ausgebildet ist;
   eine Detektionseinheit (106), die zum Detektieren von für eine Kraftübertragung beim Bearbeiten des Untergrunds (104) mittels der Bearbeitungseinrichtung (102) indikativen Detektionsdaten ausgebildet ist; und
   eine Steuereinheit (108), die mit der Detektionseinheit (106) kommunizierfähig gekoppelt ist und die basierend auf den Detektionsdaten zum Steuern des Bearbeitens des Untergrunds (104) entsprechend einer Soll-Vorgabe eingerichtet ist.

2. Handgerät (100) gemäß Anspruch 1, aufweisend zumindest eines der folgenden Merkmale:

   wobei die Detektionseinheit (106) an der Bearbeitungseinrichtung (102) anbringbar oder angebracht ist, insbesondere als abnehmbarer Detektions-Adapter ausgebildet ist;
   aufweisend eine Energieversorgungseinrichtung (110), die zum Bereitstellen von Antriebsenergie zum Antreiben der Bearbeitungseinrichtung (102) ausgebildet ist, wobei insbesondere die Steuereinheit (108) an der Energieversorgungseinrichtung (110) anbringbar oder angebracht ist, insbesondere als abnehmbarer Steuer-Adapter ausgebildet ist;
   wobei die Bearbeitungseinrichtung (102) als Setzeinrichtung zum Setzen eines Befestigungselements (112) in den Untergrund (104) ausgebildet ist und/oder als Bohreinrichtung zum Bohren eines Lochs in dem Untergrund (104) ausgebildet ist;
   wobei das Handgerät (100) ausgebildet ist, selektiv mit oder ohne der Detektionseinheit (106) und/oder mit oder ohne der Steuereinheit (108) betreibbar zu sein, sodass das Handgerät (100) auch ohne Detektionseinheit (106) und/oder Steuereinheit (108) betriebsfähig ist;
   wobei die Detektionseinheit (106) und die Steuereinheit (108) eine miteinander körperlich verbundene und separat vom Rest des Handgeräts (100) handhabbare Baugruppe (114) bilden, insbesondere aufweisend einen die Detektionseinheit (106) und die Steuereinheit (108) mechanisch verbindenden Verbindungskörper (116) außerhalb des Rests des Handgeräts (100), wobei weiter insbesondere der Verbindungskörper (116) eine Kommunikationseinrichtung (118) zum kommunizierfähigen Koppeln der Detektionseinheit (106) und der Steuereinheit (108) aufweist;
   wobei die Detektionseinheit (106) zum Detektieren der für eine Kraftübertragung beim Bearbeiten des Untergrunds (104) mittels der Bearbeitungseinrichtung (102) indikativen Detektionsdaten bei Beginn einer Bearbeitungsaufgabe ausgebildet ist, wobei insbesondere die Steuereinheit (108) ausgebildet ist, basierend auf den bei Beginn der Bearbeitungsaufgabe detektierten Detektionsdaten das Bearbeiten des Untergrunds (104) so anzupassen, dass die weitere Durchführung der Bearbeitungsaufgabe entsprechend der Soll-Vorgabe erfolgt.

3. Handgerät (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei die Steuereinheit (108) ausgebildet ist, basierend auf, insbesondere mittels einer Benutzerschnittstelle (130) benutzerseitig eingegebenen und/oder mittels der Detektionseinheit (106) detektierten, Eigenschaften einer aktuell auszuführenden Bearbeitungsaufgabe in einer Datenbank eine der aktuellen Bearbeitungsaufgabe zugeordnete Soll-Vorgabe aus einem in der Datenbank gespeicherten Satz von unterschiedlichen Bearbeitungsaufgaben zugeordneten Soll-Vorgaben auszuwählen und aus-

zuführen.

4. Handgerät (100) gemäß Anspruch 3, aufweisend zumindest eines der folgenden Merkmale:

das Handgerät (100) weist eine Speichereinrichtung (120) mit der Datenbank auf;
das Handgerät (100) weist eine Kommunikationseinrichtung (118) zum Kommunizieren mit der außerhalb des Handgeräts (100), insbesondere in einer Cloud (122), gespeicherten Datenbank auf;
wobei der Satz von Soll-Vorgaben für unterschiedliche Bearbeitungsaufgaben, insbesondere für Bearbeitungsaufgaben mit unterschiedlichen Befestigungselementen (112), Soll-Kennlinien hinsichtlich mindestens eines Betriebsparameters aufweist, insbesondere hinsichtlich mindestens eines Betriebsparameters aus einer Gruppe aufweist, die besteht aus einem Drehmoment, einer Schlagzahl, einer Drehzahl und einem elektrischen Antriebsstrom, wobei insbesondere die Steuereinheit (108) ausgebildet ist, basierend auf einem Vergleich zwischen den Detektionsdaten hinsichtlich des mindestens einen Betriebsparameters mit der Soll-Vorgabe hinsichtlich des mindestens einen Betriebsparameters mindestens einen Wert des mindestens einen Betriebsparameters während Durchführens der Bearbeitungsaufgabe mittels des Handgeräts (100) entsprechend der Soll-Vorgabe zu verändern, und insbesondere die veränderte Soll-Vorgabe in einer Datenbank zu speichern.

5. Handgerät (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Steuereinheit (108) ausgebildet ist, für ein tatsächliches Ausführen des Bearbeitens des Untergrunds (104) indikative Dokumentationsdaten in einer Datenbank zu speichern.

6. Handgerät (100) gemäß Anspruch 5, aufweisend zumindest eines der folgenden Merkmale:

das Handgerät (100) weist eine Speichereinrichtung (120) zum Speichern der Dokumentationsdaten auf;
das Handgerät (100) weist eine Kommunikationseinrichtung (118) zum Kommunizieren der Dokumentationsdaten zu einer Entität außerhalb des Handgeräts (100), insbesondere zu einer in einer Cloud (122) gespeicherten Datenbank, auf.

7. Handgerät (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, aufweisend zumindest eines der folgenden Merkmale:

wobei die Detektionseinheit (106) und die Steuereinheit (108) ausgebildet sind, die Prozesse des Detektierens der Detektionsdaten mittels der Detektionseinheit (106) und des Steuerns des Bearbeitens des Untergrunds (104) mittels der Steuereinheit (108) entsprechend der Soll-Vorgabe während des Bearbeitens des Untergrunds (104) mindestens einmal iterativ zu wiederholen;
aufweisend mindestens eine Einschubeinrichtung (124) zum Einschieben von zumindest einem Modul aus einer Gruppe, die besteht aus der Steuereinheit (108), der Detektionseinheit (106) und einer Kommunikationseinrichtung (118).

8. Handgerät (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, aufweisend eine Datenschnittstelle (126) zum benutzerseitigen Eingeben der Soll-Vorgabe.

9. Handgerät (100) gemäß Anspruch 8, aufweisend zumindest eines der folgenden Merkmale:

das Handgerät (100) weist als Datenschnittstelle (126) eine manuelle Benutzerschnittstelle (130) zum manuellen Eingeben der Soll-Vorgabe durch einen Benutzer auf;
das Handgerät (100) weist eine Kommunikationseinrichtung (118) zum Kommunizieren der Datenschnittstelle (126) mit einer Entität (132) außerhalb des Handgeräts (100), insbesondere mit einer App eines Nutzer-Endgeräts (134) und/oder mit einer Cloud (122), auf;
das Handgerät (100) weist als Datenschnittstelle (126) einen Scanner (136) zum Scannen eines Zugangscodes zum Zugänglichmachen von für die Soll-Vorgabe indikativen Daten auf.

10. Handgerät (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, aufweisend zumindest eines der folgenden Merkmale:

ausgebildet als zumindest eines aus einer Gruppe, die besteht aus einer Bohrmaschine, einem Akkuschrauber, einem Akku-Bohrschrauber, einem Drehschrauber, einem Impulsschrauber, einem Ratschenschrauber, einem Schlagschrauber, insbesondere einem Akku-Schlagschrauber, und einem Hammerbohrer;
aufweisend einen abnehmbaren Nachrüstsatz (150) gemäß Anspruch 11 zum Bereitstellen der Detektionseinheit (106) und der Steuereinheit (108).

11. Nachrüstsatz (150) zum Nachrüsten eines Handgeräts (100), das eine Bearbeitungseinrichtung (102) zum Bearbeiten eines Untergrunds (104) und eine Energieversorgungseinrichtung (110) zum Bereit-

stellen von Antriebsenergie zum Antreiben der Bearbeitungseinrichtung (102) aufweist, wobei der Nachrüstsatz (150) aufweist:

eine an der Bearbeitungseinrichtung (102) nachträglich anbringbare Detektionseinheit (106), die zum Detektieren von für eine Kraftübertragung beim Bearbeiten des Untergrunds (104) mittels der Bearbeitungseinrichtung (102) indikativen Detektionsdaten ausgebildet ist; und
eine an der Energieversorgungseinrichtung (110) nachträglich anbringbare Steuereinheit (108), die mit der Detektionseinheit (106) kommunizierfähig gekoppelt ist und die basierend auf den Detektionsdaten zum Steuern des Bearbeitens des Untergrunds (104) entsprechend einer Soll-Vorgabe eingerichtet ist.

12. Verfahren zum Nachrüsten eines Handgeräts (100), das zum manuellen Betätigen durch einen Benutzer ausgebildet und mit einer Bearbeitungseinrichtung (102) zum Bearbeiten eines Untergrunds (104) und mit einer Energieversorgungseinrichtung (110) zum Bereitstellen von Antriebsenergie zum Antreiben der Bearbeitungseinrichtung (102) ausgestattet ist, mit einem Nachrüstsatz (150) gemäß Anspruch 11 und/oder zum Ausbilden eines Handgeräts (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei bei dem Verfahren die Detektionseinheit (106) an der Bearbeitungseinrichtung (102) und die Steuereinheit (108) an der Energieversorgungseinrichtung (110) abnehmbar angebracht werden.

13. Verfahren gemäß Anspruch 12, wobei bei dem Verfahren die Detektionseinheit (106) außenseitig an der Bearbeitungseinrichtung (102) abnehmbar angebracht wird oder zwischen der Bearbeitungseinrichtung (102) und einem Gerätegehäuse (146) des Handgeräts (100) abnehmbar angebracht wird und/oder die Steuereinheit (108) in die Energieversorgungseinrichtung (110) herausnehmbar eingeführt wird oder zwischen der Energieversorgungseinrichtung (110) und dem Gerätegehäuse (146) des Handgeräts (100) abnehmbar angebracht wird.

14. Verfahren zum Steuern eines zum manuellen Betätigen durch einen Benutzer ausgebildeten Handgeräts (100), insbesondere gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Verfahren aufweist:

Bearbeiten eines Untergrunds (104) mittels einer Bearbeitungseinrichtung (102) ;
Detektieren von für eine Kraftübertragung beim Bearbeiten des Untergrunds (104) mittels der Bearbeitungseinrichtung (102) indikativen Detektionsdaten mittels einer Detektionseinheit (106); und
Steuern, basierend auf den Detektionsdaten, des Bearbeitens des Untergrunds (104) entsprechend einer Soll-Vorgabe mittels einer Steuereinheit (108), die mit der Detektionseinheit (106) kommunizierfähig gekoppelt ist.

15. Verfahren gemäß Anspruch 14, wobei das Verfahren ein Nachrüsten des Handgeräts (100) mit der Detektionseinheit (106) und/oder mit der Steuereinheit (108) aufweist, wobei insbesondere die Detektionseinheit (106) und die Steuereinheit (108) als separate Adaptermodule oder als eine miteinander körperlich verbundene und separat vom Rest des Handgeräts (100) handhabbare Baugruppe (114) ausgebildet sind.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Handgerät (100) zum manuellen Betätigen durch einen Benutzer, wobei das Handgerät (100) aufweist:

eine Bearbeitungseinrichtung (102), die zum Bearbeiten eines Untergrunds (104) ausgebildet ist; und
eine Detektionseinheit (106), die zum Detektieren von für eine Kraftübertragung beim Bearbeiten des Untergrunds (104) mittels der Bearbeitungseinrichtung (102) indikativen Detektionsdaten ausgebildet ist, **gekennzeichnet durch**
eine Steuereinheit (108), die mit der Detektionseinheit (106) kommunizierfähig gekoppelt ist und die basierend auf den Detektionsdaten zum Steuern des Bearbeitens des Untergrunds (104) entsprechend einer Soll-Vorgabe eingerichtet ist.

2. Handgerät (100) gemäß Anspruch 1, aufweisend zumindest eines der folgenden Merkmale:

wobei die Detektionseinheit (106) an der Bearbeitungseinrichtung (102) anbringbar oder angebracht ist, insbesondere als abnehmbarer Detektions-Adapter ausgebildet ist;
aufweisend eine Energieversorgungseinrichtung (110), die zum Bereitstellen von Antriebsenergie zum Antreiben der Bearbeitungseinrichtung (102) ausgebildet ist, wobei insbesondere die Steuereinheit (108) an der Energieversorgungseinrichtung (110) anbringbar oder angebracht ist, insbesondere als abnehmbarer Steuer-Adapter ausgebildet ist;
wobei das Handgerät (100) ausgebildet ist, selektiv mit oder ohne der Detektionseinheit (106) und/oder mit oder ohne der Steuereinheit (108) betreibbar zu sein, sodass das Handgerät (100) auch ohne Detektionseinheit (106) und/oder Steuereinheit (108) betriebsfähig ist;

wobei die Detektionseinheit (106) und die Steuereinheit (108) eine miteinander körperlich verbundene und separat vom Rest des Handgeräts (100) handhabbare Baugruppe (114) bilden, insbesondere aufweisend einen die Detektionseinheit (106) und die Steuereinheit (108) mechanisch verbindenden Verbindungskörper (116) außerhalb des Rests des Handgeräts (100), wobei weiter insbesondere der Verbindungskörper (116) eine Kommunikationseinrichtung (118) zum kommunizierfähigen Koppeln der Detektionseinheit (106) und der Steuereinheit (108) aufweist.

3. Handgerät (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei die Steuereinheit (108) ausgebildet ist, basierend auf, insbesondere mittels einer Benutzerschnittstelle (130) benutzerseitig eingegebenen und/oder mittels der Detektionseinheit (106) detektierten, Eigenschaften einer aktuell auszuführenden Bearbeitungsaufgabe in einer Datenbank eine der aktuellen Bearbeitungsaufgabe zugeordnete Soll-Vorgabe aus einem in der Datenbank gespeicherten Satz von unterschiedlichen Bearbeitungsaufgaben zugeordneten Soll-Vorgaben auszuwählen und auszuführen.

4. Handgerät (100) gemäß Anspruch 3, aufweisend zumindest eines der folgenden Merkmale:

das Handgerät (100) weist eine Speichereinrichtung (120) mit der Datenbank auf;
das Handgerät (100) weist eine Kommunikationseinrichtung (118) zum Kommunizieren mit der außerhalb des Handgeräts (100), insbesondere in einer Cloud (122), gespeicherten Datenbank auf;
wobei der Satz von Soll-Vorgaben für unterschiedliche Bearbeitungsaufgaben, insbesondere für Bearbeitungsaufgaben mit unterschiedlichen Befestigungselementen (112), Soll-Kennlinien hinsichtlich mindestens eines Betriebsparameters aufweist, insbesondere hinsichtlich mindestens eines Betriebsparameters aus einer Gruppe aufweist, die besteht aus einem Drehmoment, einer Schlagzahl, einer Drehzahl und einem elektrischen Antriebsstrom, wobei insbesondere die Steuereinheit (108) ausgebildet ist, basierend auf einem Vergleich zwischen den Detektionsdaten hinsichtlich des mindestens einen Betriebsparameters mit der Soll-Vorgabe hinsichtlich des mindestens einen Betriebsparameters mindestens einen Wert des mindestens einen Betriebsparameters während Durchführens der Bearbeitungsaufgabe mittels des Handgeräts (100) entsprechend der Soll-Vorgabe zu verändern, und insbesondere die veränderte Soll-Vorgabe in einer Datenbank zu speichern.

5. Handgerät (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Steuereinheit (108) ausgebildet ist, für ein tatsächliches Ausführen des Bearbeitens des Untergrunds (104) indikative Dokumentationsdaten in einer Datenbank zu speichern.

6. Handgerät (100) gemäß Anspruch 5, aufweisend zumindest eines der folgenden Merkmale:

das Handgerät (100) weist eine Speichereinrichtung (120) zum Speichern der Dokumentationsdaten auf;
das Handgerät (100) weist eine Kommunikationseinrichtung (118) zum Kommunizieren der Dokumentationsdaten zu einer Entität außerhalb des Handgeräts (100), insbesondere zu einer in einer Cloud (122) gespeicherten Datenbank, auf.

7. Handgerät (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, aufweisend zumindest eines der folgenden Merkmale:

wobei die Detektionseinheit (106) und die Steuereinheit (108) ausgebildet sind, die Prozesse des Detektierens der Detektionsdaten mittels der Detektionseinheit (106) und des Steuerns des Bearbeitens des Untergrunds (104) mittels der Steuereinheit (108) entsprechend der Soll-Vorgabe während des Bearbeitens des Untergrunds (104) mindestens einmal iterativ zu wiederholen;
aufweisend mindestens eine Einschubeinrichtung (124) zum Einschieben von zumindest einem Modul aus einer Gruppe, die besteht aus der Steuereinheit (108), der Detektionseinheit (106) und einer Kommunikationseinrichtung (118).

8. Handgerät (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, aufweisend eine Datenschnittstelle (126) zum benutzerseitigen Eingeben der Soll-Vorgabe.

9. Handgerät (100) gemäß Anspruch 8, aufweisend zumindest eines der folgenden Merkmale:

das Handgerät (100) weist als Datenschnittstelle (126) eine manuelle Benutzerschnittstelle (130) zum manuellen Eingeben der Soll-Vorgabe durch einen Benutzer auf;
das Handgerät (100) weist eine Kommunikationseinrichtung (118) zum Kommunizieren der Datenschnittstelle (126) mit einer Entität (132) außerhalb des Handgeräts (100), insbesondere mit einer App eines Nutzer-Endgeräts (134) und/oder mit einer Cloud (122), auf;

das Handgerät (100) weist als Datenschnittstelle (126) einen Scanner (136) zum Scannen eines Zugangscodes zum Zugänglichmachen von für die Soll-Vorgabe indikativen Daten auf.

10. Handgerät (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, aufweisend zumindest eines der folgenden Merkmale:
aufweisend einen abnehmbaren Nachrüstsatz (150) gemäß Anspruch 11 zum Bereitstellen der Detektionseinheit (106) und der Steuereinheit (108).

11. Nachrüstsatz (150) zum Nachrüsten eines Handgeräts (100), das eine Bearbeitungseinrichtung (102) zum Bearbeiten eines Untergrunds (104) und eine Energieversorgungseinrichtung (110) zum Bereitstellen von Antriebsenergie zum Antreiben der Bearbeitungseinrichtung (102) aufweist, wobei der Nachrüstsatz (150) aufweist:

eine an der Bearbeitungseinrichtung (102) nachträglich anbringbare Detektionseinheit (106), die zum Detektieren von für eine Kraftübertragung beim Bearbeiten des Untergrunds (104) mittels der Bearbeitungseinrichtung (102) indikativen Detektionsdaten ausgebildet ist; und
eine an der Energieversorgungseinrichtung (110) nachträglich anbringbare Steuereinheit (108), die mit der Detektionseinheit (106) kommunizierfähig gekoppelt ist und die basierend auf den Detektionsdaten zum Steuern des Bearbeitens des Untergrunds (104) entsprechend einer Soll-Vorgabe eingerichtet ist.

12. Verfahren zum Nachrüsten eines Handgeräts (100), das zum manuellen Betätigen durch einen Benutzer ausgebildet und mit einer Bearbeitungseinrichtung (102) zum Bearbeiten eines Untergrunds (104) und mit einer Energieversorgungseinrichtung (110) zum Bereitstellen von Antriebsenergie zum Antreiben der Bearbeitungseinrichtung (102) ausgestattet ist, mit einem Nachrüstsatz (150) gemäß Anspruch 11 und/oder zum Ausbilden eines Handgeräts (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei bei dem Verfahren die Detektionseinheit (106) an der Bearbeitungseinrichtung (102) und die Steuereinheit (108) an der Energieversorgungseinrichtung (110) abnehmbar angebracht werden.

13. Verfahren gemäß Anspruch 12, wobei bei dem Verfahren die Detektionseinheit (106) außenseitig an der Bearbeitungseinrichtung (102) abnehmbar angebracht wird oder zwischen der Bearbeitungseinrichtung (102) und einem Gerätegehäuse (146) des Handgeräts (100) abnehmbar angebracht wird und/oder die Steuereinheit (108) in die Energieversorgungseinrichtung (110) herausnehmbar eingeführt wird oder zwischen der Energieversorgungseinrichtung (110) und dem Gerätegehäuse (146) des Handgeräts (100) abnehmbar angebracht wird.

14. Verfahren zum Steuern eines zum manuellen Betätigen durch einen Benutzer ausgebildeten Handgeräts (100), insbesondere gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Verfahren aufweist:

Bearbeiten eines Untergrunds (104) mittels einer Bearbeitungseinrichtung (102); und
Detektieren von für eine Kraftübertragung beim Bearbeiten des Untergrunds (104) mittels der Bearbeitungseinrichtung (102) indikativen Detektionsdaten mittels einer Detektionseinheit (106),
gekennzeichnet durch
Steuern, basierend auf den Detektionsdaten, des Bearbeitens des Untergrunds (104) entsprechend einer Soll-Vorgabe mittels einer Steuereinheit (108), die mit der Detektionseinheit (106) kommunizierfähig gekoppelt ist.

15. Verfahren gemäß Anspruch 14, wobei das Verfahren ein Nachrüsten des Handgeräts (100) mit der Detektionseinheit (106) und/oder mit der Steuereinheit (108) aufweist, wobei insbesondere die Detektionseinheit (106) und die Steuereinheit (108) als separate Adaptermodule oder als eine miteinander körperlich verbundene und separat vom Rest des Handgeräts (100) handhabbare Baugruppe (114) ausgebildet sind.

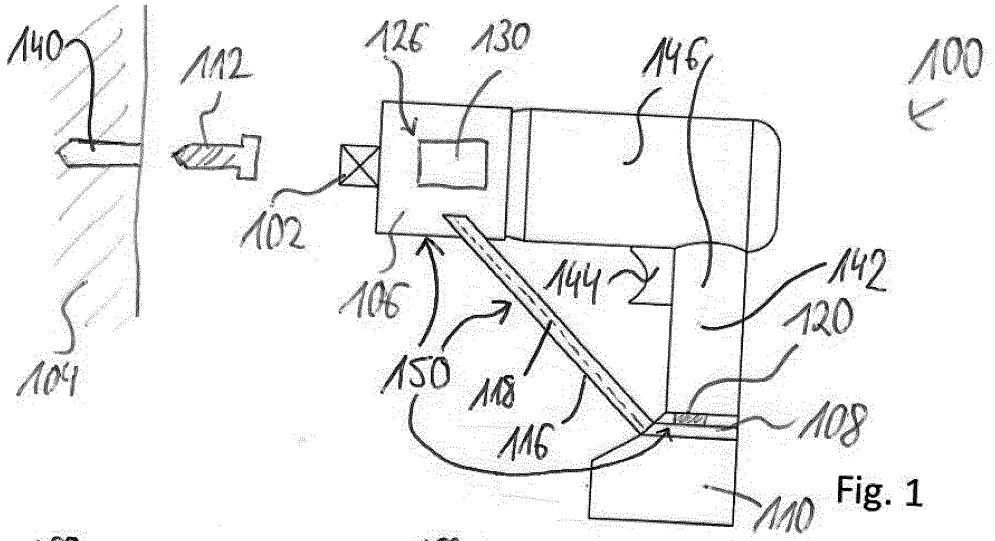

Fig. 1

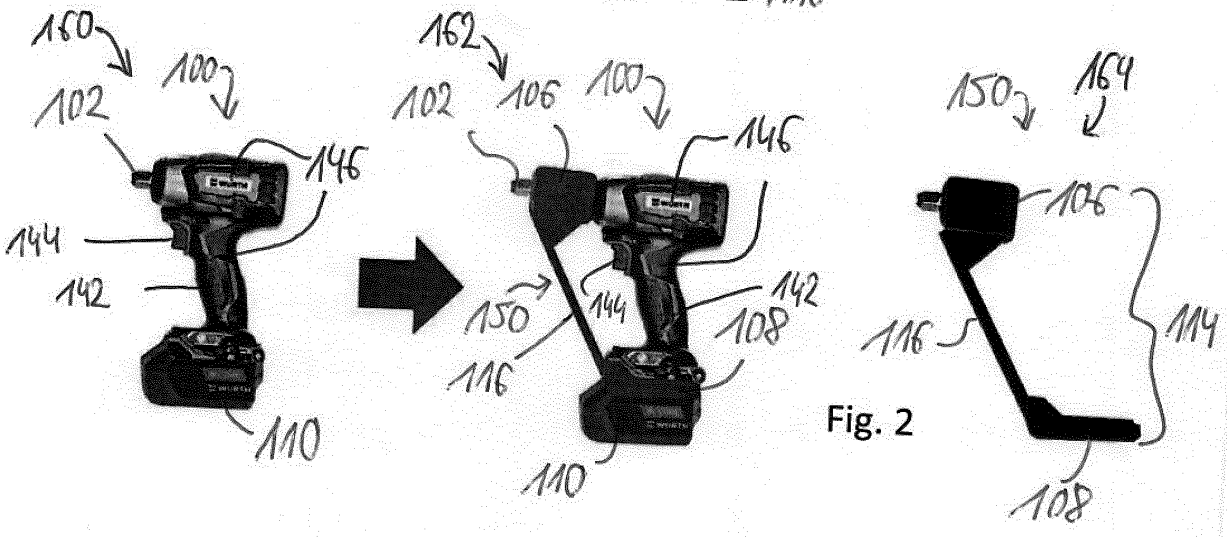

Fig. 2

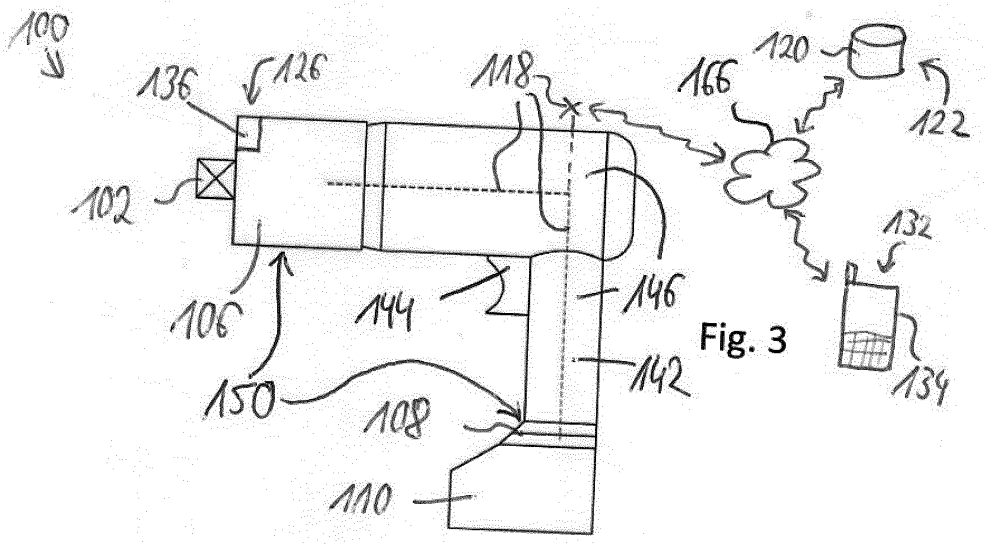

Fig. 3

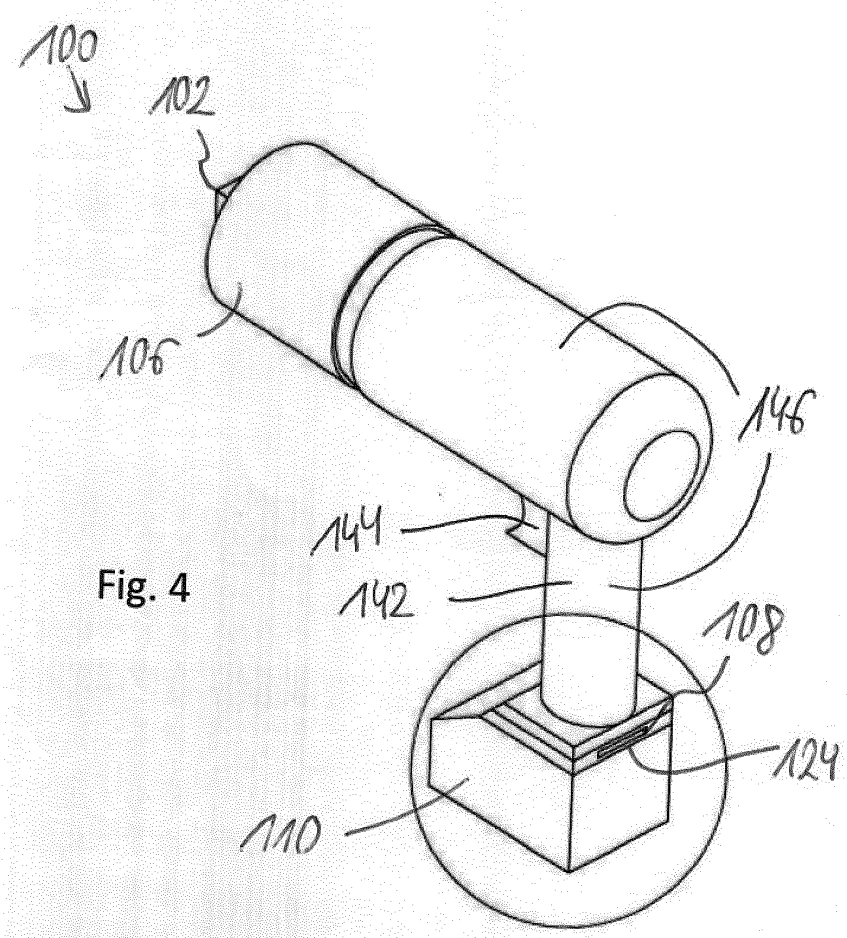

Fig. 4

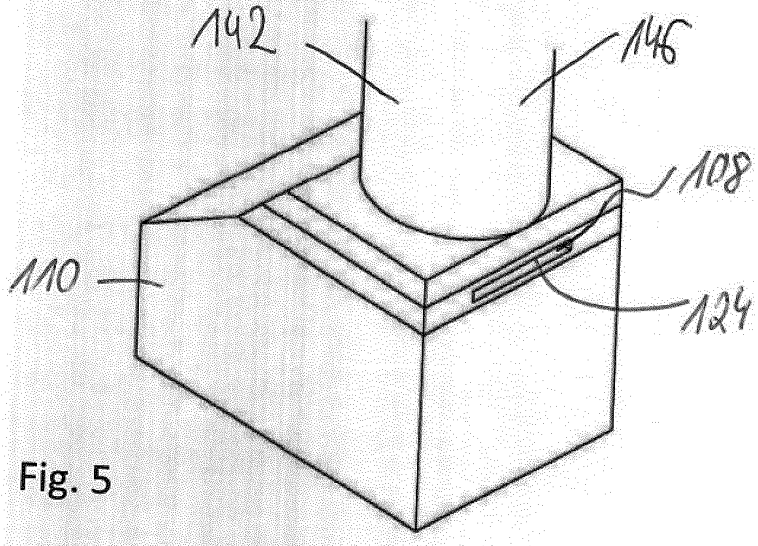

Fig. 5

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 29 0026

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2004/182587 A1 (MAY LUTZ [DE] ET AL) 23. September 2004 (2004-09-23) * Absätze [0002], [0024]; Anspruch 1 * -----	1-4,6-15	INV. B25F3/00 B25F5/00
X	EP 2 679 326 A1 (BLACK & DECKER INC [US]) 1. Januar 2014 (2014-01-01) * Absatz [0030]; Anspruch 1 * -----	1,5	
X	EP 3 290 160 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 7. März 2018 (2018-03-07) * Absatz [0039] * -----	1,14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25F

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	21. Dezember 2021	Joosting, Thetmar

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 21 29 0026

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.

21-12-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004182587 A1	23-09-2004	AU 2003277488 A1	09-07-2004
		EP 1439035 A1	21-07-2004
		US 2004182587 A1	23-09-2004
		WO 2004054759 A1	01-07-2004
EP 2679326 A1	01-01-2014	EP 2679326 A1	01-01-2014
		US 2014005807 A1	02-01-2014
EP 3290160 A1	07-03-2018	CN 107717888 A	23-02-2018
		DE 102016214936 A1	15-02-2018
		EP 3290160 A1	07-03-2018

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102015209017 A1 **[0003]**
- DE 102017222550 A1 **[0006]**
- WO 2015061370 A1 **[0006]**
- WO 2020146696 A1 **[0006]**