

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 505/2014
(22) Anmeldetag: 26.06.2014
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2023

(51) Int. Cl.: **B25D 17/00** (2006.01)

(30) Priorität:
28.06.2013 DE 102013212626.3 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
DE 19628945 A1
DE 102012217179 A1
DE 19641618 A1
DE 102011089343 A1

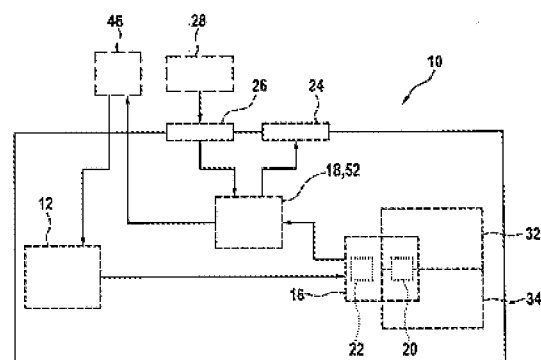
(73) Patentinhaber:
Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter:
Puchberger & Partner Patentanwälte
1010 Wien (AT)

(54) Handwerkzeugmaschinenvorrichtung

(57) Handwerkzeugmaschinenvorrichtung mit einer Schlagwerkeinheit (12), mit der ein Einsatzwerkzeug (14) antreibbar ausgebildet ist, mit einer Schlagerkennungseinheit (32) und mit einer Blockiererkennungseinheit (34), wobei die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung (10) eine Sensoreinheit (16) mit zumindest einem Sensorelement (20) aufweist, das zumindest zu einer Erfassung der Winkelbeschleunigung und der Linearbeschleunigung vorgesehen ist, wobei die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung (10) eine Steuer- und/oder Regeleinheit (18) aufweist, und die Steuereinheit (52) zu einer Abschaltung der Antriebseinheit (46) vorgesehen ist, falls die erfasste Winkelbeschleunigung einen vorgegebenen Maximalwert erreicht oder überschreitet, wobei die Schlagerkennungseinheit (32) und die Blockiererkennungseinheit (34) zumindest teilweise einstückig ausgebildet sind, und wobei die Steuer- und/oder Regeleinheit (18) zu einer Steuerung der Schlagwerkeinheit (12) in Abhängigkeit der Betriebsparameter, die von dem zumindest einen Sensorelement (20) der Sensoreinheit (16) erfasst werden, vorgesehen ist, indem ein Ausgabesteuerparameter geändert wird, der zu einer Antriebseinheit (46) bzw. zu der Schlagwerkeinheit (12) weitergeleitet wird.

Fig. 2



Beschreibung

HANDWERKZEUGMASCHINENVORRICHTUNG

STAND DER TECHNIK

[0001] Es ist bereits eine Handwerkzeugmaschinenvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 vorgeschlagen worden.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0002] Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschinenvorrichtung mit einer Schlagwerkeinheit, mit der ein Einsatzwerkzeug insbesondere zumindest teilweise rotatorisch und/oder translatorisch antreibbar ausgebildet ist, mit einer Schlagerkennungseinheit, die zumindest teilweise dazu vorgesehen ist, zumindest einen Schlagparameter, insbesondere eine Linearbeschleunigung, die insbesondere zumindest im Wesentlichen parallel zu einer Bearbeitungsachse des Einsatzwerkzeugs verläuft, zu erfassen, und mit einer Blockiererkennungseinheit, die zumindest teilweise dazu vorgesehen ist, zumindest einen Blockierparameter, insbesondere eine Winkelbeschleunigung, insbesondere um eine Bearbeitungsachse des Einsatzwerkzeugs, zu erfassen.

[0003] Herkömmliche Vorrichtungen sind beispielsweise aus der DE 196 28 945 A1, der DE 10 2012 217 179 A1, der DE 196 41 618 A1, und der DE 10 2011 089 343 A1 bekannt.

[0004] Aus den angeführten Druckschriften sind Handwerkzeugmaschinen mit Sensoren bekannt, wobei mit den Sensoren der Kontrollverlust über die Handwerkzeugmaschine erfasst wird.

[0005] Es wird vorgeschlagen, dass die Schlagerkennungseinheit und die Blockiererkennungseinheit zumindest teilweise einstückig ausgebildet sind. Unter einer „Schlagwerkeinheit“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Einheit verstanden werden, die zumindest teilweise zu einer Erzeugung eines Impulses, insbesondere auf ein Einsatzwerkzeug einer Handwerkzeugmaschine, insbesondere durch eine Umwandlung einer rotatorischen Bewegung einer Antriebseinheit der Handwerkzeugmaschine in eine lineare Bewegung, und/oder zu einem rotatorischen Antrieb des Einsatzwerkzeugs in einem Betriebszustand vorgesehen ist. Die Schlagwerkeinheit umfasst insbesondere zumindest ein Kolbenelement, das vorzugsweise zumindest teilweise mechanisch mit einer Antriebseinheit, die die Handwerkzeugmaschine vorzugsweise umfasst, gekoppelt ist. Das Kolbenelement ist vorzugsweise dazu vorgesehen, in einem Betriebszustand eine lineare Bewegung auszuführen. Das Führungselement ist vorzugsweise von einem Hammerrohr gebildet und ist zudem bevorzugt zu einer linearen Führung des Kolbenelements vorgesehen. In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel umfasst die Schlagwerkeinheit ein pneumatisches Schlagwerk.

[0006] Unter „rotatorisch antreiben“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Übertragung und/oder eine Erzeugung einer, insbesondere zumindest nahezu gleichförmigen, drehenden Bewegung, deren Bewegungsbahn sich zumindest nahezu kreisförmig um eine Rotationsachse, insbesondere um die Bearbeitungsachse des Einsatzwerkzeugs, angeordnet ist, verstanden werden. Unter „translatorisch antreiben“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Übertragung und/oder eine Erzeugung einer, insbesondere zumindest nahezu gleichförmigen, geradlinigen Bewegung, deren Bewegungsbahn sich zumindest nahezu gerade und zumindest im Wesentlichen parallel zu einer Rotationsachse, insbesondere zu der Bearbeitungsachse des Einsatzwerkzeugs, angeordnet ist, verstanden werden, wobei die Bewegung vorzugsweise oszillierend ausgebildet ist.

[0007] Unter „zumindest im Wesentlich parallel“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass eine Richtung der Linearbeschleunigung und die Bearbeitungsachse des Einsatzwerkzeugs einen Winkel einschließen, der insbesondere weniger als 15 °, vorzugsweise weniger als 10 °, bevorzugt weniger als 5 ° und besonders bevorzugt weniger als 1 ° beträgt. Unter „einstückig“ soll insbesondere zumindest stoffschlüssig verbunden, beispielsweise

durch einen Schweißprozess, einen Klebprozess, einen Anspritzprozess und/oder einen anderen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Prozess, und/oder vorteilhaft in einem Stück geformt, wie beispielsweise durch eine Herstellung aus einem Guss und/oder durch eine Herstellung in einem Ein- oder Mehrkomponentenspritzverfahren und vorteilhaft aus einem einzelnen Rohling, verstanden werden. Darunter, dass zwei Einheiten „teilweise einstückig“ ausgebildet sind, soll insbesondere verstanden werden, dass die Einheiten zumindest ein gemeinsames Element aufweisen, das Bestandteil, insbesondere funktionell wichtiger Bestandteil, beider Einheiten ist.

[0008] Dadurch kann eine vorteilhaft kompakte, Bauteile und Bauraum sparende und bevorzugt kostengünstige Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Handwerkzeugmaschinenvorrichtung erreicht werden.

[0009] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung eine Sensoreinheit mit zumindest einem Sensorelement umfasst, das zumindest zu einer Erfassung der Winkelbeschleunigung um eine Bearbeitungsachse des Einsatzwerkzeugs und der Linearbeschleunigung, die zumindest im Wesentlichen parallel zu der Bearbeitungsachse des Einsatzwerkzeugs verläuft, vorgesehen ist. Unter einem „Sensorelement“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Element verstanden werden, das zumindest teilweise dazu vorgesehen ist, zumindest einen Parameter, der insbesondere die Winkelbeschleunigung und/oder die Linearbeschleunigung umfasst und der insbesondere zumindest eine chemische und/oder vorzugsweise zumindest eine physikalische Eigenschaft beschreibt und/oder umfasst, in ein analoges, binäres und/oder vorzugsweise digitales elektrisches Signal umzuwandeln und das elektrische Signal insbesondere einer Steuer- und/oder Regeleinheit zur Verfügung zu stellen. Das Sensorelement kann vorzugsweise zumindest einen Dehnungsmessstreifen, zumindest einen Sensor eines mikroelektro-mechanischen Systems (MEMS), insbesondere zumindest einen Gyrosensor, zumindest ein piezokeramisches Sensorplättchen und/oder zumindest eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltung eines Sensors umfassen. Dadurch kann eine bevorzugt präzise Steuerung und/oder Regelung der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung erreicht werden.

[0010] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Sensorelement der Sensoreinheit zumindest teilweise von einem Beschleunigungssensor gebildet ist. Unter einem „Beschleunigungssensor“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Sensorelement verstanden werden, das zumindest teilweise dazu vorgesehen ist, zumindest eine Beschleunigung in zumindest eine Richtung zu messen, indem insbesondere eine auf eine Testmasse wirkende Trägheitskraft bestimmt oder erfasst wird. Dadurch kann beispielsweise eine Geschwindigkeitszunahme oder -abnahme bestimmt werden. Der Beschleunigungssensor gehört insbesondere zur Gruppe der Inertialsensoren. Alternativ oder zusätzlich ist auch zumindest ein Temperatursensor, zumindest ein Drehzahlsensor, zumindest ein Drehmomentsensor, zumindest ein Drucksensor, zumindest ein Geschwindigkeitssensor, zumindest ein virtueller Sensor und/oder zumindest ein anderes, einem Fachmann als sinnvoll erscheinendes Sensorelement denkbar. Dadurch kann eine vorteilhaft einfache und kostengünstige Ausgestaltung des Sensorelements der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung erreicht werden.

[0011] Zudem wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Sensorelement der Sensoreinheit zumindest teilweise von einem dreiachsigen Beschleunigungssensor gebildet ist. Unter einem „dreiachsigen Beschleunigungssensor“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein von einem Bewegungssensor gebildetes Sensorelement verstanden werden, das drei Messachsen, die jeweils eine erfassbare Beschleunigungsrichtung kennzeichnen, aufweist. Die drei Messachsen sind vorzugsweise jeweils senkrecht zueinander angeordnet, wobei jeweils eine der drei Messachsen eine x-Achse, eine y-Achse und eine z-Achse bildet, wodurch somit ein Koordinatensystem aufgespannt wird. Dadurch kann auf konstruktiv einfache Weise eine räumliche Erfassung zumindest eines Betriebs- und/oder Umgebungsparameters erreicht werden.

[0012] Ferner wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Sensorelement zumindest teilweise zu einer Erfassung einer Raumlage der Schlagwerkeinheit vorgesehen ist. Unter einer „Raumlage der Schlagwerkeinheit“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine insbesondere räumli-

che und dreidimensional betrachtete Ausrichtung der Bearbeitungsachse des Einsatzwerkzeugs insbesondere relativ zu der feststehenden Wirkrichtung der Gewichtskraft verstanden werden. Dadurch kann eine bevorzugt präzise Steuerung und/oder Regelung der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung erreicht werden.

[0013] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung zumindest eine Steuer- und/oder Regeleinheit umfasst, die zumindest teilweise zu einer Steuerung und/oder Regelung der Schlagwerkeinheit, zumindest teilweise in Abhängigkeit der Raumlage, vorgesehen ist. Unter einer „Steuerung und/oder Regelung“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein zumindest teilweise von einem Betriebszustand der Antriebseinheit und/oder der Schlagwerkeinheit unabhängiger, insbesondere zumindest teilweise von einer Drehzahl der Antriebseinheit entkoppelter, Vorgang verstanden werden, der zumindest teilweise dazu vorgesehen ist, einen Betrieb zumindest der Schlagwerkeinheit zumindest teilweise aktiv zu beeinflussen und/oder den Betrieb der Schlagwerkeinheit zumindest teilweise an einen vorgegebenen Ablauf anzupassen und/oder anzunähern und/oder insbesondere dynamisch veränderbare Betriebsparameter der Schlagwerkeinheit, vorzugsweise entsprechend eines Algorithmus, insbesondere aktiv, zu verändern. Die Steuer- und/oder Regeleinheit kann insbesondere zumindest teilweise mechanisch, besonders bevorzugt zumindest teilweise elektronisch ausgebildet sein. Vorzugsweise umfasst die Steuer und/oder Regeleinheit zusätzlich eine Recheneinheit und insbesondere zusätzlich zur Recheneinheit eine Speichereinheit mit einem darin gespeicherten Steuer- und/oder Regelprogramm, das dazu vorgesehen ist, von der Recheneinheit ausgeführt zu werden. In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel umfasst die Steuer- und/oder Regeleinheit zumindest einen Microcontroller. Die Steuer- und/oder Regeleinheit bildet vorzugsweise zumindest teilweise eine Elektronikeinheit der Handwerkzeugmaschine, die die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung umfasst. Unter einer „Elektronikeinheit“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Einheit verstanden werden, die zumindest in einem Betriebszustand der Handwerkzeugmaschine zumindest teilweise zu einer Steuerung und/oder zu einer Regelung, insbesondere der Antriebseinheit der Handwerkzeugmaschine, vorgesehen ist. Vorzugsweise umfasst die Elektronikeinheit zumindest eine Motorsteuerung der Antriebseinheit. Die Elektronikeinheit weist vorzugsweise Elektronikkomponenten wie insbesondere zumindest einen Transistor, zumindest einen Kondensator, zumindest einen Prozessor, besonders bevorzugt zumindest einen Feldeffekttransistor (MOSFET) und/oder zumindest einen Bipolartransistor, insbesondere mit isolierter Gate-Elektrode, (IGBT) auf. Dadurch kann eine bevorzugt präzise und an einen Anwendungsfall angepasste Steuerung und/oder Regelung zumindest der Schlagwerkeinheit der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung erreicht werden.

[0014] Ferner wird eine Handwerkzeugmaschine mit einer erfindungsgemäßen Handwerkzeugmaschinenvorrichtung vorgeschlagen.

[0015] Ferner wird eine Schlagerkennungseinheit der erfindungsgemäßen Handwerkzeugmaschinenvorrichtung vorgeschlagen.

[0016] Ferner wird eine Blockierererkennungseinheit der erfindungsgemäßen Handwerkzeugmaschinenvorrichtung vorgeschlagen.

[0017] Die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschinenvorrichtung soll hierbei nicht auf die oben beschriebene Anwendung und Ausführungsform beschränkt sein. Insbesondere kann die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschinenvorrichtung zu einer Erfüllung einer hierin beschriebenen Funktionsweise eine von einer hierin genannten Anzahl von einzelnen Elementen, Bauteilen und Einheiten abweichende Anzahl aufweisen.

ZEICHNUNG

[0018] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0019] Es zeigen:

[0020] Fig. 1 eine Handwerkzeugmaschine mit einer erfindungsgemäßen Handwerkzeugmaschinenvorrichtung in einer schematischen Seitenansicht und

[0021] Fig. 2 die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschinenvorrichtung in einer schematischen Darstellung.

BESCHREIBUNG DES AUSFÜHRUNGSBEISPIELS

[0022] In Figur 1 ist eine von einem Bohrhämmer gebildete Handwerkzeugmaschine 36 mit einer Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 dargestellt. Es sind jedoch auch andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltungen der Handwerkzeugmaschine 36, beispielsweise als Schlagbohrmaschine, als Meißelhammer oder als Abbruchhammer, denkbar. Die Handwerkzeugmaschine 36 ist von einer Elektrohandwerkzeugmaschine gebildet. In einem Frontbereich der Handwerkzeugmaschine 36 ist eine Werkzeugaufnahme 38 angeordnet, welche zu einer Aufnahme eines Einsatzwerkzeugs 14, insbesondere eines Bohr- oder Meißeleinsatzwerkzeugs, vorgesehen ist. Des Weiteren ist in dem Frontbereich der Handwerkzeugmaschine 36 ein Zusatzhandgriff 40 und, an einer dem Frontbereich abgewandten Seite der Handwerkzeugmaschine 36, ein Haupthandgriff 42 angeordnet, über welche die Handwerkzeugmaschine 36 von einem Bediener führbar ist. Der Haupthandgriff 42 ist U-förmig ausgebildet. An dem Haupthandgriff 42 ist ein von einem Bediener betätigbares Schaltelement 44 angeordnet, das zu einer Betätigung einer Antriebseinheit 46 vorgesehen ist. Der Zusatzhandgriff 40 ist stabförmig ausgebildet. Ein Gehäuse 48 der Handwerkzeugmaschine 36 umschließt die nicht näher dargestellte, von einem Elektromotor gebildete Antriebseinheit 46, die mittels des Schaltelements 44 betätigbar ist, und die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10. Die Antriebseinheit 46 ist dazu vorgesehen, eine Schlagwerkeinheit 12 der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 der Handwerkzeugmaschine 36 anzutreiben.

[0023] Die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 umfasst die Schlagwerkeinheit 12. Die Schlagwerkeinheit 12 ist dazu vorgesehen, das Einsatzwerkzeug 14, das in der Werkzeugaufnahme 38 der Handwerkzeugmaschine 36 gehalten ist, rotatorisch und/oder translatorisch anzutreiben. Die Schlagwerkeinheit 12 ist dazu vorgesehen, das Einsatzwerkzeug 14 in einem Hammerbetriebszustand translatorisch, in einem Schlagbohrbetriebszustand rotatorisch und translatorisch und in einem Bohrbetriebszustand rotatorisch anzutreiben. Die Schlagwerkeinheit 12 ist dazu vorgesehen, das Einsatzwerkzeug 14 drehend und/oder schlagend anzutreiben. Die nicht näher dargestellte Schlagwerkeinheit 12 umfasst ein von einem Döpper gebildetes Übertragungselement, das in dem Hammerbetriebszustand und in dem Schlagbohrbetriebszustand zu einer Übertragung eines Impulses auf das Einsatzwerkzeug 14 vorgesehen ist. Die Schlagwerkeinheit 12 weist zudem ein Führungselement auf, das in einem Betriebszustand der Schlagwerkeinheit 12 zu einer Führung des zumindest einen Übertragungselements vorgesehen ist. Das Führungselement ist von einem Hammerrohr gebildet. Das Führungselement ist zu einer linearen Führung eines Übertragungselements, eines Schlägerelements und eines Kolbenelements parallel zu einer Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14, die eine Axialrichtung 50 der Schlagwerkeinheit 12 bildet, vorgesehen. In dem Führungselement ist ein von der Antriebseinheit 46 angetriebenes Kolbenelement in Axialrichtung 50 geführt. Von der Antriebseinheit 46 zu der Werkzeugaufnahme 38 hin betrachtet ist in Axialrichtung 50 hinter dem Kolbenelement das Schlägerelement angeordnet. Das Schlägerelement ist ebenfalls in Axialrichtung 50 in dem Führungselement beweglich gelagert.

[0024] In Figur 2 ist die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 schematisch dargestellt. Die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 weist eine Sensoreinheit 16 auf, die zu einer Erfassung zumindest eines Betriebs- und/oder Umgebungsparameters der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 vorgesehen ist. Die Sensoreinheit 16 ist zu einer Erfassung eines oder mehrerer Betriebsparameter der Schlagwerkeinheit 12 vorgesehen. Zusätzlich ist die Sensoreinheit 16 zu einer Erfassung eines oder mehrerer Umgebungsparameter der Schlagwerkeinheit 12 vorgesehen. Die Sensoreinheit 16 ist zu einer Erfassung einer Winkelbeschleunigung um die Bearbeitungs-

achse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 und einer Linearbeschleunigung parallel zu Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 vorgesehen.

[0025] Die Sensoreinheit 16 umfasst zumindest ein erstes Sensorelement 20, das zur Erfassung des zumindest einen Betriebs- und/oder Umgebungsparameters der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 vorgesehen ist. Das erste Sensorelement 20 ist zu einer Erfassung einer Raumlage der Schlagwerkeinheit 12 der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 vorgesehen. Das erste Sensorelement 20 ist zur Erfassung der Raumlage der Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 relativ zu der Wirkungsrichtung der Gewichtskraft der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 vorgesehen. Das erste Sensorelement 20 ist zur Erfassung eines Betriebszustands der Schlagwerkeinheit 12 vorgesehen. Das erste Sensorelement 20 ist zur Erfassung der Winkelbeschleunigung um die Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 vorgesehen. Das erste Sensorelement 20 ist zur Erfassung der Linearbeschleunigung parallel zu Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 vorgesehen. Das erste Sensorelement 20 ist von einem Beschleunigungssensor gebildet. Das erste Sensorelement 20 ist von einem dreiachsigen Beschleunigungssensor gebildet. Es ist jedoch auch denkbar, dass das erste Sensorelement 20 von einem MEMS-Sensor gebildet ist. Alternativ oder zusätzlich kann die Sensoreinheit 16 zur Erfassung der Winkelbeschleunigung auch zumindest einen Drehratensensor umfassen.

[0026] Die Sensoreinheit 16 umfasst zumindest ein weiteres Sensorelement 22, das zur Erfassung zumindest eines weiteren Betriebs- und/oder Umgebungsparameters der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 vorgesehen ist. Das weitere Sensorelement 22 der Sensoreinheit 16 ist dazu vorgesehen, einen Umgebungsparameter der Schlagwerkeinheit 12 zu erfassen. Das weitere Sensorelement 22 der Sensoreinheit 16 ist zur Erfassung eines Umgebungsluftdrucks der Schlagwerkeinheit 12 vorgesehen. Das weitere Sensorelement 22 der Sensoreinheit 16 ist von einem Drucksensor gebildet.

[0027] Die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 umfasst die Schlagwerkeinheit 12, eine Schlagerkennungseinheit 32, die dazu vorgesehen ist, einen translatorischen Antriebszustand des Einsatzwerkzeugs 14 durch die Schlagwerkeinheit 12 zu erfassen, und eine Blockierererkennungseinheit 34, die dazu vorgesehen ist, eine Winkelbeschleunigung der Handwerkzeugmaschine 36 um die Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 bzw. der Schlagwerkeinheit 12 zu erfassen. Die Schlagerkennungseinheit 32 ist dazu vorgesehen, eine Linearbeschleunigung, die parallel zu einer Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 verläuft, zu erfassen. Die Schlagerkennungseinheit 32 umfasst ein Sensorelement 20, das zu der Erfassung des translatorischen Antriebszustands des Einsatzwerkzeugs 14 vorgesehen ist. Das Sensorelement 20 ist zu einer Erfassung der Linearbeschleunigung in Axialrichtung 50 in dem Hammerbetriebszustand und in dem Schlagbohrbetriebszustand vorgesehen. Die Blockierererkennungseinheit 34 bildet ein Antirotationssystem. Die Blockierererkennungseinheit 34 umfasst ein Sensorelement 20, das zu der Erfassung der Winkelbeschleunigung vorgesehen ist. Die Schlagerkennungseinheit 32 und die Blockierererkennungseinheit 34 der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 sind zumindest teilweise einstückig ausgebildet. Die Schlagerkennungseinheit 32 und die Blockierererkennungseinheit 34 sind zumindest teilweise einstückig mit der Sensoreinheit 16 ausgebildet. Die Schlagerkennungseinheit 32 umfasst das erste Sensorelement 20 der Sensoreinheit 16. Die Blockierererkennungseinheit 34 umfasst ebenfalls das erste Sensorelement 20 der Sensoreinheit 16.

[0028] Die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 weist ferner eine Steuer- und/oder Regeleinheit 18 auf, die zu einer Steuerung und/oder Regelung der Schlagwerkeinheit 12 in Abhängigkeit des Betriebs- und/oder Umgebungsparameters, der von der Sensoreinheit 16 erfasst wird, vorgesehen ist. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 18 ist zu einer Steuerung und/oder Regelung der Schlagwerkeinheit 12 in Abhängigkeit der Raumlage der Schlagwerkeinheit 12, der Linearbeschleunigung und/oder der Winkelbeschleunigung vorgesehen. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 18 ist als Steuereinheit 52 ausgebildet und zu einer Steuerung der Schlagwerkeinheit 12 über die Antriebseinheit 46 vorgesehen. Alternativ oder zusätzlich ist es auch denkbar, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit 18 als Regeleinheit ausgebildet und zu einer Regelung der Schlagwerkeinheit 12 vorgesehen ist. Die Steuereinheit 52 ist zu einer Steuerung der Schlagwerkeinheit 12 in Abhängigkeit der Betriebsparameter, die von dem ersten Sensorelement 20 der Sensorein-

heit 16 erfasst werden, vorgesehen. Die Steuereinheit 52 ist zudem zu einer Steuerung der Schlagwerkeinheit 12 in Abhängigkeit des Umgebungsparameters, der von dem weiteren Sensorelement 22 der Sensoreinheit 16 erfasst wird, vorgesehen. Alternativ oder zusätzlich ist es auch denkbar, dass die Steuereinheit 52 zu einer manuellen Steuerung, beispielsweise mittels eines von einem Bediener betätigbaren Einstellknopfs oder Einstellrads, vorgesehen ist.

[0029] Die Steuereinheit 52 umfasst einen Microcontroller. Die Steuereinheit 52 ist elektronisch mit der Sensoreinheit 16 gekoppelt. Die von den Sensorelementen 20, 22 der Sensoreinheit 16 erfassten Parameter werden an die Steuereinheit 52 weitergeleitet.

[0030] Die Steuereinheit 52 wertet die von der Sensoreinheit 16 erfassten Parameter aus, vergleicht die von der Sensoreinheit 16 erfassten Parameter mit vorgegebenen und in der Steuereinheit 52 gespeicherten Grenzwerten und steuert die Schlagwerkeinheit 12 entsprechend einem in der Steuereinheit 52 hinterlegten Steueralgorithmus. Erreichen oder übersteigen die erfassten Parameter einen vorgegebenen Maximalwert und/oder erreichen oder unterschreiten die erfassten Parameter einen vorgegebenen Minimalwert, ändert die Steuereinheit 52 einen Ausgabesteuerparameter, der zu der Antriebseinheit 46 bzw. zu der Schlagwerkeinheit 12 weitergeleitet wird.

[0031] Die Gewichtskraft, die auf die beweglich gelagerten Bauteile der Schlagwerkeinheit 12 wirkt, wirkt sich auf den Betrieb der Schlagwerkeinheit 12 aus. In der Raumlage, in der die Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 parallel zur Wirkrichtung der Gewichtskraft und eine Übertragungsrichtung des Impulses von dem Döpperelement auf das Einsatzwerkzeug 14 in dem Hammerbetriebszustand oder in dem Schlagbohrbetriebszustand der Wirkrichtung der Gewichtskraft entgegengesetzt angeordnet ist, müssen die beweglichen Bauteile der Schlagwerkeinheit 12 gegen die Gewichtskraft beschleunigt werden. Hingegen werden die beweglichen Bauteile der Schlagwerkeinheit 12 in der Raumlage, in der die Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 parallel zur Wirkrichtung der Gewichtskraft und die Übertragungsrichtung des Impulses von dem Döpperelement auf das Einsatzwerkzeug 14 in dem Hammerbetriebszustand oder in dem Schlagbohrbetriebszustand der Wirkrichtung der Gewichtskraft gleichgerichtet angeordnet ist, durch die Gewichtskraft zusätzlich beschleunigt. In der Raumlage, in der die Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 senkrecht zur Wirkrichtung der Gewichtskraft angeordnet ist, beeinflusst die Gewichtskraft die beweglichen Bauteile der Schlagwerkeinheit 12 vergleichsweise nur unwesentlich. Die dazwischenliegenden Raumlagen, in denen die Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 und die Wirkrichtung der Gewichtskraft einen Winkel einschließen, der zwischen 0° und 90° liegt, müssen die Ausgabesteuerparameter durch die Steuereinheit 52 entsprechend angepasst werden. Die Ausgabesteuerparameter sind von einer Drehzahl oder einem Drehmoment der Antriebseinheit 46 oder von anderen, einem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Parametern gebildet. Dadurch kann in jeder Raumlage ein optimales Bearbeitungsergebnis erreicht werden.

[0032] Die Steuereinheit 52 ist ferner zu einer Abschaltung der Antriebseinheit 46 und somit der Schlagwerkeinheit 12 in dem Schlagbohrbetriebszustand oder in dem Bohrbetriebszustand vorgesehen, wenn die von der Blockiererkennungseinheit 34 bzw. von dem ersten Sensorelement 20 der Sensoreinheit 16 erfasste Winkelbeschleunigung einen vorgegebenen Maximalwert erreicht oder überschreitet. Eine hohe Winkelbeschleunigung um die Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 in dem Schlagbohrbetriebszustand oder in dem Bohrbetriebszustand kann einen unbeherrschten Blockierfall, in dem das Einsatzwerkzeug 14 blockiert und die Rotationsbewegung auf die Handwerkzeugmaschine 36 übertragen wird, kennzeichnen. Durch die Abschaltung der Antriebseinheit 46 und somit der Schlagwerkeinheit 12 bei diesem unbeherrschten Blockierfall kann eine vorteilhaft hohe Bediener-sicherheit erreicht werden. Das erste Sensorelement 20, das von dem dreiachsigen Beschleunigungssensor gebildet ist, erfasst die Winkelbeschleunigung über zwei der insgesamt drei Messachsen. Die drei Messachsen des dreiachsigen Beschleunigungssensors sind jeweils senkrecht zueinander angeordnet. Die zwei Messachsen des dreiachsigen Beschleunigungssensors, die zu der Erfassung der Winkelbeschleunigung um die Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 vorgesehen sind, sind senkrecht zu der Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 angeordnet.

[0033] Die Schlagerkennungseinheit 32 bzw. das erste Sensorelement 20 der Sensoreinheit 16, das von dem dreiachsigen Beschleunigungssensor gebildet ist, erfasst die Linearbeschleunigung über die Messachse des dreiachsigen Beschleunigungssensors, die parallel zu der Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 und senkrecht zu den zwei anderen Messachsen des dreiachsigen Beschleunigungssensor, die zu der Erfassung der Winkelbeschleunigung um die Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 vorgesehen sind, angeordnet ist. Der dreiachsige Beschleunigungssensor erfasst die Raumlage mit allen drei Messachsen.

[0034] Die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 weist zudem eine Ausgabeeinheit 24 auf, die zu einer von dem Bediener der Handwerkzeugmaschine 36 wahrnehmbaren Ausgabe des zumindest einen Betriebs- und/oder Umgebungsparameters vorgesehen ist. Die Ausgabeeinheit 24 ist elektronisch mit der Steuereinheit 52 und somit auch mit der Sensoreinheit 16 gekoppelt. Die Ausgabeeinheit 24 ist zu einer Ausgabe der von dem ersten Sensorelement 20 der Sensoreinheit 16 erfassten Raumlage vorgesehen. Die Ausgabeeinheit 24 ist zu einer visuellen Ausgabe der erfassten Raumlage vorgesehen. Alternativ oder zusätzlich ist auch eine akustische, eine haptische und/oder eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgabe denkbar. Zudem ist es auch denkbar, dass die Ausgabeeinheit 24 zu einer Ausgabe der erfassten Winkelbeschleunigung, der erfassten Linearbeschleunigung und/oder eines anderen, einem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Parameters vorgesehen ist. Die Ausgabeeinheit 24 umfasst ein Display. Es ist jedoch auch denkbar, dass die Ausgabeeinheit 24, alternativ oder zusätzlich, einzeln angeordnete LED's, einen Lautsprecher oder andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgabeelemente umfasst. Die Ausgabeeinheit 24 ist in das Gehäuse 48 der Handwerkzeugmaschine 36 eingelassen. Die Ausgabeeinheit 24 kann dazu vorgesehen sein, einen Bediener durch die Ausgabe der aktuellen Raumlage bei einer gezielten Ausrichtung der Handwerkzeugmaschine 36, wie beispielsweise in eine waagerechte oder in eine senkrechte Position, zu unterstützen. Beispielsweise können auf dem Display der Ausgabeeinheit 24 Pfeile dargestellt werden, die einem Bediener anzeigen, in welche Richtung er die Handwerkzeugmaschine 36 drehen oder kippen muss, um die waagerechte oder die senkrechte Position der Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 oder eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Position zu erreichen. Somit kann mittels der Sensoreinheit 16, der Steuereinheit 52 und der Ausgabeeinheit 24 eine Senkrecht- und/oder Waagrechtbohrfunktion erreicht werden.

[0035] Die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 weist ferner eine Schnittstelleneinheit 26 auf, die zu einem Austausch eines Betriebs- und/oder Umgebungsparameterdatensatzes mit einer externen Informationseinheit 28 vorgesehen ist. Über die Schnittstelleneinheit 26 ist die externe Informationseinheit 28 mit der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 der Handwerkzeugmaschine 36 koppelbar. In einem gekoppelten Zustand der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 der Handwerkzeugmaschine 36 mit der externen Informationseinheit 28 kann der Betriebs- und/oder Umgebungsparameterdatensatz, der beispielsweise Informationen zu einer Umgebung der Handwerkzeugmaschine 36, die die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 aufweist, umfasst, von der externen Informationseinheit 28 zu der Steuereinheit 52 der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 geleitet werden. Die externe Informationseinheit 28 ist von einem Smartphone gebildet. Es sind jedoch auch andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltungen der externen Informationseinheit 28 denkbar. Die externe Informationseinheit 28 ist über ein nicht dargestelltes Kabel, insbesondere über ein Datenkabel, mit der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 der Handwerkzeugmaschine 36 verbunden. Die Schnittstelleneinheit 26 weist ein nicht näher dargestelltes Steckerelement, insbesondere einen USB-Slot, auf, das in das Gehäuse 48 der Handwerkzeugmaschine 36 eingelassen ist. Es ist jedoch auch denkbar, dass die externe Informationseinheit 28, insbesondere berührungslos, über ein Funksignal wie beispielsweise Bluetooth, WLAN, IR oder eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Technologie mit der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 der Handwerkzeugmaschine 36 verbunden ist. Ein Bediener kann beispielsweise sein Smartphone, das die externe Informationseinheit 28 bildet, gegen eine geneigte Wandfläche, wie beispielsweise eine Dachschräge, die mit der Handwerkzeugmaschine 36 bearbeitet werden soll, halten um so eine Neigung der Wandfläche zu erfassen. Hierfür kann die externe Informationseinheit 28 eine App oder ein anderes Programm aufweisen. Die erfasste Neigung der zu bearbeitenden Wandfläche kann anschließend oder zeitgleich über

die Schnittstelleneinheit 26 zu der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 der Handwerkzeugmaschine 36 weitergeleitet werden, wo die Steuereinheit 52 ihre Ausgabesteuerparameter, insbesondere für die Senkrecht- und/oder Waagrechtbohrfunktion, auf diese erfasste Neigung der zu bearbeitenden Wandfläche anpasst.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschinenvorrichtung
 - mit einer Schlagwerkeinheit (12), mit der ein Einsatzwerkzeug (14) insbesondere zumindest teilweise rotatorisch und/oder translatorisch antreibbar ausgebildet ist,
 - mit einer Schlagerkennungseinheit (32), die zumindest teilweise dazu vorgesehen ist, zumindest einen Schlagparameter, insbesondere eine Linearbeschleunigung, die insbesondere zumindest im Wesentlichen parallel zu einer Bearbeitungsachse (30) des Einsatzwerkzeugs (14) verläuft, zu erfassen,
 - und mit einer Blockierererkennungseinheit (34), die zumindest teilweise dazu vorgesehen ist, zumindest einen Blockierparameter, insbesondere eine Winkelbeschleunigung, insbesondere um die Bearbeitungsachse (30) des Einsatzwerkzeugs (14), zu erfassen,
 - wobei die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung (10) eine Sensoreinheit (16) mit zumindest einem Sensorelement (20) aufweist, das zumindest zu einer Erfassung der Winkelbeschleunigung und der Linearbeschleunigung vorgesehen ist,
 - und wobei die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung (10) eine Steuer- und/oder Regeleinheit (18) aufweist, und die Steuereinheit (52) zu einer Abschaltung der Antriebseinheit (46) vorgesehen ist, falls die erfasste Winkelbeschleunigung einen vorgegebenen Maximalwert erreicht oder überschreitet,

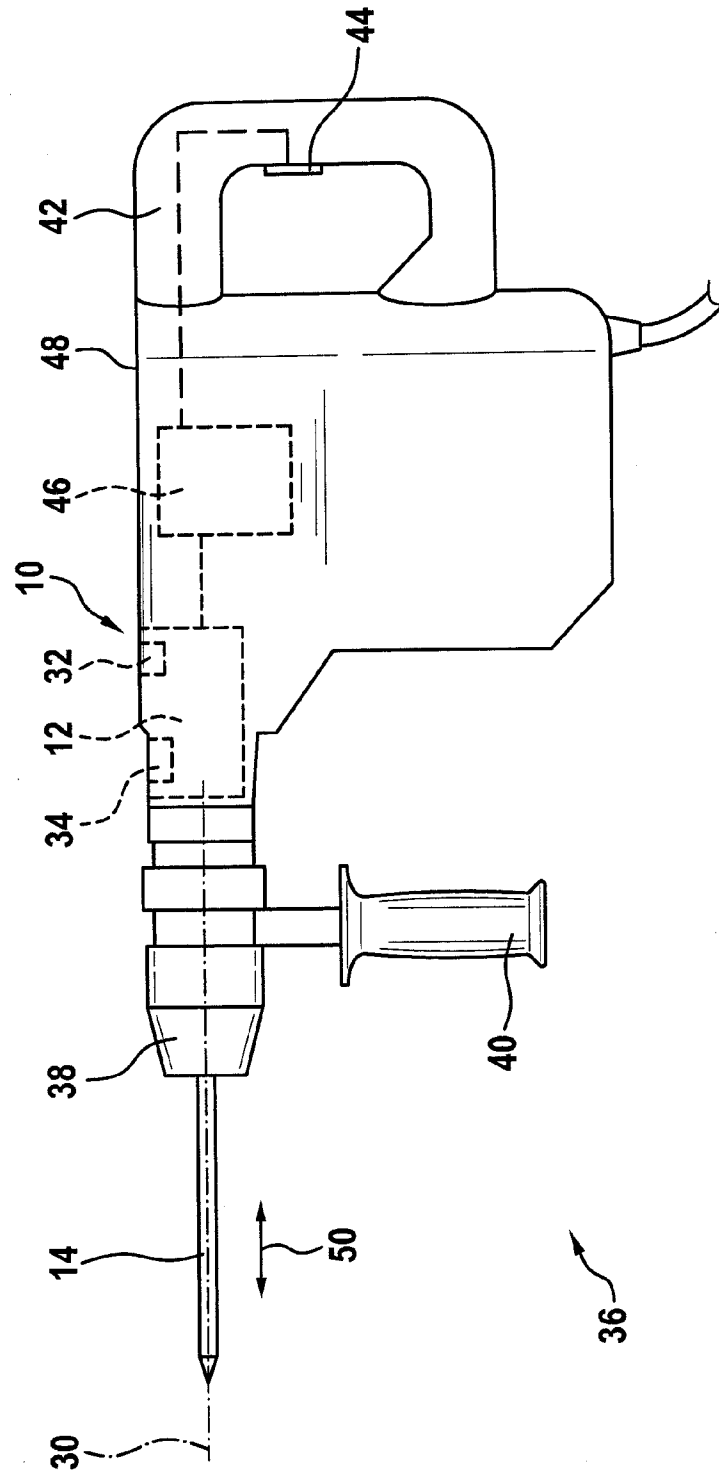
dadurch gekennzeichnet,

 - dass die Schlagerkennungseinheit (32) und die Blockierererkennungseinheit (34) zumindest teilweise einstückig ausgebildet sind,
 - und dass die Steuer- und/oder Regeleinheit (18) zu einer Steuerung der Schlagwerkeinheit (12) in Abhängigkeit der Betriebsparameter, die von dem zumindest einen Sensorelement (20) der Sensoreinheit (16) erfasst werden, vorgesehen ist, indem ein Ausgabesteuerparameter geändert wird, der zu einer Antriebseinheit (46) bzw. zu der Schlagwerkeinheit (12) weitergeleitet wird.
2. Handwerkzeugmaschinenvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Sensorelement (20) zumindest teilweise von einem Beschleunigungssensor gebildet ist.
3. Handwerkzeugmaschinenvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Sensorelement (20) zumindest teilweise von einem dreiachsigen Beschleunigungssensor gebildet ist.
4. Handwerkzeugmaschinenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Sensorelement (20) zumindest teilweise zu einer Erfassung einer Raumlage der Schlagwerkeinheit (12) vorgesehen ist.
5. Handwerkzeugmaschine mit zumindest einer Handwerkzeugmaschinenvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

1 / 2

Fig. 1



2 / 2

Fig. 2

