



(10) **AT 514452 A2 2015-01-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 504/2014
(22) Anmeldetag: 26.06.2014
(43) Veröffentlicht am: 15.01.2015

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

(30) **Priorität:**
28.06.2013 DE 102013212635.2 beansprucht.

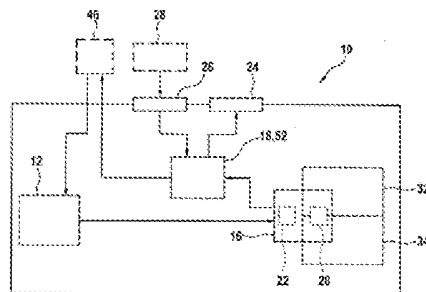
(71) **Patentanmelder:**
ROBERT BOSCH GMBH
70442 STUTTGART (DE)

(74) **Vertreter:**
PATENTANWÄLTE PUCHBERGER, BERGER
& PARTNER
WIEN

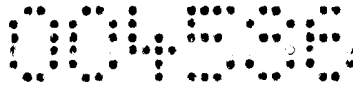
(54) **Handwerkzeugmaschinenvorrichtung**

(57) Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschinenvorrichtung mit einer Schlagwerkereinheit (12), die insbesondere zu einer Erzeugung eines Impulses auf ein Einsatzwerkzeug (14) vorgesehen ist, und mit einer Sensoreinheit (16), die zumindest teilweise zu einer Erfassung zumindest eines Betriebs- und/oder Umgebungsparameters vorgesehen ist. Es wird vorgeschlagen, dass die Sensoreinheit (16) zumindest ein Sensorelement (20) umfasst, das zumindest teilweise zu einer Erfassung einer Raumlage der Schlagwerkereinheit (12) vorgesehen ist.

Fig. 2



AT 514452 A2 2015-01-15

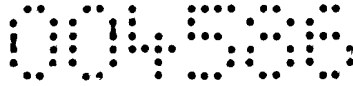


5 Zusammenfassung

Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschinenvorrichtung mit einer Schlagwerkeinheit (12), die insbesondere zu einer Erzeugung eines Impulses auf ein Einsatzwerkzeug (14) vorgesehen ist, und mit einer Sensoreinheit (16), die zumindest teilweise zu einer Erfassung zumindest eines Betriebs- und/oder Umgebungsparameters vorgesehen ist.

Es wird vorgeschlagen, dass die Sensoreinheit (16) zumindest ein Sensorelement (20) umfasst, das zumindest teilweise zu einer Erfassung einer Raumlage der Schlagwerkeinheit (12) vorgesehen ist.

(Fig. 2)



5 Beschreibung

Handwerkzeugmaschinenvorrichtung

Stand der Technik

10

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

15 Offenbarung der Erfindung

Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschinenvorrichtung mit einer Schlagwerkeinheit, die insbesondere zu einer Erzeugung eines Impulses auf ein Einsatzwerkzeug vorgesehen ist, und mit einer Sensoreinheit, die zumindest teilweise zu einer Erfassung zumindest eines Betriebs- und/oder Umgebungsparameters vorgesehen ist.

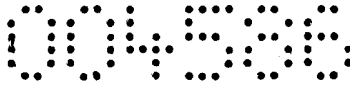
20

Es wird vorgeschlagen, dass die Sensoreinheit zumindest ein Sensorelement umfasst, das zumindest teilweise zu einer Erfassung einer Raumlage der Schlagwerkeinheit vorgesehen ist. 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 bevorzugt zudem zu einer linearen Führung des Kolbenelements vorgesehen. In einem

25

30

35

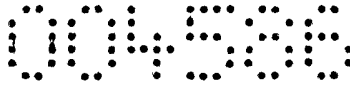


besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel umfasst die Schlagwerkeinheit ein pneumatisches Schlagwerk.

5 Unter einem „Betriebs- und/oder Umgebungsparameter“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Parameter verstanden werden, der insbesondere zumindest eine chemische und/oder vorzugsweise zumindest eine physikalische Eigenschaft beschreibt und/oder umfasst, und/oder der zumindest teilweise abhängig von einem Betriebszustand der Schlagwerkeinheit und/oder zumindest teilweise abhängig von einer direkten Umgebung der Schlagwerkeinheit ausgebildet ist.

10 Die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung umfasst zudem eine Steuer- und/oder Regeleinheit, die zumindest teilweise zu einer Steuerung und/oder Regelung der Schlagwerkeinheit, zumindest teilweise in Abhängigkeit des zumindest einen Betriebs- und/oder Umgebungsparameters, vorgesehen ist. Unter einer „Steuerung und/oder
15 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
20 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.
25
30

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
35 eine Einheit verstanden werden, die zumindest in einem Betriebszustand der Handwerkzeugmaschine zumindest teilweise zu einer Steuerung und/oder zu einer Rege-



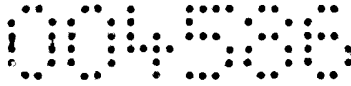
lung, insbesondere der Antriebseinheit der Handwerkzeugmaschine, vorgesehen ist. Vorzugsweise umfasst die Elektronikeinheit zumindest eine Motorsteuerung der Antriebseinheit. Die Elektronikeinheit weist vorzugsweise Elektronikkomponenten wie insbesondere zumindest einen Transistor, zumindest einen Kondensator, zumindest
5 einen Prozessor, besonders bevorzugt zumindest einen Feldeffekttransistor (MOSFET) und/oder zumindest einen Bipolartransistor, insbesondere mit isolierter Gate-Elektrode, (IGBT) auf.

Unter „in Abhängigkeit“ soll insbesondere ein zumindest teilweise direkter Zusammen-
10 hang verstanden werden. 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 be-
15 schreibt 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 microelektro-mechanischen Systems (MEMS), insbesondere zumindest einen Gyrosensor,
20 zumindest ein piezokeramisches Sensorplättchen und/oder zumindest eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltung eines Sensors umfassen.

Unter einer „Raumlage der Schlagwerkeinheit“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine insbesondere räumliche und dreidimensional betrachtete Ausrichtung der
25 Bearbeitungsachse des Einsatzwerkzeugs insbesondere relativ zu der feststehenden Wirkrichtung der Gewichtskraft verstanden werden.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung kann eine bevorzugt präzise Steuerung und/oder Regelung zumindest der Schlag-
30 werkeinheit der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung erreicht werden.

Ferner wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Sensorelement (26) der Sensoreinheit zumindest teilweise von einem Beschleunigungssensor gebildet ist. Unter einem „Beschleunigungssensor“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Sen-
35 sorelement 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

5 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. In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das Sensorelement der Sensoreinheit zumindest teilweise von einem dreiachsigen Beschleunigungssensor

10 gebildet. 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-

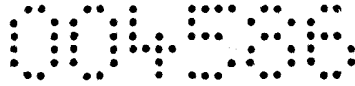
15 Achse, eine y-Achse und eine z-Achse bildet, wodurch somit ein Koordinatensystem aufgespannt wird. Dadurch kann eine vorteilhaft einfache und kostengünstige Ausgestaltung des Sensorelements der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung erreicht werden.

20 Ferner wird vorgeschlagen, dass die Sensoreinheit zumindest ein weiteres Sensorelement umfasst, das zumindest teilweise von einem Drucksensor gebildet ist und das zumindest teilweise zu einer Erfassung eines Umgebungsluftdrucks vorgesehen ist. Insbesondere wenn die Schlagwerkeinheit ein pneumatisches Schlagwerk umfasst, kann der Umgebungsluftdruck der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung einen Betrieb

25 und/oder eine Funktion der Schlagwerkeinheit beeinflussen bzw. beeinträchtigen. Durch die Erfassung des Umgebungsluftdrucks kann eine Gegensteuerung erreicht und eine Beeinträchtigung der Schlagwerkeinheit somit reduziert oder vermieden werden.

30 Zudem wird vorgeschlagen, dass die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung zumindest eine Ausgabeeinheit aufweist, die zu einer von einem Bediener wahrnehmbaren Ausgabe der von dem zumindest einen Sensorelement erfassten Raumlage der Schlagwerkeinheit vorgesehen ist. Unter „wahrnehmbar“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere mit zumindest einem der menschlichen Sinnesorgane deutlich bemerkbar,

35 insbesondere ohne technische Hilfsmittel, verstanden werden. Vorzugsweise ist die Ausgabeeinheit zumindest teilweise zu einer sichtbaren, hörbaren und/oder spürbaren



Ausgabe der von dem zumindest einen Sensorelement erfassten Raumlage der Schlagwerkeinheit vorgesehen. Dadurch kann eine bevorzugt komfortable und einfache Handhabung und Bedienbarkeit, insbesondere der Handwerkzeugmaschine, die die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschinenvorrichtung umfasst, erreicht werden.

5

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung zumindest eine Schnittstelleneinheit umfasst, die zumindest teilweise zu einem Austausch eines Betriebs- und/oder Umgebungsparameterdatensatzes mit einer externen Informationseinheit vorgesehen ist. Unter einer „externen Informationseinheit“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Einheit verstanden werden, die zumindest teilweise dazu vorgesehen ist, zumindest eine für die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung zumindest teilweise relevante Information zur Verfügung zu stellen und die zumindest nahezu getrennt und vorzugsweise von der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung unabhängig funktionsfähig bzw. betreibbar und nutzbar ausgebildet ist. Dadurch kann eine bevorzugt präzise und an einen Anwendungsfall angepasste Steuerung und/oder Regelung zumindest der Schlagwerkeinheit der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung erreicht werden.

10

15

20

25

Zudem wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Sensorelement der Sensoreinheit zumindest zu einer Erfassung der Winkelbeschleunigung, insbesondere um eine Bearbeitungsachse des Einsatzwerkzeugs, und einer Linearbeschleunigung, die zumindest im Wesentlichen parallel zu der Bearbeitungsachse des Einsatzwerkzeugs verläuft, vorgesehen ist. Dadurch können eine bevorzugt präzise Steuerung und/oder Regelung der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung und eine vorteilhaft hohe Bedienersicherheit erreicht werden.

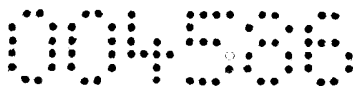
Ferner wird eine Handwerkzeugmaschine mit einer erfindungsgemäßen Handwerkzeugmaschinenvorrichtung vorgeschlagen.

30

Zudem wird eine Sensoreinheit einer erfindungsgemäßen Handwerkzeugmaschinenvorrichtung vorgeschlagen.

35

Die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschinenvorrichtung soll hierbei nicht auf die oben beschriebene Anwendung und Ausführungsform beschränkt sein. Insbesondere kann die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschinenvorrichtung zu einer Erfüllung



- 6 -

einer hierin beschriebenen Funktionsweise eine von einer hierin genannten Anzahl von einzelnen Elementen, Bauteilen und Einheiten abweichende Anzahl aufweisen.

5

Zeichnung

10 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.

15

Es zeigen:

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

20

Fig. 2 die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschinenvorrichtung in einer schematischen Darstellung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

25

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 ausgebil-

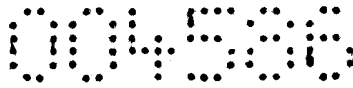
30

35

det. 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 Handwerkzeugmaschinen-
5
Antriebsvorrichtung 10. Die Antriebseinheit 46 ist dazu vorgesehen, eine Schlagwerkeinheit 12 der Handwerkzeugmaschinen-
Antriebsvorrichtung 10 der Handwerkzeugmaschine 36 anzutreiben.

10 Die Handwerkzeugmaschinen-
Antriebsvorrichtung 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.

In Figur 2 ist die Handwerkzeugmaschinen-
Antriebsvorrichtung 10 schematisch dargestellt. Die Handwerkzeugmaschinen-
Antriebsvorrichtung 10 weist eine Sensoreinheit 16 auf, die zu einer Erfassung zumindest eines Betriebs- und/oder Umgebungsparameters der Handwerkzeugmaschinen-
Antriebsvorrichtung 10 vorgesehen ist. Die Sensoreinheit 16 ist zu einer Erfas-

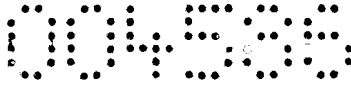


5 sion eines oder mehrerer Betriebsparameter der Schlagwerkeinheit 12 vorgesehen. Zusätzlich ist die Sensoreinheit 16 zu einer Erfassung eines oder mehrerer Umgebungsparameter der Schlagwerkeinheit 12 vorgesehen. Die Sensoreinheit 16 ist zu einer Erfassung einer Winkelbeschleunigung um die Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 und einer Linearbeschleunigung parallel zu Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 vorgesehen.

10 Die Sensoreinheit 16 umfasst zumindest ein erstes Sensorelement 20, das zur Erfassung des zumindest einen Betriebs- und/oder Umgebungsparameters der Handwerkzeugmaschinen Vorrichtung 10 vorgesehen ist. Das erste Sensorelement 20 ist zu einer Erfassung einer Raumlage der Schlagwerkeinheit 12 der Handwerkzeugmaschinen Vorrichtung 10 vorgesehen. Das erste Sensorelement 20 ist zur Erfassung der Raumlage der Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 relativ zu der Wirkungsrichtung der Gewichtskraft der Handwerkzeugmaschinen Vorrichtung 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.

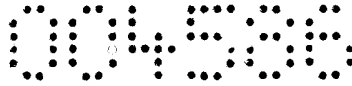
25 Die Sensoreinheit 16 umfasst zumindest ein weiteres Sensorelement 22, das zur Erfassung zumindest eines weiteren Betriebs- und/oder Umgebungsparameters der Handwerkzeugmaschinen Vorrichtung 10 vorgesehen ist. Das weitere Sensorelement 22 der Sensoreinheit 16 ist dazu vorgesehen, einen Umgebungsparameter 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.

35 Die Handwerkzeugmaschinen Vorrichtung 10 umfasst die Schlagwerkeinheit 12, eine Schlagerkennungseinheit 32, die dazu vorgesehen ist, einen translatorischen Antriebs-



zustand 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 Schlagererkennungseinheit 32 ist dazu vorgesehen, eine Linearbeschleunigung, die parallel zu einer Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 verläuft, zu erfassen. Die Schlagererkennungseinheit 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 Schlagererkennungseinheit 32 und die Blockierererkennungseinheit 34 der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 sind zumindest teilweise einstückig ausgebildet. Die Schlagererkennungseinheit 32 und die Blockierererkennungseinheit 34 sind zumindest teilweise einstückig mit der Sensoreinheit 16 ausgebildet. Die Schlagererkennungseinheit 32 umfasst das erste Sensorelement 20 der Sensoreinheit 16. Die Blockierererkennungseinheit 34 umfasst ebenfalls das erste Sensorelement 20 der Sensoreinheit 16.

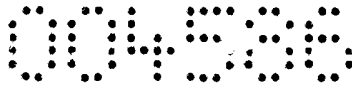
Die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 weist ferner eine Steuer- und/oder Regeleinheit 18 auf, die zu einer Steuerung und/oder Regelung der Schlagwerkeinheit 12 in Abhängigkeit des Betriebs- und/oder Umgebungsparameters, der von der Sensoreinheit 16 erfasst wird, vorgesehen ist. Die Steuer- und/oder 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 Sensoreinheit 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.

5 Die Steuereinheit 52 umfasst einen Microcontroller. Die Steuereinheit 52 ist elektro-
nisch mit der Sensoreinheit 16 gekoppelt. Die von den Sensorelementen 20, 22 der
Sensoreinheit 16 erfassten Parameter werden an die Steuereinheit 52 weitergeleitet.
Die Steuereinheit 52 wertet die von der Sensoreinheit 16 erfassten Parameter aus,
vergleicht die von der Sensoreinheit 16 erfassten Parameter mit vorgegebenen und in
10 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 Minimal-
wert, ändert die Steuereinheit 52 einen Ausgabesteuerparameter, der zu der Antriebs-
einheit 46 bzw. zu der Schlagwerkeinheit 12 weitergeleitet wird.

15 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 Ge-
wichtskraft und eine Übertragungsrichtung des Impulses von dem Döpperelement auf
20 das Einsatzwerkzeug 14 in dem Hammerbetriebszustand oder in dem Schlagbohrbe-
triebszustand 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 Schlagwerkein-
heit 12 in der Raumlage, in der die Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14
25 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 gleichge-
richtet angeordnet ist, durch die Gewichtskraft zusätzlich beschleunigt. In der
Raumlage, in der die Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 senkrecht zur
30 Wirkrichtung der Gewichtskraft angeordnet ist, beeinflusst die Gewichtskraft die be-
weglichen Bauteile der Schlagwerkeinheit 12 vergleichsweise nur unwesentlich. Die
dazwischenliegenden Raumlagen, in denen die Bearbeitungsachse 30 des Einsatz-
werkzeugs 14 und die Wirkrichtung der Gewichtskraft einen Winkel einschließen, der
zwischen 0 ° und 90 ° liegt, müssen die Ausgabesteuerparameter durch die Steuerein-
35 heit 52 entsprechend angepasst werden. Die Ausgabesteuerparameter sind von einer
Drehzahl oder einem Drehmoment der Antriebseinheit 46 oder von anderen, einem

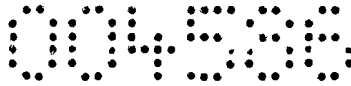


Fachmann als sinnvoll erscheinenden Parametern gebildet. Dadurch kann in jeder Raumlage ein optimales Bearbeitungsergebnis erreicht werden.

5 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 Blockierererkennungseinheit 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 10 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. 15 20

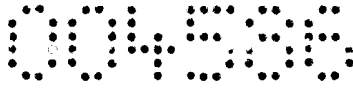
Die Schlagererkennungseinheit 32 bzw. das erste Sensorelement 20 der Sensoreinheit 16, das von dem dreiachsigen Beschleunigungssensor gebildet ist, erfasst die Linearbeschleunigung über die Messachse des dreiachsigen Beschleunigungssensors, die 25 parallel zu der Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 und senkrecht zu den zwei anderen Messachsen des dreiachsigen Beschleunigungssensors, die zu der Erfassung der Winkelbeschleunigung um die Bearbeitungsachse 30 des Einsatzwerkzeugs 14 vorgesehen sind, angeordnet ist. Der dreiachsige Beschleunigungssensor erfasst 30 die Raumlage mit allen drei Messachsen.

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. 35 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

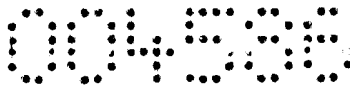


ersten Sensorelement 20 der Sensoreinheit 16 erfassten Raumlage vorgesehen. Die
Ausgabeeinheit 24 ist zu einer visuellen Ausgabe der erfassten Raumlage vorgesehen.
Alternativ oder zusätzlich ist auch eine akustische, eine haptische und/oder eine ande-
re, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgabe denkbar. Zudem ist es auch
5 denkbar, dass die Ausgabeeinheit 24 zu einer Ausgabe der erfassten Winkelbeschleu-
nigung, 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 Fach-
10 mann 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 bei-
spielsweise in eine waagerechte oder in eine senkrechte Position, zu unterstützen.
15 Beispielsweise können auf dem Display der Ausgabeeinheit 24 Pfeile dargestellt wer-
den, 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
20 16, der Steuereinheit 52 und der Ausgabeeinheit 24 eine Senkrecht- und/oder Waag-
rechtbohrfunktion erreicht werden.

Die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 weist ferner eine Schnittstelleneinheit 26
auf, die zu einem Austausch eines Betriebs- und/oder Umgebungsparameterdatensatz-
25 zes mit einer externen Informationseinheit 28 vorgesehen ist. Über die Schnittstellen-
einheit 26 ist die externe Informationseinheit 28 mit der Handwerkzeugmaschinenvor-
richtung 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 Umgebungsparameterda-
30 tensatz, der beispielsweise Informationen zu einer Umgebung der Handwerkzeugma-
schine 36, die die Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 aufweist, umfasst, von der
externen Informationseinheit 28 zu der Steuereinheit 52 der Handwerkzeugmaschinen-
vorrichtung 10 geleitet werden. Die externe Informationseinheit 28 ist von einem
Smartphone gebildet. Es sind jedoch auch andere, einem Fachmann als sinnvoll er-
35 scheinende Ausgestaltungen der externen Informationseinheit 28 denkbar. Die externe
Informationseinheit 28 ist über ein nicht dargestelltes Kabel, insbesondere über ein



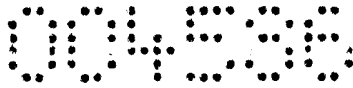
Datenkabel, mit der Handwerkzeugmaschinenvorrichtung 10 der Handwerkzeugmaschine 36 verbunden. Die Schnittstelleneinheit 26 weist ein nicht näher dargestelltes Steckerelement, insbesondere einen USB-Slot, auf, das in das Gehäuse 48 der Handwerkzeugmaschine 36 eingelassen ist. Es ist jedoch auch denkbar, 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.



5

PATENT
Ansprüche

1. Handwerkzeugmaschinenvorrichtung mit einer Schlagwerkeinheit (12), die insbesondere zu einer Erzeugung eines Impulses auf ein Einsatzwerkzeug (14) vorgesehen ist, und mit einer Sensoreinheit (16), die zumindest teilweise zu einer Erfassung zumindest eines Betriebs- und/oder Umgebungsparameters vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinheit (16) zumindest ein Sensorelement (20) umfasst, das zumindest teilweise zu einer Erfassung einer Raumlage der Schlagwerkeinheit (12) vorgesehen ist.
- 15 2. Handwerkzeugmaschinenvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Sensorelement (20) der Sensoreinheit (16) zumindest teilweise von einem Beschleunigungssensor gebildet ist.
- 20 3. Handwerkzeugmaschinenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinheit (16) zumindest ein weiteres Sensorelement (22) umfasst, das zumindest teilweise von einem Drucksensor gebildet ist und das zumindest teilweise zu einer Erfassung eines Umgebungsluftdrucks der Schlagwerkeinheit (12) vorgesehen ist.
- 25 4. Handwerkzeugmaschinenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zumindest eine Ausgabeeinheit (24), die zu einer von einem Bediener wahrnehmbaren Ausgabe der von dem zumindest einen Sensorelement (20) erfassten Raumlage der Schlagwerkeinheit (12) vorgesehen ist.
- 30 5. Handwerkzeugmaschinenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zumindest eine Schnittstelleneinheit (26), die zumindest teilweise zu einem Austausch eines Betriebs- und/oder Umgebungsparameterdatensatzes mit einer externen Informationseinheit (28) vorgesehen ist.

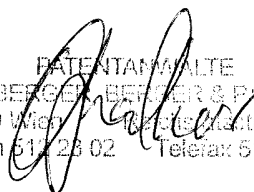


- 15 -

- 5
6. Handwerkzeugmaschinenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Sensorelement (20) der Sensoreinheit (16) zumindest teilweise zu einer Erfassung einer Winkelbeschleunigung, insbesondere um eine Bearbeitungsachse (30) des Einsatzwerkzeugs (14), und/oder einer Linearbeschleunigung, die zumindest im Wesentlichen parallel zu der Bearbeitungsachse (30) des Einsatzwerkzeugs (14) verläuft, vorgesehen ist.
- 10
7. Handwerkzeugmaschine mit zumindest einer Handwerkzeugmaschinenvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
8. Sensoreinheit einer Handwerkzeugmaschinenvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6.

26. Juni 2014

PATENTANWÄLTE
PUCHBERGER, BEFFNER & PARTNER
A-1010 Wien, Altes Landstrasse 13
Telefon 513 23 02 Telefax 513 37 09



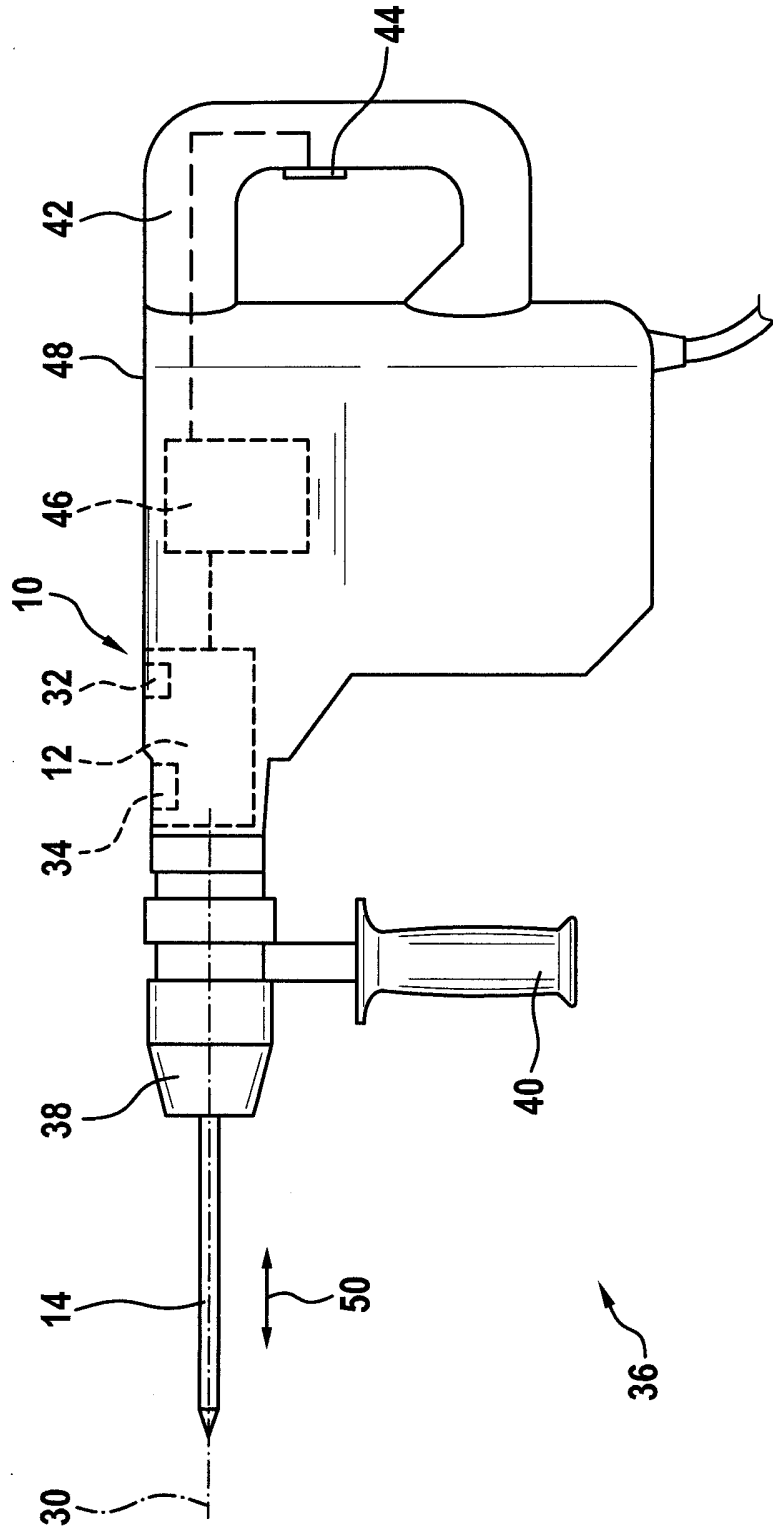


Fig. 1

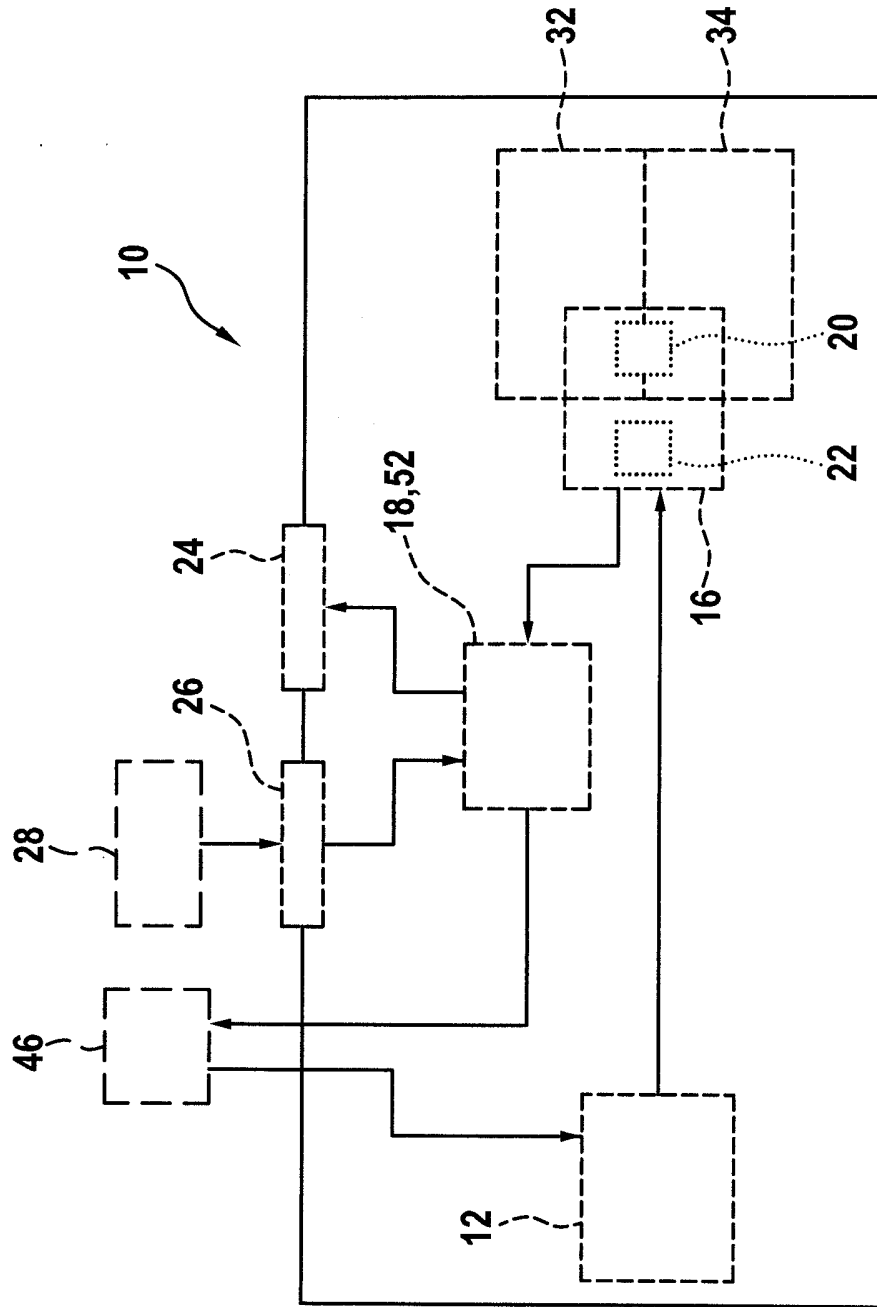


Fig. 2