



(11)

EP 2 656 974 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.05.2017 Patentblatt 2017/20

(51) Int Cl.:
B25C 1/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13163904.9**

(22) Anmeldetag: **16.04.2013**

(54) **Handgeführtes Arbeitsgerät und Verfahren zum Betreiben eines handgeführten Arbeitsgeräts**

Handheld work tool and method for operating a hand-held tool

Outil à main et procédé de fonctionnement

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

(30) Priorität: **25.04.2012 DE 102012206761**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.10.2013 Patentblatt 2013/44

(73) Patentinhaber: **HILTI Aktiengesellschaft
9494 Schaan (LI)**

(72) Erfinder:
• **Gerold, Uwe
88131 Lindau (DE)**

• **Welte, Norbert
6833 Klaus (AT)**
• **Sauer, Thorsten
6820 Frastanz (AT)**

(74) Vertreter: **Hilti Aktiengesellschaft
Corporate Intellectual Property
Feldkircherstrasse 100
Postfach 333
9494 Schaan (LI)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 2 090 241 EP-A2- 1 973 077
US-A- 6 123 241 US-A1- 2005 029 323**

EP 2 656 974 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein handgeführtes Arbeitsgerät zum Eintreiben von Befestigungselementen in einen Untergrund, wobei schlagartig Eintreibenergie an die Befestigungselemente abgegeben wird. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen handgeführten Arbeitsgeräts.

Stand der Technik

[0002] Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 103 03 006 A1 ist ein gattungsgemäßes Arbeitsgerät mit wenigstens einer Sensoreinrichtung zur Erfassung von während eines Setz- oder Schlagimpulses auftretenden Beschleunigungskräften sowie mit einer Schnittstelle zur Datenkommunikation und/oder zur Datenausgabe bekannt. Aus der deutschen Patentschrift DE 103 19 646 B3 ist ein brennkraftbetriebenes Setzgerät mit einer Zündeinheit für Treibmittel, mit einem über die Treibmittel antreibbaren Setzwerk und mit einer Aufnahme für einen Treibmittelbehälter bekannt, wobei das Setzgerät ein Display zur Wiedergabe von Treibmittel-Füllstandsdaten eines in dem Setzgerät befindlichen Treibmittelbehälters aufweist. Ein herkömmliches Arbeitsgerät zum Eintreiben von Befestigungselementen in einen Untergrund ist aus US 6,123,241 bekannt.

Darstellung der Erfindung

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, das Betreiben eines handgeführten Arbeitsgeräts zum Eintreiben von Befestigungselementen in einen Untergrund, wobei schlagartig Eintreibenergie an die Befestigungselemente abgegeben wird, weiter zu vereinfachen und/oder zu verbessern.

[0004] Die Aufgabe ist bei einem handgeführten Arbeitsgerät zum Eintreiben von Befestigungselementen in einen Untergrund, wobei schlagartig Eintreibenergie an die Befestigungselemente abgegeben wird, dadurch gelöst, dass das Arbeitsgerät eine Eintreibenergieinformationseinrichtung umfasst, durch die Informationen über die bei einem vorangegangenen Eintreibvorgang oder bei mehreren vorangegangenen Eintreibvorgängen abgegebene Eintreibenergie vermittelt werden. Die Informationen werden vorzugsweise einem Benutzer oder Anwender des handgeführten Arbeitsgeräts vermittelt. Alternativ oder zusätzlich können die Informationen aber auch, zum Beispiel per Datenfernübertragung, von dem handgeführten Arbeitsgerät an eine nahezu beliebige Stelle außerhalb des handgeführten Arbeitsgeräts übermittelt werden. Bei dem Arbeitsgerät handelt es sich vorzugsweise um ein handgeführtes Arbeitsgerät zum Setzen von Bolzen, das mit Brenngas betrieben wird. Daher kann das Arbeitsgerät auch als gasbetriebenes Bolzensetzgerät oder Bolzenschubwerkzeug bezeichnet wer-

den. Das Brenngas wird einem geräteinternen Brennraum zugeführt, in welchem ein brennfähiges Gemisch gezündet wird, um ein Befestigungselement, wie einen Bolzen oder einen Nagel, in einen Untergrund einzutreiben. Durch die Erfindung wird dem Anwender oder Benutzer des handgeführten Arbeitsgeräts auf einfache Art und Weise in Baustellen-tauglicher Form vermittelt, welche Eintreibenergie, insbesondere welche Eintreibenergiemenge, von dem handgeführten Arbeitsgerät bei mindestens einem vorangegangenen Eintreibvorgang an das Befestigungselement abgegeben wurde. Die Information kann besonders vorteilhaft zur Beurteilung der Güte einer vorangegangenen Befestigung verwendet werden. Darüber hinaus kann auf einfache Art und Weise eine ordnungsgemäße Funktion des handgeführten Arbeitsgeräts überprüft werden. Der Benutzer oder Anwender des handgeführten Arbeitsgeräts ist nicht mehr nur auf seinen subjektiven Eindruck im Betrieb des Arbeitsgeräts angewiesen, sondern wird zuverlässig über das Resultat des vorangegangenen Eintreibvorgangs informiert.

[0005] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des handgeführten Arbeitsgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass die Eintreibenergieinformationseinrichtung Informationen über Eintreibenergiestufen abgibt. Die bei dem vorangegangenen Eintreibvorgang verwendete Eintreibenergiemenge wird vorteilhaft geräteintern ermittelt und gespeichert. Aus den gespeicherten Werten wird, vorzugsweise auf der Grundlage von definierten Intervallen, eine Energiestufe berechnet. Das Vermitteln der Energiestufe hat sich im Betrieb des Arbeitsgeräts als vorteilhaft erwiesen.

[0006] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des handgeführten Arbeitsgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass die Informationsvermittlung der Eintreibenergieinformationseinrichtung optisch, akustisch und/oder haptisch erfolgt. Bei der optischen Informationsvermittlung ist eine Anzeige, vorzugsweise der jeweiligen Energiestufe, gut sichtbar für den Anwender außen an dem Arbeitsgerät angebracht. Bei der akustischen Informationsvermittlung wird dem Anwender, zum Beispiel über unterschiedliche Signaltöne, mitgeteilt, ob eine ausreichende Eintreibenergiemenge an das jeweilige Befestigungselement abgegeben wurde. Bei der haptischen Informationsvermittlung wird dem Anwender, zum Beispiel über unterschiedlich starke Vibrationen, vorzugsweise über einen Handgriff des Arbeitsgeräts, berührend vermittelt, ob die bei dem vorangegangenen Eintreibvorgang abgegebene Energiemenge ausreichend war.

[0007] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des handgeführten Arbeitsgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass das Arbeitsgerät eine Eintreibenergieinformationsspeichereinrichtung umfasst, durch welche die Informationen über die bei einem vorangegangenen Eintreibvorgang oder bei mehreren vorangegangenen Eintreibvorgängen abgegebene Eintreibenergie gespeichert werden. Diese Informationen werden vorzugsweise geräteintern zur Ermittlung der Energiestufen genutzt.

Alternativ oder zusätzlich können die Informationen auch für die Optimierung der aktuellen Eintreibenergiemenge genutzt werden.

[0008] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des handgeführten Arbeitsgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass das Arbeitsgerät ein Stellglied umfasst, das, direkt oder indirekt, in einem regelungstechnischen Wirkzusammenhang mit der Eintreibenergieinformationseinrichtung steht, um die bei einem aktuellen Eintreibvorgang abzugebende Eintreibenergiemenge zu steuern beziehungsweise zu regeln. Dabei wird zum Beispiel eine Soll-Eintreibenergiemenge mit einer bei einem vorangegangenen Eintreibvorgang abgegebenen Ist-Eintreibenergiemenge verglichen, um eine Stellgröße zu ermitteln. Die Stellgröße wird dann geräteintern dazu verwendet, um die Abgabe der Eintreibenergie zu optimieren.

[0009] Bei einem Verfahren zum Betreiben eines vorab beschriebenen handgeführten Arbeitsgeräts ist die oben angegebene Aufgabe alternativ oder zusätzlich dadurch gelöst, dass einem Benutzer oder Anwender des Arbeitsgeräts Informationen über die bei einem vorangegangenen Eintreibvorgang oder bei mehreren vorangegangenen Eintreibvorgängen abgegebene Eintreibenergie mitgeteilt werden. Durch die Erfindung wird dem Anwender oder Benutzer des handgeführten Arbeitsgeräts auf einfache Art und Weise in Baustellentauglicher Form vermittelt, welche Eintreibenergie, insbesondere welche Eintreibenergiemenge, von dem handgeführten Arbeitsgerät bei mindestens einem vorangegangenen Eintreibvorgang an das Befestigungselement abgegeben wurde. Die Information kann besonders vorteilhaft zur Beurteilung der Güte einer vorangegangenen Befestigung verwendet werden. Darüber hinaus kann auf einfache Art und Weise eine ordnungsgemäße Funktion des handgeführten Arbeitsgeräts überprüft werden. Der Benutzer oder Anwender des handgeführten Arbeitsgeräts ist nicht mehr nur auf seinen subjektiven Eindruck im Betrieb des Arbeitsgeräts angewiesen, sondern wird zuverlässig über das Resultat des vorangegangenen Eintreibvorgangs informiert.

[0010] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Informationen über die bei einem vorangegangenen Eintreibvorgang oder bei mehreren vorangegangenen Eintreibvorgängen abgegebene Eintreibenergie dem Benutzer oder Anwender des Arbeitsgeräts optisch, akustisch und/oder haptisch mitgeteilt werden. Bedarfsabhängig können die Informationen optisch und akustisch, optisch und haptisch, akustisch und haptisch, oder optisch, akustisch und haptisch mitgeteilt werden.

[0011] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Informationen über die bei einem vorangegangenen Eintreibvorgang oder bei mehreren vorangegangenen Eintreibvorgängen abgegebene Eintreibenergie geräteintern mit Hilfe mindestens eines Beschleunigungssensors ermittelt und/oder gespeichert werden. Die Informatio-

nen können dann geräteintern nicht nur zum Erzeugen der Informationen verwendet werden, sondern darüber hinaus zum Steuern beziehungsweise Regeln der Eintreibenergieabgabe. Die Informationen können bei Bedarf auch per Datenfernübertragung ausgegeben werden.

[0012] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass aus den Informationen über die bei einem vorangegangenen Eintreibvorgang oder bei mehreren vorangegangenen Eintreibvorgängen abgegebene Eintreibenergie Energiestufen ermittelt werden. Die Verwendung der Energiestufen hat sich im Betrieb des handgeführten Arbeitsgeräts als vorteilhaft erwiesen.

[0013] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Soll-Eintreibenergiemenge mit einer bei einem vorangegangenen Eintreibvorgang abgegebenen Ist-Eintreibenergiemenge verglichen wird, um eine Stellgröße zu ermitteln. Die Stellgröße kann vorteilhaft geräteintern verwendet werden, um die Abgabe der Eintreibenergie an die Befestigungselemente zu optimieren.

[0014] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung verschiedene Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind.

Figur 1 zeigt eine vereinfachte Darstellung eines erfindungsgemäßen Arbeitsgeräts im Schnitt.

Ausführungsbeispiele

[0015] In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Arbeitsgerät 1 mit einem Gehäuse 2 stark vereinfacht dargestellt. Das Arbeitsgerät 1 ist als handgeführtes Bolzensetzgerät mit einem Handgriff 4 ausgeführt, an dem das Bolzensetzgerät 1 zum Eintreiben eines Befestigungselements anpackbar ist, das beim Betätigen eines Auslöseschalters 3 an einem Bolzenführungsende 5 aus dem Bolzensetzgerät 1 austritt und in einen Untergrund eintreibbar ist.

[0016] Die verwendeten Befestigungselemente werden vorzugsweise über ein geräteinternes Magazin 6 bereitgestellt, das in der Nähe des Bolzenführungsendes 5 des Bolzensetzgeräts 1 angebracht ist. Aus dem Magazin 6 werden die Befestigungselemente vorzugsweise einzeln automatisch entnommen und am Bolzenführungsende 5 bereitgestellt.

[0017] Die zum Eintreiben der Befestigungselemente in den Untergrund benötigte Energie wird in einem Brennstoffbehälter 8 im Inneren des Bolzensetzgeräts 1 bereitgestellt. Der Brennstoffbehälter 8 enthält vorzugsweise flüssiges Brenngas und wird daher auch als Gasbehälter oder Gaskartusche bezeichnet.

[0018] Der Brennstoffbehälter 8 ist über eine verstellbare beziehungsweise regelbare Dosiereinrichtung 10 und eine Gasleitung 11 mit einer Brennkammer oder ei-

nem Brennraum 12 verbindbar. Die Dosiereinrichtung 10 umfasst vorzugsweise ein Dosierventil, über das die dem Brennraum zugeführte Gasmenge, zum Beispiel volumetrisch oder zeitabhängig, gesteuert werden kann.

[0019] In dem Brennraum 12 wird Brennstoff, insbesondere Gas, aus dem Brennstoffbehälter 8 mit Luft zu einem brennfähigen Gemisch vermischt, das gezündet wird, um ein Befestigungselement, wie einen Bolzen oder einen Nagel, in den Untergrund einzutreiben. Die zum Eintreiben benötigte Energie wird, zum Beispiel über einen Arbeitskolben 13 von der Brennkammer 12 auf ein Befestigungselement am Bolzenführungsende 5 übertragen.

[0020] In dem Brennraum 12 ist eine Einrichtung 14 angeordnet, die dazu dient, in dem Brennraum 12 Turbulenz zu erzeugen, den Brennraum 12 zu spülen und/oder zu kühlen. Die Einrichtung 14 umfasst einen Ventilator 15, der von einem Elektromotor 18 angetrieben wird. Der Elektromotor 18 wird über eine elektronische Steuerungseinrichtung 20 angesteuert.

[0021] Das auch als Gasgerät bezeichnete Arbeitsgerät 1 umfasst des Weiteren eine elektrische Energiequelle 25, die unter anderem dazu dient, die Steuerungseinrichtung 20 mit Energie zu versorgen. Zu diesem Zweck ist die Steuerungseinrichtung 20 über eine Steuer- und/oder Versorgungsleitung 28 an die elektrische Energiequelle 25 angeschlossen.

[0022] Die Dosiereinrichtung 10 ist über eine Steuerleitung 30 ebenfalls an die Steuerungseinrichtung 20 angeschlossen. Über eine Signalleitung 33 ist ein Beschleunigungssensor 34 an die Steuerungseinrichtung 20 angeschlossen. Der Beschleunigungssensor 34 kann einen Beschleunigungssensor oder mehrere Beschleunigungssensoren umfassen.

[0023] Über eine Steuer- und/oder Versorgungsleitung 35 ist eine Eintreibenergieinformationseinrichtung 40 an die Steuerungseinrichtung 20 angeschlossen. Die Eintreibenergieinformationseinrichtung 40 umfasst ein erstes Sichtfeld 41 und ein zweites Sichtfeld 42.

[0024] Das erste Sichtfeld 41 kann zum Beispiel mit einem Großbuchstaben versehen sein, wie einem E, um darauf hinzuweisen, dass mit Hilfe der Eintreibenergieinformationseinrichtung 40 Informationen über die von dem Arbeitsgerät 1 abgegebene Eintreibenergie angezeigt werden. Das zweite Sichtfeld 42 dient zum Beispiel dazu, mit Hilfe von verschiedenen Leuchtfeldern Energiestufen anzuzeigen, die von der abgegebenen Eintreibenergiemenge abhängen.

[0025] Die in dem Arbeitsgerät 1, das auch als Bolzensetzgerät oder Bolzenschubgerät bezeichnet wird, zur Verfügung stehende Eintreibenergie ist eine besonders wichtige Größe für den Betrieb des Bolzenschubgeräts. Das gilt insbesondere dann, wenn ein Befestigungspunkt realisiert wird, der bestimmte Mindestauszugskräfte erreichen muss.

[0026] Wesentliche Voraussetzung dafür ist, dass die Eintreibenergie des Geräts so auf das verwendete Befestigungselement abgestimmt wird, dass es ausrei-

chend tief in den Untergrund eingetrieben wird. Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird dem Benutzer oder Anwender des Arbeitsgeräts 1 eine zuverlässige Information über die an das jeweilige Befestigungselement abgegebene Eintreibenergie des Arbeitsgeräts 1 übermittelt.

[0027] Zum Eintreiben eines Befestigungselements in den Untergrund wird in dem Brennraum 12 des Gasgeräts 1 ein brennbares Gas-Gemisch gezündet, so dass durch die Expansion des Abgases der Arbeitskolben 13 beschleunigt wird. Der Arbeitskolben 13 treibt ein geeignetes Befestigungselement, wie einen Nagel oder Bolzen, in den Untergrund.

[0028] Der Beschleunigungssensor 34 erfasst während der Arbeitskolbenbewegung die Eigenbeschleunigung des Arbeitsgeräts 1. Ein entsprechendes Beschleunigungssignal wird, zum Beispiel mit Hilfe eines Mikroprozessors, in der Steuerungseinrichtung 20 ausgewertet.

[0029] In der Steuerungseinrichtung 20 wird, vorzugsweise mit Hilfe einer geeigneten Mikroprozessoreinrichtung, die von dem Arbeitsgerät 1 abgegebene Eintreibenergie als kontinuierliche Größe, zum Beispiel in Joule, berechnet. Die berechnete Eintreibenergie und das Messsignal werden elektronisch gespeichert. Auf Grundlage von definierten Intervallen wird daraus eine Energiestufe berechnet.

[0030] Die Anzeige der erzielten Energiestufe erfolgt optisch gut ablesbar in dem zweiten Sichtfeld 42 der Eintreibenergieinformationseinrichtung 40. Die Energiestufen können vorteilhaft mit Hilfe LED- oder LCD-Anzeigen dargestellt werden. So können zum Beispiel vier verschiedene Stufen als Balkenanzeige dargestellt werden.

[0031] Alternativ oder zusätzlich können die erzielten Energiestufen auch akustisch dargestellt werden, zum Beispiel mit Hilfe eines Piezo-Lautsprechers. Dabei können die einzelnen Energiestufen durch verschiedene Anzahlen von Signaltönen dargestellt werden. Die berechnete Eintreibenergie kann des Weiteren vorteilhaft zur Bildung einer Stellgröße verwendet werden, die, zum Beispiel über ein geeignetes Stellglied, zur Steuerung der Dosiereinrichtung 10 verwendet wird.

[0032] Die Erfindung liefert unter anderem die folgenden Vorteile. Nach jeder Befestigung mit dem Arbeitsgerät 1 erfährt der Anwender präzise die erzielte Eintreibenergie und kann so die Güte der Befestigung und die ordnungsgemäße Funktion des Gasgeräts 1 beurteilen. Der Anwender ist nicht mehr nur auf seinen subjektiven Eindruck angewiesen, sondern wird anhand einer präzisen Messung zuverlässig über das Ergebnis eines vorangegangenen Setzvorgangs informiert.

[0033] Das Arbeitsgerät 1 kann auf einfache Art und Weise automatisch für eine optimale Befestigung eingestellt werden. Die Speicherung der ermittelten Energiewerte erlaubt zusätzlich eine Diagnose der Geräteleistung im Wartungs- und/oder Reparaturfall. Die Datenübertragung an ein außerhalb gelegenes Speichersystem kann vorteilhaft zur systematischen Analyse von erzielten Geräteenergien verwendet werden. Darüber hi-

naus können die übertragenen Daten einem Gerätehersteller zur Optimierung in der Geräteentwicklung dienen.

Patentansprüche

1. Handgeführtes Arbeitsgerät (1) zum Eintreiben von Befestigungselementen in einen Untergrund, wobei schlagartig Eintreibenergie an die Befestigungselemente abgegeben wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arbeitsgerät (1) eine Eintreibenergieinformationseinrichtung (40) umfasst, durch die Informationen über die bei einem vorangegangenen Eintreibvorgang oder bei mehreren vorangegangenen Eintreibvorgängen abgegebene Eintreibenergie vermittelt werden.
2. Handgeführtes Arbeitsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eintreibenergieinformationseinrichtung (40) Informationen über Eintreibenergiestufen abgibt.
3. Handgeführtes Arbeitsgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Informationsvermittlung der Eintreibenergieinformationseinrichtung (40) optisch, akustisch und/oder haptisch erfolgt.
4. Handgeführtes Arbeitsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arbeitsgerät (1) eine Eintreibenergieinformationsspeichereinrichtung umfasst, durch welche die Informationen über die bei einem vorangegangenen Eintreibvorgang oder bei mehreren vorangegangenen Eintreibvorgängen abgegebene Eintreibenergie gespeichert werden.
5. Handgeführtes Arbeitsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arbeitsgerät (1) ein Stellglied umfasst, das, direkt oder indirekt, in einem regelungstechnischen Wirkzusammenhang mit der Eintreibenergieinformationseinrichtung (40) steht, um die bei einem aktuellen Eintreibvorgang abzugebende Eintreibenergiemenge zu steuern beziehungsweise zu regeln.
6. Verfahren zum Betreiben eines handgeführten Arbeitsgeräts nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** einem Benutzer oder Anwender des Arbeitsgeräts (1) Informationen über die bei einem vorangegangenen Eintreibvorgang oder bei mehreren vorangegangenen Eintreibvorgängen abgegebene Eintreibenergie mitgeteilt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Informationen über die bei einem vorangegangenen Eintreibvorgang oder bei mehreren vorangegangenen Eintreibvorgängen abgege-

bene Eintreibenergie dem Benutzer oder Anwender des Arbeitsgeräts (1) optisch, akustisch und/oder haptisch mitgeteilt werden.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Informationen über die bei einem vorangegangenen Eintreibvorgang oder bei mehreren vorangegangenen Eintreibvorgängen abgegebene Eintreibenergie geräteintern mit Hilfe mindestens eines Beschleunigungssensors (34) ermittelt und/oder gespeichert werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus den Informationen über die bei einem vorangegangenen Eintreibvorgang oder bei mehreren vorangegangenen Eintreibvorgängen abgegebene Eintreibenergie Energiestufen ermittelt werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Soll-Eintreibenergiemenge mit einer bei einem vorangegangenen Eintreibvorgang abgegebenen Ist-Eintreibenergiemenge verglichen wird, um eine Stellgröße zu ermitteln.

Claims

1. Hand-held tool (1) for driving fastening elements into a substrate, wherein driving energy is delivered to the fastening elements by impact, **characterised in that** the tool (1) includes a driving energy information device (40) providing information about the driving energy delivered in a previous driving operation or in several previous driving operations.
2. Hand-held tool according to claim 1, **characterised in that** the driving energy information device (40) delivers information about driving energy levels.
3. Hand-held tool according to claim 2, **characterised in that** the driving energy information device (40) provides the information by visual, audible and/or tactile means.
4. Hand-held tool according to one of the preceding claims, **characterised in that** the tool (1) includes a driving energy information storage device for storing the information about the driving energy delivered in a previous driving operation or in several previous driving operations.
5. Hand-held tool according to one of the preceding claims, **characterised in that** the tool (1) includes a control element directly or indirectly in an operative control relationship with the driving energy information device (40) in order to control the quantity of

driving energy to be delivered in a current driving operation.

6. Method of operating a hand-held tool according to one of the preceding claims, **characterised in that** information about the driving energy delivered in a previous driving operation or in several previous driving operations is communicated to an operator or user of the tool (1).
7. Method according to claim 6, **characterised in that** the information about the driving energy delivered in a previous driving operation or in several previous driving operations is communicated to the operator or user of the tool (1) by visual, audible and/or tactile means.
8. Method according to claim 6 or claim 7, **characterised in that** the information about the driving energy delivered in a previous driving operation or in several previous driving operations is determined and/or stored inside the tool with the aid of at least one acceleration sensor (34).
9. Method according to claim 8, **characterised in that** energy levels are determined from the information about the driving energy delivered in a previous driving operation or in several previous driving operations.
10. Method according to one of claims 6 to 9, **characterised in that** a required quantity of driving energy is compared with the actual quantity of driving energy delivered in a previous driving operation in order to determine a control variable.

Revendications

1. Appareil de travail tenu à la main (1) pour enfoncer des éléments de fixation dans un substrat, dans lequel de l'énergie d'enfoncement est brusquement délivrée aux éléments de fixation, **caractérisé en ce que** l'appareil de travail (1) inclut un dispositif d'informations sur l'énergie d'enfoncement (40), par l'intermédiaire duquel sont transmises des informations concernant l'énergie d'enfoncement délivrée au cours d'un processus d'enfoncement précédent ou lors de plusieurs processus d'enfoncement précédents.
2. Appareil de travail tenu à la main selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif d'informations sur l'énergie d'enfoncement (40) génère des informations concernant des niveaux d'énergie d'enfoncement.
3. Appareil de travail tenu à la main selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la transmission d'informations du dispositif d'informations sur l'énergie d'enfoncement (40) s'effectue de manière optique, acoustique et/ou haptique.

4. Appareil de travail tenu à la main selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'appareil de travail (1) inclut des moyens de mémorisation d'informations sur l'énergie d'enfoncement, par l'intermédiaire desquels sont mémorisées les informations sur l'énergie d'enfoncement délivrée lors d'un processus d'enfoncement précédent ou lors de plusieurs processus d'enfoncement précédents.

5. Appareil de travail tenu à la main selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'appareil de travail (1) inclut un organe de réglage qui est, directement ou indirectement, en relation de régulation avec les moyens d'informations sur l'énergie d'enfoncement (40), afin de commander ou de réguler la quantité d'énergie d'enfoncement délivrée lors du processus d'enfoncement en cours.
6. Procédé pour faire fonctionner un appareil de travail tenu à la main selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des informations concernant l'énergie d'enfoncement délivrée lors d'un processus d'enfoncement précédent ou lors de plusieurs processus d'enfoncement précédents sont transmises à un utilisateur ou à un opérateur de l'appareil de travail (1).
7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les informations concernant l'énergie d'enfoncement générée lors d'un processus d'enfoncement précédent ou lors de plusieurs processus d'enfoncement précédents sont communiquées à l'utilisateur ou à l'opérateur de l'appareil de travail (1) de manière optique, acoustique et/ou haptique.
8. Procédé selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** les informations concernant l'énergie d'enfoncement générée lors d'un processus d'enfoncement précédent ou lors de plusieurs processus d'enfoncement précédents est déterminée et/ou mémorisée à l'intérieur de l'appareil à l'aide d'au moins un capteur d'accélération (34).
9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** des niveaux d'énergie sont déterminés à partir des informations concernant l'énergie d'enfoncement générée lors d'un processus d'enfoncement précédent ou lors de plusieurs processus d'enfoncement précédents.
10. Procédé selon l'une des revendications 6 à 9, **caractérisé en ce qu'une** quantité d'énergie d'enfoncement de consigne est comparée à une quantité

d'énergie d'enfoncement réelle lors d'un processus d'enfoncement précédent, afin de déterminer une grandeur de réglage.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

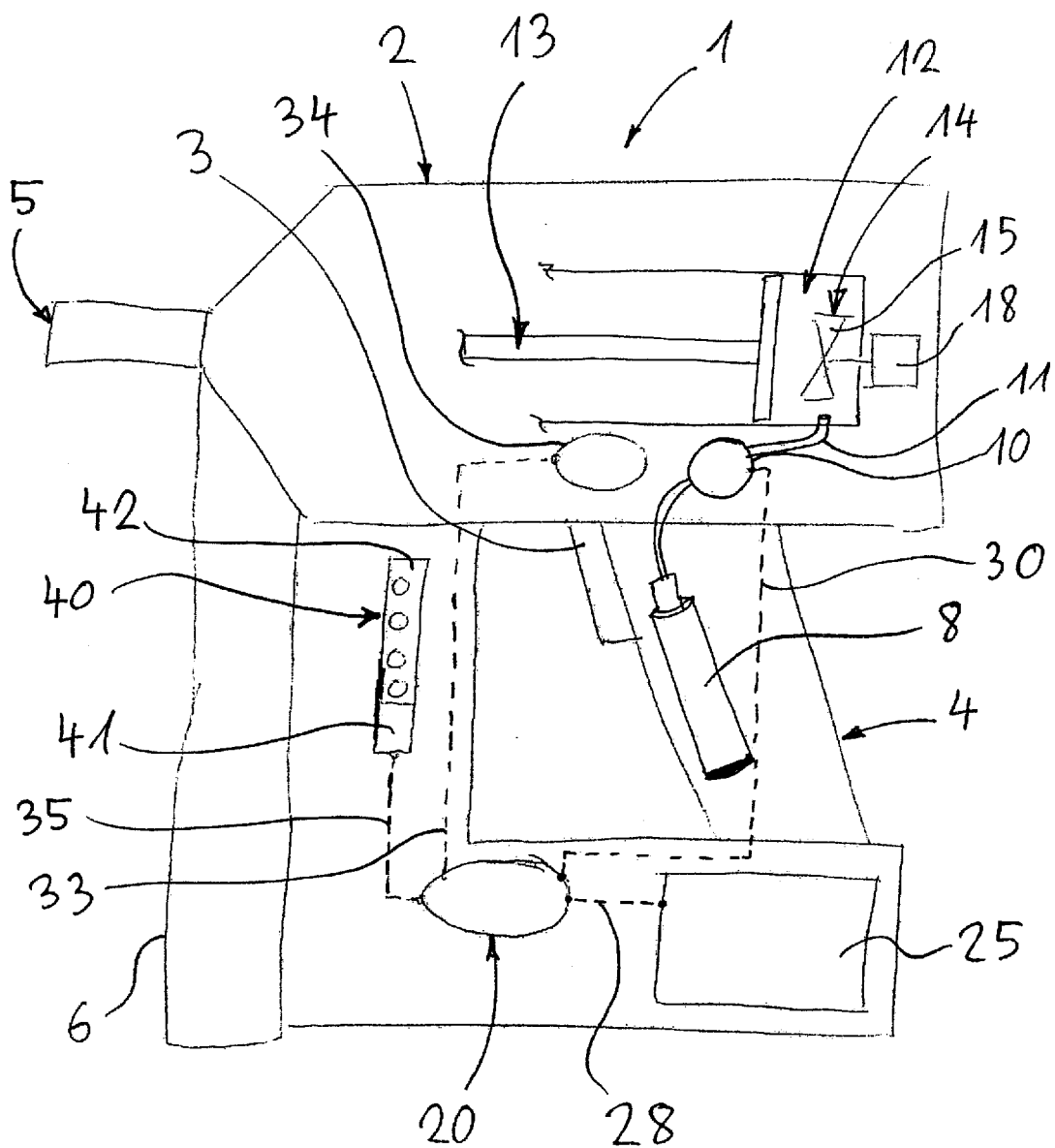


Fig. 1

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 10303006 A1 [0002]
- DE 10319646 B3 [0002]
- US 6123241 A [0002]