

(19)



(11)

**EP 2 465 643 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**07.09.2016 Patentblatt 2016/36**

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

(21) Anmeldenummer: **11189461.4**

(22) Anmeldetag: **17.11.2011**

(54) **Bolzensetzgerät und Verfahren zum Betreiben eines Bolzensetzgeräts**

Bolt setting device and method for operating same

Appareil de fixation de boulons et procédé de fonctionnement d'un appareil de fixation de boulons

(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: **15.12.2010 DE 102010063177**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**20.06.2012 Patentblatt 2012/25**

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

(72) Erfinder: **Dittrich, Tilo  
6800 Feldkirch (AT)**

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 1 844 904 EP-A2- 1 093 888  
DE-A1- 4 032 204 DE-A1- 19 962 598  
DE-B4- 19 962 695**

**EP 2 465 643 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 Bolzensetzgerät zum Setzen von Befestigungselementen in einen Untergrund, mit einem Arbeitskolben, der durch Zünden eines zündfähigen Gemischs in einer Brennkammer schlagartig translatorisch bewegbar ist, um ein Befestigungselement, wie einen Bolzen oder einen Nagel, zu setzen, wobei das Volumen der Brennkammer verstellbar ist. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen Bolzensetzgeräts.

### Stand der Technik

**[0002]** Aus der deutschen Patentschrift DE 199 62 695 B4 ist ein tragbares brennkraftbetriebenes Bolzensetzgerät bekannt, das eine Brennkammer zur Aufnahme eines Brennkraftgemischs aufweist, deren Größe durch eine axiale Verschiebung einer stirnseitigen Brennkammerwand zur Verstellung des in ihr vorhandenen Brenngasgemischs in Richtung mager oder fett veränderbar ist. Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2005 000 032 A1 ist ein brennkraftbetriebenes Setzgerät mit zwei Teilkammern bekannt, zwischen denen ein Trennelement angeordnet ist, wobei Durchführöffnungen einen aktiven Öffnungsquerschnitt aufweisen.

### Darstellung der Erfindung

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, die Bedienung und/oder Energieeffizienz eines Bolzensetzgeräts gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 weiter zu verbessern.

**[0004]** Die Aufgabe ist bei einem Bolzensetzgerät zum Setzen von Befestigungselementen in einen Untergrund, mit einem Arbeitskolben, der durch Zünden eines zündfähigen Gemischs in einer Brennkammer schlagartig translatorisch bewegbar ist, um ein Befestigungselement, wie einen Bolzen oder einen Nagel, zu setzen, wobei das Volumen der Brennkammer verstellbar ist, dadurch gelöst, dass das Bolzensetzgerät eine Steuerungseinrichtung umfasst, die steuerungsmäßig mit einer Verstelleinrichtung zum Verstellen des Brennkammervolumens und mit einer Dosierventileinrichtung zum Dosieren von Brenngas verbunden ist. Bei dem erfindungsgemäßen Bolzensetzgerät handelt es sich vorzugsweise um ein tragbares brennkraftbetriebenes Bolzensetzgerät. Zum Setzen eines Befestigungselements wird Gas, zum Beispiel aus einer Gaskartusche, in dem Brennraum mit Sauerstoff beziehungsweise Luft zu einem zündfähigen Gemisch vermischt. Wenn das zündfähige Gemisch gezündet wird, dann expandiert es schlagartig, um den Arbeitskolben anzutreiben. Durch die erfindungsgemäße Kombination der Verstelleinrichtung mit der Dosierventileinrichtung kann das Bolzensetzgerät einen großen Energiebereich bei effizienter

Energieausnutzung abdecken. Die Belastung des Bolzensetzgeräts im Betrieb wird insbesondere bei Bolzensetzungen mit minimaler Energie deutlich reduziert. Dadurch wird die Lebensdauer des Bolzensetzgeräts verlängert.

**[0005]** Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Bolzensetzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass die Verstelleinrichtung zum Verstellen des Brennkammervolumens einen Motor, insbesondere einen Elektromotor, umfasst. Zum Verstellen des Brennkammervolumens wird besonders bevorzugt ein Schrittmotor verwendet. Der Motor wird durch die Steuerungseinrichtung angesteuert.

**[0006]** Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Bolzensetzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass der Motor über ein Getriebe mit einer verstellbaren Brennkammerwand gekoppelt ist. Das Getriebe ist vorzugsweise so ausgeführt, dass es bei einer Belastung durch den Brennraumdruck durch Selbsthemmung in seiner aktuellen Stellung verbleibt. Darüber hinaus ist das Getriebe vorzugsweise so ausgestaltet, dass der Brennraumdruck nicht auf den Motor wirkt. Der Motor ist vorzugsweise mit Hilfe von Dämpfungselementen in dem Bolzensetzgerät gelagert.

**[0007]** Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Bolzensetzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinrichtung mit einer Bedieneinrichtung zur Energieeinstellung und/oder einer Anzeigeeinrichtung verbunden ist, die Energieinformationen anzeigt. Mit Hilfe der Bedieneinrichtung kann durch einen Benutzer oder Anwender auf einfache Art und Weise eine gewünschte Setzenergiemenge eingestellt werden. Mit Hilfe der Anzeigeeinrichtung kann auf einfache Art und Weise die gewünschte Setzenergiemenge angezeigt werden. Darüber hinaus kann mit Hilfe der Anzeigeeinrichtung eine minimal und maximal mögliche Setzenergiemenge angezeigt werden. Dadurch wird der Bedienungskomfort des Bolzensetzgeräts deutlich erhöht.

**[0008]** Die oben angegebene Aufgabe ist alternativ oder zusätzlich durch ein Verfahren zum Betreiben eines vorab beschriebenen Bolzensetzgeräts gelöst, wobei mit Hilfe der Steuerungseinrichtung sowohl das Brennkammervolumen als auch die Dosierung des der Brennkammer zugeführten Brenngases eingestellt wird. Dadurch kann die in dem Bolzensetzgerät zum Eintreiben von Befestigungselementen bereitgestellte Energiemenge sehr schnell und effizient eingestellt werden. Dadurch wird insbesondere ermöglicht, verschiedene Befestigungselemente in unterschiedliche Untergründe einzutreiben, ohne dass Energie verschwendet wird. Durch die Einstellung sowohl des Brennkammervolumens als auch der zugeführten Brenngasmenge kann das Mischungsverhältnis in dem Brennraum optimal eingestellt werden.

**[0009]** Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das aktuelle Ist-Brennkammervolumen erfasst und mit einem gewünschten Soll-Brennkammervolumen verglichen wird. Die Einstellung des Brennkammervolumens kann in der

Steuerungseinrichtung gespeichert werden.

**[0010]** Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass aus Abweichungen zwischen dem aktuellen Ist-Brennkammervolumen und dem gewünschten Soll-Brennkammervolumen eine Stellgröße für die Verstelleinrichtung zum Verstellen des Brennkammervolumens ermittelt wird. Das Soll-Brennkammervolumen wird von dem Anwender oder Benutzer vorgegeben. Die ermittelte Stellgröße wird zur Ansteuerung des Motors verwendet, mit Hilfe dessen das Brennkammervolumen verstellt wird.

**[0011]** Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das Bolzensetzgerät eine Resetfunktion aufweist, die durch eine Benutzerinteraktion ausgelöst wird und bei der die Einstellung des Brennkammervolumens und/oder die Dosierung des der Brennkammer zugeführten Brenngases kalibriert werden /wird. Die Resetfunktion wird zum Beispiel durch das Einsetzen eines Akkus oder einer Gaskartusche in das Bolzensetzgerät ausgelöst.

**[0012]** Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Verstelleinrichtung zum Verstellen des Brennkammervolumens bei einem Reset gegen einen Anschlag bewegt wird. Bei einem Reset wird der Motor zum Beispiel gegen einen Anschlag verfahren. Bei Erreichen des Anschlags verbleibt der Motor in der angefahrenen Stellung, indem zum Beispiel eine weitere Verstellung blockiert oder indem der Motor abgeschaltet wird.

**[0013]** Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das aktuelle Ist-Brennkammervolumen mit Hilfe einer Sensoreinrichtung erfasst wird. Durch Vergleich mit dem gewünschten Soll-Brennkammervolumen wird die notwendige Verstellung des Motors bestimmt. Eine Resetfunktion zur Positionsbestimmung kann dabei entfallen.

**[0014]** Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Dosierventileinrichtung normalenweise geschlossen ist und durch die Steuerungseinrichtung für eine vorbestimmte Zeit geöffnet wird, so dass eine definierte Menge Gas in die Brennkammer strömt. Das Gas wird zum Beispiel einer Gaskartusche entnommen, die auswechselbar in dem Bolzensetzgerät angeordnet ist. Durch Variation der Öffnungszeit der Dosierventileinrichtung kann die Gasmenge angepasst werden.

**[0015]** Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass an dem Bolzensetzgerät eine gewünschte Setzenergiemenge, eine minimal mögliche Setzenergiemenge und/oder eine maximal mögliche Setzenergiemenge angezeigt werden. Die jeweilige Setzenergiemenge wird vorzugsweise mit Hilfe der vorab beschriebenen Anzeigeeinrichtung angezeigt.

**[0016]** Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung verschiedene Ausführungsbeispiele im Einzelnen be-

schrieben sind.

Figur 1 zeigt eine vereinfachte Darstellung eines erfindungsgemäßen Bolzensetzgeräts im Schnitt mit einer Bedieneinrichtung.

## Ausführungsbeispiele

**[0017]** In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Bolzensetzgerät 1 mit einem Gehäuse 2 stark vereinfacht im Längsschnitt dargestellt. Das Gehäuse 2 umfasst einen Handgriff 4, an dem das Bolzensetzgerät 1 zum Eintreiben eines Befestigungselements anpackbar ist, das an einem Bolzensetzende 5 aus dem Bolzensetzgerät 1 austritt und in einen Untergrund eintreibbar ist.

**[0018]** Die zum Eintreiben des Befestigungselements in den Untergrund benötigte Energie wird zum Beispiel in einer Gaskartusche 8 im Inneren des Bolzensetzgeräts 1 bereitgestellt. Die Gaskartusche 8 ist über ein verstellbares beziehungsweise regelbares Dosierventil 10 mit einer Brennkammer oder einem Brennraum 12 verbindbar. In den Brennraum 12 wird Gas aus der Gaskartusche 8 mit Luft zu einem brennfähigen Gemisch vermischt, das gezündet wird, um ein Befestigungselement, wie einen Bolzen oder einen Nagel, in den Untergrund einzutreiben.

**[0019]** Der Brennraum 12 ist im Inneren des Gehäuses 2 von einem Zylinder 14 umgeben. An einer Seite, insbesondere einer Stirnseite des Zylinders 14 ist der Brennraum 12 durch eine verstellbare Brennkammerwand oder Brennraumwand 15 verschlossen. Die Brennkammerwand 15 kann mit Hilfe eines Elektromotors 16 über ein Stellgetriebe 17 verstellt werden, wie durch einen Doppelpfeil 18 angedeutet ist. Durch Verstellen der Brennkammerwand 15 in Richtung des Doppelpfeils 18 kann die Größe des Brennraums 12 auf einfache Art und Weise variiert werden.

**[0020]** Zustandsgrößen in dem Brennraum 12 und/oder die Position der verstellbaren Brennkammerwand 15 können mit Hilfe einer Sensoreinrichtung 20 erfasst werden. Die Sensoreinrichtung 20 ist über eine Sensorleitung 21 mit einer elektrischen beziehungsweise elektronischen Steuerungseinrichtung 25 verbunden. Die Steuerungseinrichtung 25 ist über eine Steuerleitung 26 steuerungsmäßig mit dem Elektromotor 16 verbunden. Aus einem Akkumulator 28, zum Beispiel einer Batterie, wird die Steuerungseinrichtung 25 mit elektrischer Energie versorgt. Über eine weitere Steuerleitung 29 ist die Steuerungseinrichtung 25 steuerungsmäßig mit dem Dosierventil 10 verbunden.

**[0021]** Der Brennraum 12 ist an seiner der verstellbaren Brennkammerwand 15 abgewandten Seite, insbesondere Stirnseite durch einen Kolbenboden 32 eines Arbeitskolbens 34 verschlossen. Der Arbeitskolben 34 ist einerseits mit dem Kolbenboden 32 in einem Zylinder und andererseits an seinem dem Kolbenboden 32 abgewandten Ende in einer Führungshülse geführt. Dabei erstreckt sich der Arbeitskolben 34 durch eine Pufferein-

richtung 38 hindurch. Die Bewegung des Arbeitskolbens 34 beim Eintreiben eines Befestigungselements wird durch das Befestigungselement und im Falle überschüssiger Bewegungsenergie durch die Puffereinrichtung 38 abgebremst.

**[0022]** Das Eintreiben eines Befestigungselements wird durch einen Trigger 42 ausgelöst, der an dem Handgriff 4, zum Beispiel mit dem Zeigefinger, betätigbar ist. Das erfindungsgemäße Bolzensetzgerät 1 umfasst zusätzlich zu dem Trigger 42 eine Bedieneinrichtung 44 mit einem Bedienelement 45.

**[0023]** Das erfindungsgemäße Bolzensetzgerät 1 umfasst zusätzlich zu dem Trigger 42 und der Bedieneinrichtung 44 eine Anzeigeeinrichtung 55 zum Anzeigen von Energieinformationen im Betrieb des Bolzensetzgeräts 1. Die Anzeigeeinrichtung 55 ist an die elektrische oder elektronische Steuerungseinrichtung 25 angeschlossen und umfasst zum Beispiel ein Display, mit welchem die Energieinformationen alphanumerisch und/oder graphisch, beispielsweise mit Symbolen, angezeigt werden können. Alternativ oder zusätzlich kann die Anzeigeeinrichtung 55 ein Farbdisplay aufweisen.

**[0024]** Mit dem Bedienelement 45 kann der Anwender oder Benutzer des Bolzensetzgeräts 1 einen Sollwert für die Eintreibenergie vorgeben. Der vorgegebene Sollwert und/oder das gewünschte Anwendungsgebiet, beispielsweise "Holz" für niedrige Energiebeträge, "Beton" für mittlere Energiebeträge und "Stahl" für hohe Energiebeträge, wird durch die Anzeigeeinrichtung 55 angezeigt. Darüber hinaus wird durch die Anzeigeeinrichtung 55 die maximal und die minimal mögliche Eintreibenergie angezeigt, die aktuell von dem Bolzensetzgerät 1 abgegeben werden kann. Bei Erreichen von Über- oder Unterlastgrenzen wird der Anwender durch ein Anzeigeelement der Anzeigeeinrichtung 55 oder durch einen Signalton gewarnt.

**[0025]** Im Betrieb des Bolzensetzgeräts 1 wird mit Hilfe der Steuerungseinrichtung 25 vorzugsweise unter Berücksichtigung von Umgebungsparametern, wie der Umgebungstemperatur und dem Umgebungsdruck, für eine gewünschte Soll-Eintreibenergiemenge das zugehörige Brennraumvolumen und die notwendige Gasmenge ermittelt. Zur Einstellung des gewünschten Brennraumvolumens gibt die Steuerungseinrichtung 25 Signale an den Elektromotor 16 ab.

**[0026]** Der Elektromotor 16 ist vorzugsweise als Stellmotor ausgeführt und verstellt über das Stellgetriebe 17 die Brennraumwand 15. Das Stellgetriebe 17 ist vorzugsweise so ausgeführt, dass es bei einer Belastung durch den Brennraumdruck, der über die Brennraumwand 15 auf das Stellgetriebe 17 wirkt, durch Selbsthemmung in seiner aktuellen Stellung verbleibt. Darüber hinaus ist das Stellgetriebe 17 vorzugsweise so gestaltet, dass der Brennraumdruck nicht auf den Elektromotor 16 wirkt.

**[0027]** Die Einstellung des gewünschten Brennraumvolumens wird in der elektrischen Steuerungseinrichtung 25 gespeichert. Aus einer Abweichung zwi-

schen einem vom Benutzer eingegebenen Sollwert und einem gespeicherten oder ermittelten Positionswert der Brennraumwand 15 wird eine Stellgröße für den Elektromotor 16 ermittelt, mit dem das Brennraumvolumen über das Stellgetriebe 17 angepasst wird.

**[0028]** Das erfindungsgemäße Bolzensetzgerät verfügt über eine Resetfunktion, bei der die Brennraumvolumeneinstellung neu kalibriert wird. Die Resetfunktion wird zum Beispiel durch eine Benutzerinteraktion gestartet. So kann beispielsweise das Einsetzen des Akkus 28 oder der Gaskartusche 8 zu einem Reset führen. Beim Reset wird die Brennraumvolumenverstellung, zum Beispiel das Stellgetriebe 17 oder die Brennraumwand 15, gegen einen Anschlag verfahren.

**[0029]** Dabei können zur Kalibrierung zwei verschiedene Methoden eingesetzt werden. Zum einen kann der Elektromotor 16 mit einer hinreichend großen Anzahl Schritte sicher gegen einen Anschlag gefahren werden. Bei Erreichen des Anschlags wird der Elektromotor 16 weiter belastet, aber die Verstellung blockiert. Dadurch verbleibt der Elektromotor 16 in seiner Anschlagstellung. Alternativ kann eine Strom-Spannungskennlinie des Elektromotors 16 erfasst werden. In Folge der Änderung der Strom-Spannungskennlinie beim Erreichen des Anschlags wird der Elektromotor 16 abgeschaltet.

**[0030]** Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel wird das aktuelle Ist-Brennraumvolumen mit Hilfe des Sensors 20 erfasst. Durch Vergleich mit dem gewünschten Soll-Brennraumvolumen kann eine notwendige Verstellung der Brennraumwand 15 mit Hilfe des Elektromotors 16 über das Stellgetriebe 17 bestimmt werden. Bei Verwendung des Sensors 20 kann die vorab beschriebene Resetfunktion entfallen.

**[0031]** Das Dosierventil 10 wird vorzugsweise elektrisch betätigt und ist in seiner geschlossenen Stellung vorgespannt. Im Betrieb des Bolzensetzgeräts 1 wird das Dosierventil 10 durch die Steuerungseinrichtung 25 angesteuert und für eine vorbestimmte Zeit geöffnet. Bei geöffnetem Dosierventil 10 kann Gas aus der Gaskartusche 8 in den Brennraum 12 strömen. Durch Variation der Öffnungszeit kann die Gasmenge angepasst werden.

## 45 Patentansprüche

1. Bolzensetzgerät zum Setzen von Befestigungselementen in einen Untergrund, mit einem Arbeitskolben (34), der durch Zünden eines zündfähigen Gemischs in einer Brennkammer (12) schlagartig translatorisch bewegbar ist, um ein Befestigungselement, wie einen Bolzen oder einen Nagel, zu setzen, wobei das Volumen der Brennkammer (12) verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bolzensetzgerät (1) eine Steuerungseinrichtung (25) umfasst, die steuerungsmäßig mit einer Verstelleinrichtung zum Verstellen des Brennraumvolumens und mit einer Dosierventileinrichtung (10) zum Dosieren von

Brenngas verbunden ist.

2. Bolzensetzgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstelleinrichtung zum Verstellen des Brennkammervolumens einen Motor (16), insbesondere einen Elektromotor, umfasst. 5
3. Bolzensetzgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor (16) über ein Getriebe (17) mit einer verstellbaren Brennkammerwand (15) gekoppelt ist. 10
4. Bolzensetzgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinrichtung (25) mit einer Bedieneinrichtung (44) zur Energieeinstellung und/oder einer Anzeige- einrichtung (55) verbunden ist, die Energiein- 15 formationen anzeigt.
5. Verfahren zum Betreiben eines Bolzensetzgeräts nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit Hilfe der Steue- 20 rungseinrichtung (25) sowohl das Brennkammervolumen als auch die Dosierung des der Brennkammer (12) zugeführten Brenngases eingestellt wird. 25
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das aktuelle Ist-Brennkammervolumen erfasst und mit einem gewünschten Soll-Brennkammervolumen verglichen wird. 30
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus Abweichungen zwischen dem aktuellen Ist-Brennkammervolumen und dem ge- 35 wünschten Soll-Brennkammervolumen eine Stellgröße für die Verstelleinrichtung zum Verstellen des Brennkammervolumens ermittelt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bolzensetzgerät (1) eine Resetfunktion aufweist, die durch eine Be- 40 nutzerinteraktion ausgelöst wird und bei der die Einstellung des Brennkammervolumens und/oder die Dosierung des der Brennkammer (12) zugeführten Brenngases kalibriert werden/wird. 45
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstelleinrichtung zum Verstellen des Brennkammervolumens bei einem Reset gegen einen Anschlag bewegt wird. 50
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das aktuelle Ist-Brennkammervolumen mit Hilfe einer Sensoreinrichtung (20) er- 55 fasst wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dosierventilein-

richtung (10) normalerweise geschlossen ist und durch die Steuerungseinrichtung (25) für eine vorbestimmte Zeit geöffnet wird, so dass eine definierte Menge Gas in die Brennkammer (12) strömt.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Bolzensetzgerät (1) eine gewünschte Setzenergiemenge, eine minimal mögliche Setzenergiemenge und/oder eine maximal mögliche Setzenergiemenge angezeigt wird.

## Claims

1. Stud setting tool for setting fasteners in place in a substrate, having a working piston (34) which, by the ignition of an ignitable mixture in a combustion chamber (12), can be moved percussively in translation in order to set in place a fastener such as a stud or a nail, the volume of the combustion chamber (12) being adjustable, **characterised in that** the stud setting tool (1) comprises a control means (25) which is connected in a controlling capacity to an adjusting means for adjusting the combustion chamber volume and to a metering valve means (10) for metering combustible gas.
2. Stud setting tool according to claim 1, **characterised in that** the adjusting means for adjusting the combustion chamber volume comprises a motor (16) and in particular an electric motor.
3. Stud setting tool according to claim 2, **characterised in that** the motor (16) is coupled via gearing (17) to an adjustable combustion chamber wall (15).
4. Stud setting tool according to one of the preceding claims, **characterised in that** the control means (25) is connected to an operating means (44) for setting energy and/or to an indicating means (55) which indicates information on energy.
5. Method of operating a stud setting tool according to one of the preceding claims, **characterised in that** both the combustion chamber volume and the metering of the combustible gas fed to the combustion chamber (12) are set with the help of the control means (25).
6. Method according to claim 5, **characterised in that** the current actual combustion chamber volume is sensed and is compared with a desired combustion chamber volume which is aimed for.
7. Method according to claim 6, **characterised in that** a controlling variable for the adjusting means for adjusting the combustion chamber volume is deter-

mined from differences between the current actual combustion chamber volume and the desired combustion chamber volume which is aimed for.

8. Method according to one of claims 5 to 7, **characterised in that** the stud setting tool (1) has a reset function which is triggered by a user interaction and in which the setting of the combustion chamber volume and/or the metering of the combustible gas fed to the combustion chamber (12) are/is calibrated.
9. Method according to claim 8, **characterised in that** the adjusting means for adjusting the combustion chamber volume is moved towards a stop in a reset.
10. Method according to claim 8 or 9, **characterised in that** the current actual combustion chamber volume is sensed with the help of a sensor means (20).
11. Method according to one of claims 5 to 10, **characterised in that** the metering valve means (10) is normally closed and is opened by the control means (25) for a predetermined time, a defined quantity of gas thus flowing into the combustion chamber (12).
12. Method according to one of claims 5 to 11, **characterised in that** an amount of setting energy which is aimed for, a minimum possible amount of setting energy and/or a maximum possible amount of setting energy are indicated on the stud setting tool (1).

## Revendications

1. Appareil à enfoncer des goujons destiné à enfoncer des éléments de fixation dans un substrat, comportant un piston de travail (34) qui peut être brusquement déplacé en translation par inflammation d'un mélange combustible dans une chambre de combustion (12) afin d'enfoncer un élément de fixation tel qu'un goujon ou un clou, dans lequel le volume de la chambre de combustion (12) est réglable, **caractérisé en ce que** l'appareil à enfoncer des goujons (1) inclut un dispositif de commande (25) qui est relié de manière commandée à un dispositif de réglage pour réguler le volume de la chambre de combustion et à un dispositif de soupape de dosage (10) pour doser le gaz combustible.
2. Appareil à enfoncer des goujons selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de réglage pour réguler le volume de la chambre de combustion inclut un moteur (16), en particulier un moteur électrique.
3. Appareil à enfoncer des goujons selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le moteur (16) est couplé à une paroi de chambre de combustion réglable

(15) par l'intermédiaire d'un engrenage (17).

4. Appareil à enfoncer des goujons selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (25) est relié à un dispositif d'actionnement (44) pour réguler l'énergie et/ou à un dispositif d'affichage (55) qui affiche des informations sur l'énergie.
5. Procédé pour faire fonctionner un appareil à enfoncer des goujons selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (25) permet de réguler aussi bien le volume de chambre de combustion que le dosage du gaz de combustion fourni à la chambre de combustion (12).
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le volume réel actuel de la chambre de combustion est détecté et comparé à un volume de consigne souhaité de la chambre de combustion.
7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'une** grandeur de réglage pour le dispositif de réglage est déterminée à partir d'écart entre le volume réel actuel de la chambre de combustion et le volume de consigne souhaité de la chambre de combustion, afin de réguler le volume de la chambre de combustion.
8. Procédé selon l'une des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** l'appareil à enfoncer des goujons (1) comporte une fonction de réinitialisation qui est déclenchée par une interaction avec l'utilisateur et par laquelle le réglage du volume de la chambre de combustion et/ou le dosage du gaz de combustion fourni à la chambre de combustion (12) est (sont) calibré(s).
9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le dispositif de réglage pour réguler le volume de la chambre de combustion est déplacé contre une butée lors d'une réinitialisation.
10. Procédé selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le volume réel actuel de la chambre de combustion est détecté à l'aide d'un dispositif de capteur (20).
11. Procédé selon l'une des revendications 5 à 10, **caractérisé en ce que** le dispositif de soupape de dosage (10) est normalement fermé et est ouvert par le dispositif de commande (25) pendant une durée prédéterminée, de sorte qu'une quantité définie de gaz s'écoule dans la chambre de combustion (12).
12. Procédé selon l'une des revendications 5 à 11, **caractérisé en ce qu'une** quantité d'énergie d'enfon-

cement souhaitée, une quantité d'énergie d'enfoncement la plus petite possible et/ou une quantité d'énergie d'enfoncement la plus grande possible est affichée sur l'appareil à enfoncer des goujons (1).

5

10

15

20

25

30

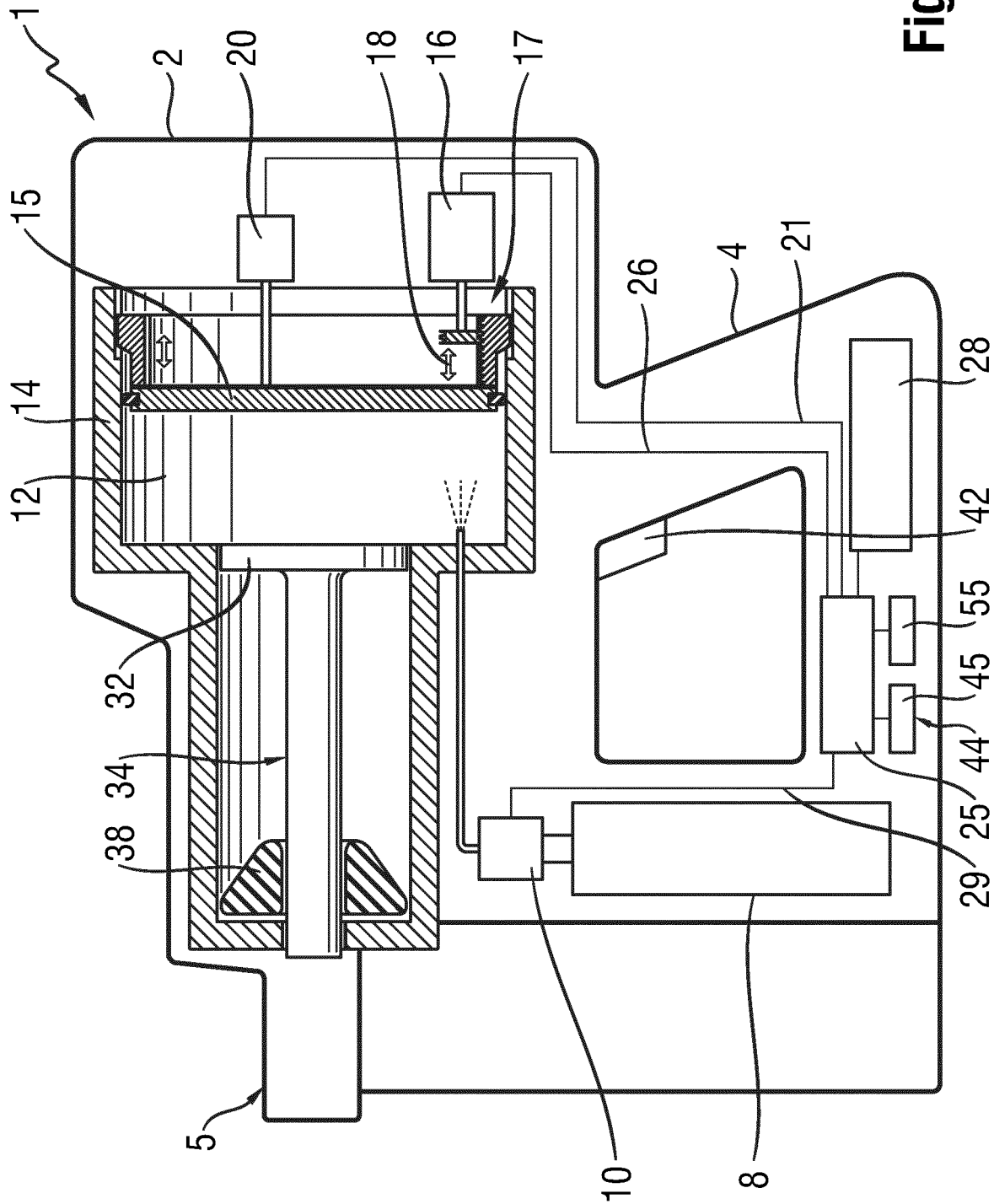
35

40

45

50

55



**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 19962695 B4 [0002]
- DE 102005000032 A1 [0002]