

(19)



(11)

EP 2 465 642 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.06.2012 Patentblatt 2012/25

(51) Int Cl.:
B25C 1/08 (2006.01) B25F 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11189319.4**

(22) Anmeldetag: **16.11.2011**

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

(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft
9494 Schaan (LI)**

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

(30) Priorität: **15.12.2010 DE 102010063173**

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

(57) Die Erfindung betrifft ein Bolzensetzgerät zum Setzen von Befestigungselementen in einen Untergrund, mit einem Arbeitskolben (34), der schlagartig translatorisch bewegbar ist, um ein Befestigungselement, wie einen Bolzen oder einen Nagel, zu setzen.

Um die Bedienung und/oder Energieeffizienz im Betrieb eines Bolzensetzgeräts weiter zu verbessern, umfasst das Bolzensetzgerät (1) eine Bedieneinrichtung (44), die ein Umschalten zwischen einem manuellen und einem automatischen Leistungseinstellungsmodus ermöglicht.

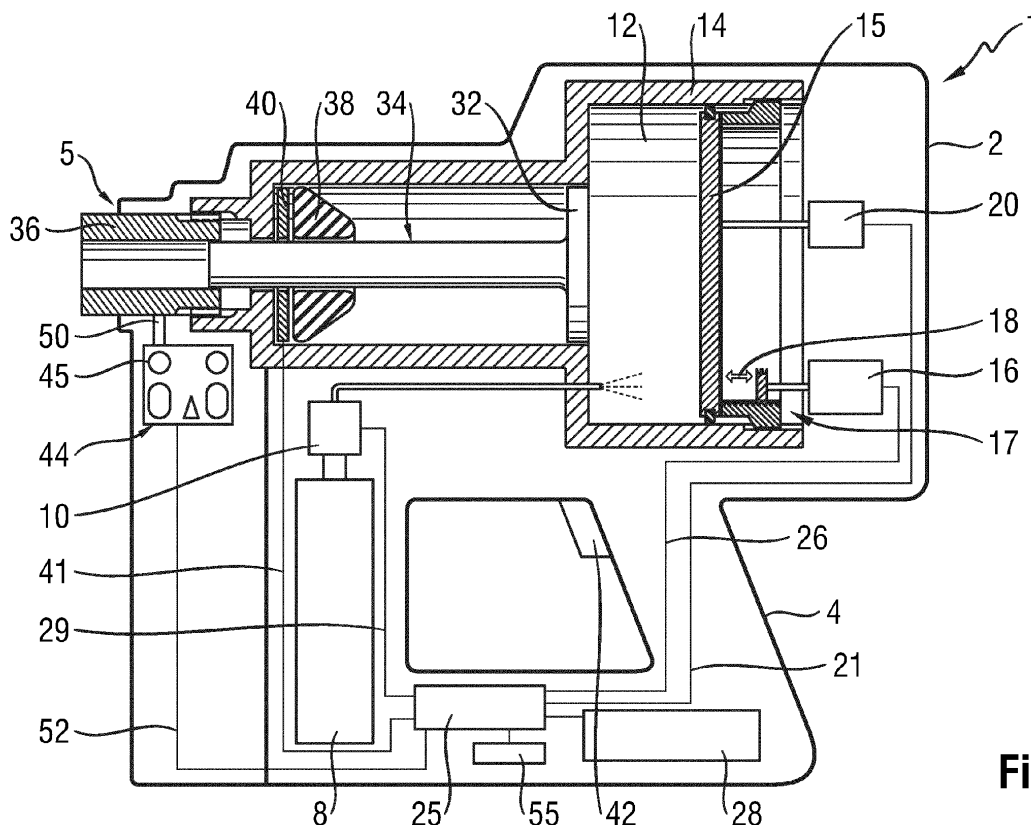


Fig. 1

EP 2 465 642 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Bolzensetzgerät zum Setzen von Befestigungselementen in einen Untergrund, mit einem Arbeitskolben, der schlagartig translatorisch bewegbar ist, um ein Befestigungselement, wie einen Bolzen oder einen Nagel, zu setzen. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen Bolzensetzgeräts.

Stand der Technik

[0002] Aus der deutschen Patentschrift DE 103 25 920 B4 ist ein über expandierbare Gase antreibbares Bolzensetzgerät mit einer Kolbenführung bekannt, in der ein Treibkolben versetzbar gelagert ist. Eine Kolbenrückführereinrichtung umfasst ein elektromotorisches Antriebsmittel und wenigstens eine Transmissionsvorrichtung zur Übertragung einer motorischen Stellkraft auf den Treibkolben. Aus der deutschen Patentschrift DE 199 62 695 B4 ist ein tragbares brennkraftbetriebenes Setzgerät mit einer Brennkammer bekannt, deren Größe durch eine axiale Verschiebung einer stirnseitigen Brennkammerwand veränderbar ist. Aus der europäischen Patentschrift EP 1 277 548 B1 ist ein Bolzensetzgerät mit einer Setztiefenregelung bekannt.

Darstellung der Erfindung

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, die Bedienung und/oder Energieeffizienz im Betrieb 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 schlagartig translatorisch bewegbar ist, um ein Befestigungselement, wie einen Bolzen oder einen Nagel, zu setzen, dadurch gelöst, dass das Bolzensetzgerät eine Bedieneinrichtung umfasst, die ein Umschalten zwischen einem manuellen und einem automatischen Leistungseinstellungsmodus ermöglicht. Im manuellen Leistungseinstellungsmodus wird die Setzenergie bevorzugt von einem Benutzer über die Bedieneinrichtung eingestellt. Im automatischen Leistungseinstellungsmodus wird die Setzenergie bevorzugt von einer insbesondere elektronischen Steuerung auf Basis von Informationen über vorhergegangene Setzungen berechnet und eingestellt.

[0005] Das erfindungsgemäße Bolzensetzgerät wird vorzugsweise mit Gas betrieben. Das Gas kann zum Beispiel einer Gaskartusche entnommen werden, die in dem Bolzensetzgerät angeordnet ist. Das Gas wird in einem Brennraum in dem Bolzensetzgerät mit Luft vermischt. Luft und Gas bilden ein zündfähiges Gemisch, das schlagartig expandiert, um den Arbeitskolben anzutreiben. Bevorzugt wird für jede Setzung eine jeweils ge-

wünschte Menge des Gases über ein Dosierventil volumen- oder zeitabhängig in den Brennraum dosiert. Besonders bevorzugt wird die Setzenergie über die dosierte Gasmenge und/oder über das gegebenenfalls veränderbare Volumen des Brennraums eingestellt.

[0006] Der Arbeitskolben kann alternativ und unter Zuhilfenahme einer Zwischenspeichereinrichtung, die zum Beispiel eine Feder umfasst, elektrisch angetrieben werden. Gemäß einem wesentlichen Aspekt der Erfindung wird dem Anwender ein Bolzensetzgerät zur Verfügung gestellt, bei welchem der Anwender die Kontrolle über das Optimierungsziel der Automatik hat. Dem Anwender oder Benutzer des Bolzensetzgeräts wird es auf einfache Art und Weise ermöglicht, auf unterschiedliche Bedürfnisse einer Befestigung einzugehen. Dabei kann insbesondere kein oder ein gewünschter Nagelüberstand eingestellt werden.

[0007] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Bolzensetzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass die Bedieneinrichtung mindestens ein Bedienelement umfasst, durch dessen Betätigung und/oder Einstellung die Bewegung des Arbeitskolbens im automatischen Leistungseinstellungsmodus beim Setzen eines Befestigungselements so unterbrochen wird, dass das Befestigungselement mit einem definierten Abstand aus dem Untergrund vorsteht oder in dem Untergrund versenkt wird. Durch die automatische Leistungseinstellung wird sichergestellt, dass auch bei schwankenden Untergrundfestigkeiten ein konstanter Nagelüberstand sichergestellt werden kann. Dabei verhindert die Automatik eine unerwünschte Überlastung des Bolzensetzgeräts.

[0008] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Bolzensetzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand, mit dem das Befestigungselement aus dem Untergrund vorsteht, im automatischen Leistungseinstellungsmodus stufenlos verstellbar ist. Zu diesem Zweck kann die Bedieneinrichtung eine Skala umfassen, auf welcher der gewünschte Nagelüberstand eingestellt werden kann.

[0009] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Bolzensetzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass die Bedieneinrichtung mindestens ein Bedienelement umfasst, durch dessen Betätigung und/oder Einstellung die dem Arbeitskolben beim Setzen eines Befestigungselements zugeführte Kolbenenergie und/oder der Kolbenvorlauf des Arbeitskolbens im manuellen Leistungseinstellungsmodus stufenlos verstellt werden können/kann. Als Kolbenvorlauf wird zum Beispiel der Weg bezeichnet, den der Arbeitskolben zwischen dem Austritt aus einer Bolzenführung und dem Auftreffen auf ein Brems- und/oder Pufferelement zurücklegt. Der Kolbenvorlauf bestimmt wesentlich, wie weit ein Befestigungselement, insbesondere ein Nagel, in den Untergrund eingetrieben wird. Bei einem reduzierten Kolbenvorlauf wird der Arbeitskolben vorzeitig abgebremst und das Befestigungselement beziehungsweise der Nagel weniger tief in den Untergrund eingetrieben.

[0010] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel

des Bolzensetzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass das Bolzensetzgerät eine Anzeigeeinrichtung umfasst, die im manuellen und/oder automatischen Leistungseinstellungsmodus Leistungsinformationen anzeigt. Mit Hilfe der Anzeigeeinrichtung wird der Anwender oder Benutzer des Bolzensetzgeräts zum Beispiel darüber informiert, ob sich das Gerät in einem ausgeregelten, optimalen Betriebspunkt befindet oder, ob das Bolzensetzgerät aktuell wegen Über- oder Unterenergie nachregelt, insbesondere wenn sich das Bolzensetzgerät gerade im automatischen Leistungseinstellungsmodus befindet.

[0011] Bei einem Verfahren zum Betreiben des vorab beschriebenen Bolzensetzgeräts ist die oben angegebene Aufgabe alternativ oder zusätzlich dadurch gelöst, dass das Bolzensetzgerät bedarfsabhängig zwischen dem manuellen und dem automatischen Leistungseinstellungsmodus umgeschaltet wird. Dadurch wird dem Anwender oder Benutzer des Bolzensetzgeräts auf einfache Art und Weise ermöglicht, auf unterschiedlichste Bedürfnisse einer Befestigung einzugehen. Dabei wird automatisch verhindert, dass bei einer gewünschten Befestigungsaufgabe eine Überlastung des Bolzensetzgeräts auftritt.

[0012] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegung des Arbeitskolbens durch Betätigen und/oder Einstellen der Bedieneinrichtung im automatischen Leistungseinstellungsmodus beim Setzen eines Befestigungselements so unterbrochen wird, dass das Befestigungselement mit einem definierten Abstand aus dem Untergrund vorsteht oder in dem Untergrund versenkt wird. Der Abstand, mit dem das Befestigungselement aus dem Untergrund vorsteht, ist im automatischen Leistungseinstellungsmodus vorzugsweise stufenlos verstellbar.

[0013] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die dem Arbeitskolben beim Setzen eines Befestigungselements zugeführte Kolbenenergie und/oder der Kolbenvorlauf des Arbeitskolbens durch Betätigen und/oder Einstellen der Bedieneinrichtung im manuellen Leistungseinstellungsmodus stufenlos verstellt werden/wird. Als Kolbenvorlauf wird zum Beispiel der Weg bezeichnet, den der Arbeitskolben zwischen dem Austritt aus einer Bolzenführung und dem Auftreffen auf ein Brems- und/oder Pufferelement zurücklegt.

[0014] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass im manuellen und/oder automatischen Leistungseinstellungsmodus Leistungsinformationen an dem Bolzensetzgerät angezeigt werden. Dadurch kann der Benutzer oder Anwender bei einer zu hohen Gerätsbelastung oder einer zu geringen Eintreibenergie gewarnt werden. Dem Anwender oder Benutzer werden im automatischen Leistungseinstellungsmodus Informationen über den Regelungszustand der Automatik angezeigt.

[0015] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass auf der Grundlage der Betätigung und/oder Einstellung der Be-

dieneinrichtung und/oder einer Auswertung vorhergehender Setzungen gegebenenfalls unter Berücksichtigung von Geräteparametern und/oder Umgebungsparametern näherungsweise eine Sollenergie zum Setzen des Befestigungselements ermittelt wird. Bei der Berechnung der Sollenergie wird zum Beispiel berücksichtigt, ob bei vorhergehenden Setzungen das Befestigungselement beziehungsweise der Nagel mit zu viel oder zu wenig Energie (Überenergie oder Unterenergie) eingetrieben wurde. Die Über- oder Unterenergie kann durch Erfassung eines vorderen Kolbenumkehrpunkts oder durch einen Belastungssensor an einer Puffereinrichtung ermittelt werden. Vorzugsweise wird die Belastungshistorie über bis zu sechs Setzungen gespeichert. Dabei hat die Belastung der letzten Setzung die höchste Gewichtung. Je länger die Belastung zurückliegt, desto geringer ist die Gewichtung dieser Belastung bei der Ermittlung der Sollenergie.

[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 beschrieben sind. Es zeigen:

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

Figur 2 eine vergrößerte Darstellung der Bedieneinrichtung des Bolzensetzgeräts aus Figur 1.

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 Drosselventil 10 mit 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 Stirnseite des Zylinders 14 ist der Brennraum 12 durch eine verstellbare Brennraumwand 15 verschlossen. Die Brennraumwand 15 kann mit Hilfe eines Elektromotors 16 über ein Stellgetriebe 17 verstellt werden, wie durch einen Doppelpfeil 18 angedeutet ist. Durch Verstellen der Brennraumwand 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 Brennraumwand 15 können mit Hilfe einer Sensoreinrichtung 20 erfasst werden. Die Sensoreinrichtung 20 ist über eine Sensorleitung 21 mit einer elektronischen Steuerung 25 verbunden. Die elektronische Steuerung 25 ist über eine Steuerleitung 26 steuerungsmäßig mit dem Elektromotor 16 verbunden. Aus einem Akkumulator 28, zum Beispiel einer Batterie, wird die elektronische Steuerung 25 mit elektrischer Energie versorgt. Über eine weitere Steuerleitung 29 ist die elektronische Steuerung 25 steuerungsmäßig mit dem Drosselventil 10 verbunden.

[0021] Der Brennraum 12 ist an seiner der verstellbaren Brennraumwand 15 abgewandten Stirnseite durch einen Kolbenboden 32 eines Arbeitskolbens 34 verschlossen. Der Arbeitskolben 34 ist an seinem dem Kolbenboden 32 abgewandten Ende in einer Führungshülse 36 geführt. Dabei erstreckt sich der Arbeitskolben 34 durch eine Puffereinrichtung 38 hindurch. Die Bewegung des Arbeitskolbens 34 beim Eintreiben eines Befestigungselements wird durch die Puffereinrichtung 38 abgebremst. Der Puffereinrichtung 38 ist eine weitere Sensoreinrichtung 40 zugeordnet, die über eine Sensorleitung 41 mit der elektronischen Steuerung 25 verbunden ist.

[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. Der Bedieneinrichtung 44 ist eine Sensoreinrichtung 50 zugeordnet. Die Sensoreinrichtung 50 ist darüber hinaus der Führungshülse 36 zugeordnet. Über eine Steuerleitung 52 ist die Bedieneinrichtung 44 steuerungsmäßig mit der elektronischen Steuerung 25 verbunden.

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

[0024] In Figur 2 ist in einem Ausbruch 59 ein Befestigungselement angedeutet, so in den Untergrund eingetrieben ist, dass ein Kopf des Befestigungselements vollständig in das befestigte Teil versenkt ist. In einem weiteren Ausbruch 58 ist ein Befestigungselement dargestellt, das noch mit einem Kopf aus dem befestigten Teil herausragt. Der Abstand, mit dem der Kopf aus dem Untergrund herausragt, wird auch als Überstand oder Vorstand bezeichnet.

[0025] Unterschiedliche Untergründe und unter-

schiedliche Befestigungselemente benötigen im praktischen Einsatz unterschiedliche Eintreibenergien. Mit härtestem Untergrund steigt der Bedarf an Eintreibenergie. Des Weiteren ergeben sich aus der Befestigungsaufgabe unterschiedliche Anforderungen an den Nagelüberstand oder Nagelvorstand. Beispielsweise steht ein Nagel bei der Befestigung von Stahlschienen auf Beton gegenüber der Schiene hervor. Bei der Befestigung von Holz kann es hingegen die Anforderung geben, dass der Nagelkopf im Holz versenkt sein muss.

[0026] Bei der Bedieneinrichtung 44 sind in Figur 2 durch gestrichelte Langlöcher 61 bis 65 die verschiedenen Stellmöglichkeiten angedeutet. Das Langloch 61 ist einem automatischen Leistungseinstellungsmodus zugeordnet. Die Langlöcher 64 und 65 sind einem manuellen Leistungseinstellungsmodus zugeordnet. Durch die Langlöcher 62 und 63 ist angedeutet, dass der Benutzer zwischen dem manuellen und dem automatischen Leistungseinstellungsmodus umschalten kann.

[0027] Das Bedienelement 45 befindet sich in Figur 2 in einem Modus, in welchem das Befestigungselement in dem Untergrund versenkt wird. Durch einen gestrichelten Kreis 68 ist eine zweite Stellung des Bedienelements im automatischen Leistungseinstellungsmodus angedeutet. Wenn das Bedienelement 45 in der zweiten Schaltstellung 68 angeordnet ist, dann wird das Befestigungselement nicht versenkt, sondern ragt noch mit einem gewissen Überstand aus dem Untergrund heraus, wie bei 58 angedeutet ist.

[0028] Das Bedienelement 45 kann im automatischen Leistungseinstellungsmodus stufenlos zwischen dem Modus 59 (versenkt) und dem Modus 58 (überstehend) verstellt werden. Statt einer stufenlosen Verstellung kann die Bedieneinrichtung 44 im automatischen Leistungseinstellungsmodus auf zwei fixe Einstellungen für die Modi 58 und 59 aufweisen.

[0029] Im manuellen Leistungseinstellungsmodus 64, 65 ist durch Minuszeichen und Pluszeichen angedeutet, dass der Benutzer oder Anwender des Bolzensetzgeräts 1 die Kolbenenergie und den Kolbenvorlauf einzeln direkt und stufenlos einstellen kann. Im manuellen Leistungseinstellungsmodus sind durch gestrichelte Kreise 71 bis 74 verschiedene Schaltstellungen angedeutet.

[0030] Durch Dreiecke 75 und 76 ist jeweils angedeutet, dass ein Bedienelement beziehungsweise das Bedienelement 45 zwischen den Schaltstellungen 71 und 72 beziehungsweise 73 und 74 stufenlos verstellbar ist. Dabei ist den Schaltstellungen 71 und 73, wie durch das Minus angedeutet ist, eine eher geringe Verbrennungsenergie beziehungsweise Eintreibleistung und den Schaltstellungen 72 und 74, wie durch das Plus angedeutet ist, eine eher hohe Verbrennungsenergie beziehungsweise Eintreibleistung zugeordnet.

[0031] Im Betrieb des Bolzensetzgeräts 1 wird, insbesondere im automatischen Leistungseinstellungsmodus, mit Hilfe der elektronischen Steuerung 25 auf Grundlage der Einstellung der Bedieneinrichtung 44, einer Auswertung vorhergehender Setzungen sowie weiterer Geräte-

parameter und Umgebungsparameter näherungsweise eine benötigte Sollenergie ermittelt beziehungsweise berechnet. Bei der Berechnung der Sollenergie wird insbesondere berücksichtigt, ob bei vorhergehenden Setzungen das Befestigungselement mit zu viel oder zu wenig Energie (Überenergie oder Unterenergie) eingetrieben wurde.

[0032] Die Überenergie oder Unterenergie kann durch Erfassung eines vorderen Kolbenumkehrpunkts oder durch die Sensoreinrichtung 40 an der Puffereinrichtung 38 ermittelt werden. Dabei wird vorzugsweise die Belastungshistorie über bis zu sechs Setzungen in der elektronischen Steuerung 25 gespeichert. Dabei hat die letzte Belastung der Puffereinrichtung 38 die höchste Gewichtung. Je länger die Belastung der Puffereinrichtung 38 zurückliegt, desto geringer ist die Gewichtung dieser Belastung bei der Berechnung der Sollenergie.

[0033] Wenn der Überenergieabbau in dem Bolzensetzgerät im Betrieb größer als ein festgelegter Schwellenwert ist, dann wird die Sollenergie reduziert. Tritt kein Überenergieabbau in der Puffereinrichtung 38 auf, dann wird die Sollenergie um einen Betrag Delta erhöht. Die Sollenergie wird vorzugsweise so gewählt, dass die Puffereinrichtung 38 im gewünschten Betriebspunkt leicht berührt wird.

[0034] Die Kolbenenergie des Arbeitskolbens 34 wird auf der Basis der berechneten Sollenergie eingestellt. Bei Gasgeräten werden das notwendige Brennraumvolumen und die notwendige Dosiermenge bestimmt. Das Brennraumvolumen wird mit Hilfe der verstellbaren Brennraumwand 15 eingestellt. Die notwendige Dosiermenge wird mit Hilfe des Drosselventils 10 eingestellt.

[0035] Die Dosiermenge wird unter Berücksichtigung von Umgebungsbedingungen, wie Umgebungstemperatur und Umgebungsluftdruck des gewählten Brennraumvolumens, und von weiteren Geräteparametern, wie der Gerätetemperatur, dem Gaskartuschendruck, dem Gaskartuschentyp und dem Gaskartuschenfüllstand, ermittelt. Für die Einspritzung der berechneten Gasmenge öffnet die elektronische Steuerung 25 für eine bestimmte Zeit das normalerweise geschlossene Drosselventil 10. Dabei strömt die berechnete Gasmenge aus der Gaskartusche 8 in den Brennraum 12.

[0036] Über die in Figur 1 angedeutete Anzeigeeinrichtung 55 wird der Benutzer oder Anwender des Bolzensetzgeräts 1 im Betrieb darüber informiert, ob sich das Bolzensetzgerät 1 in einem ausgesteuerten, optimalen Betriebspunkt befindet, oder ob das Bolzensetzgerät 1 aktuell wegen Überenergie oder Unterenergie nachregelt.

[0037] Im manuellen Leistungseinstellungsmodus kann der Benutzer oder Anwender den Kolbenvorlauf und die Kolbenenergie separat einstellen. Dabei warnt die Anzeigeeinrichtung 55 den Benutzer bei Überenergie oder Unterenergie. Diese Warnungssituationen werden in der elektronischen Steuerung 25 über eine größere Anzahl von Setzungen, circa fünfzig bis hundert Setzungen, gespeichert. Wenn zum Beispiel eine massive Ge-

rätebelastung mit als mehr als dreißig Prozent Überenergie auftritt, dann springt die elektronische Steuerung 25 in einen Sicherheitsmodus, in welchem die Überenergie auf circa fünfundzwanzig Prozent reduziert wird.

[0038] Der Benutzer oder Anwender kann mit dem erfindungsgemäßen Bolzensetzgerät sowohl Befestigungselemente, wie Nägel, in dem Untergrund versenken, wie dies zum Beispiel beim Befestigen von Holz auf Beton gefragt sein kann, als auch Befestigungselemente, wie Nägel, überstehen lassen, wie dies beim Befestigen von Stahlschienen auf Beton der Fall ist. In beiden Fällen kann die Gerätebelastung automatisch reduziert werden.

[0039] Das Bolzensetzgerät 1 kann darüber hinaus einen konstanten Nagelvorstand gewährleisten, und zwar auch dann, wenn die Untergrundbeschaffenheit in gewissen Grenzen schwankt. Dazu wird das Bolzensetzgerät mit einer gewissen Überenergie betrieben, welche die Schwankungsbreite der Untergrundfestigkeit überdeckt. Das Bolzensetzgerät ist bezüglich seiner Stabilität und Festigkeit für diese geringe Überenergie ausgelegt. Durch eine falsch gewählte Einstellung kann das erfindungsgemäße Bolzensetzgerät 1 nicht dauerhaft geschädigt werden.

[0040] Der automatische Leistungseinstellungsmodus ist vor allem dann von Vorteil, wenn längere Zeit Befestigungen auf ähnlichen Untergründen durchgeführt werden. Darüber hinaus wird im automatischen Leistungseinstellungsmodus eine sehr effiziente Ausnutzung der Gaskartusche 8 sichergestellt. Entsprechend können mehr Setzungen mit einer Gaskartusche 8 durchgeführt werden.

[0041] Wenn Situationen auftreten, bei welchen die Energieautomatik im automatischen Leistungseinstellungsmodus versagt, zum Beispiel bei sehr wechselhaften Untergründen, dann hat der Benutzer durch den manuellen Leistungseinstellungsmodus die Möglichkeit, das Geräteverhalten über die Einstellung der Geräteenergie und des Kolbenvorlaufs selbst zu regeln.

Patentansprüche

1. Bolzensetzgerät zum Setzen von Befestigungselementen in einen Untergrund, mit einem Arbeitskolben (34), der schlagartig translatorisch bewegbar ist, um ein Befestigungselement, wie einen Bolzen oder einen Nagel, zu setzen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bolzensetzgerät (1) eine Bedieneinrichtung (44) umfasst, die ein Umschalten zwischen einem manuellen und einem automatischen Leistungseinstellungsmodus ermöglicht.
2. Bolzensetzgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bedieneinrichtung (44) mindestens ein Bedienelement (45) umfasst, durch dessen Betätigung und/oder Einstellung die Bewegung des Arbeitskolbens (34) im automatischen Lei-

stungseinstellungsmodus beim Setzen eines Befestigungselements so unterbrochen wird, dass das Befestigungselement mit einem definierten Abstand aus dem Untergrund vorsteht oder in dem Untergrund versenkt wird.

3. Bolzensetzgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand, mit dem das Befestigungselement aus dem Untergrund vorsteht, im automatischen Leistungseinstellungsmodus stufenlos verstellbar ist. 5
4. Bolzensetzgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bedieneinrichtung (44) mindestens ein Bedienelement (45) umfasst, durch dessen Betätigung und/oder Einstellung die dem Arbeitskolben (34) beim Setzen eines Befestigungselements zugeführte Kolbenenergie und/oder der Kolbenvorlauf des Arbeitskolbens (34) im manuellen Leistungseinstellungsmodus stufenlos verstellt werden können/kann. 10 20
5. Bolzensetzgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bolzensetzgerät (1) eine Anzeigeeinrichtung (55) umfasst, die im manuellen und/oder automatischen Leistungseinstellungsmodus Leistungsinformationen anzeigt. 25
6. Verfahren zum Betreiben eines Bolzensetzgeräts (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bolzensetzgerät (1) bedarfsabhängig zwischen dem manuellen und dem automatischen Leistungseinstellungsmodus umgeschaltet wird. 30 35
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung des Arbeitskolbens (34) durch Betätigen und/oder Einstellen der Bedieneinrichtung (44) im automatischen Leistungseinstellungsmodus beim Setzen eines Befestigungselements so unterbrochen wird, dass das Befestigungselement mit einem definierten Abstand aus dem Untergrund vorsteht oder in dem Untergrund versenkt wird. 40 45
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Arbeitskolben (34) beim Setzen eines Befestigungselements zugeführte Kolbenenergie und/oder der Kolbenvorlauf des Arbeitskolbens (34) durch Betätigen und/oder Einstellen der Bedieneinrichtung (44) im manuellen Leistungseinstellungsmodus stufenlos verstellt werden/wird. 50 55
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im manuellen und/oder automatischen Leistungseinstellungsmodus

Leistungsinformationen an dem Bolzensetzgerät (1) angezeigt werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Grundlage der Betätigung und/oder Einstellung der Bedieneinrichtung (44) und/oder einer Auswertung vorhergehender Setzungen gegebenenfalls unter Berücksichtigung von Geräteparametern und/oder Umgebungsparametern näherungsweise eine Sollenergie zum Setzen des Befestigungselements ermittelt wird.

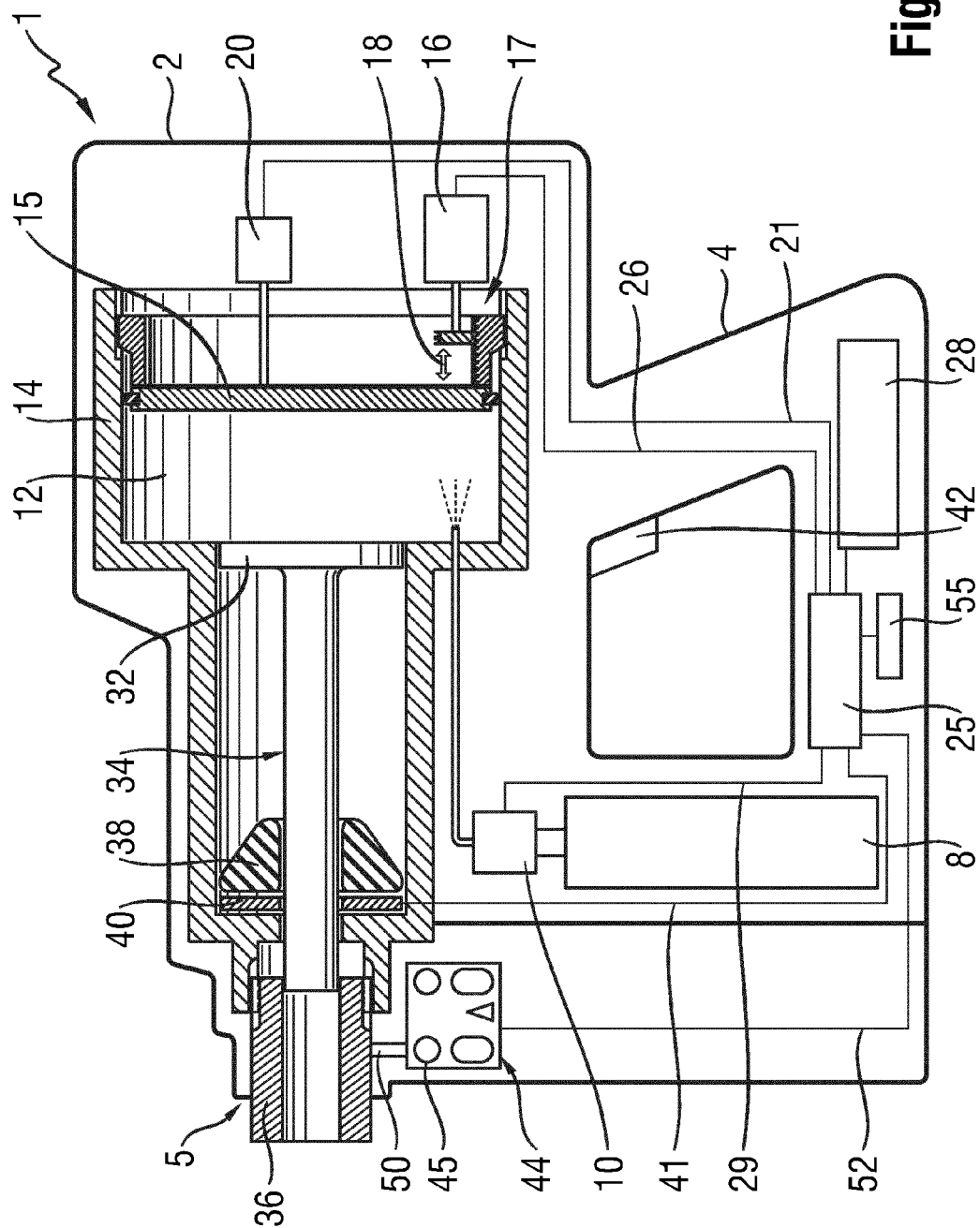


Fig. 1

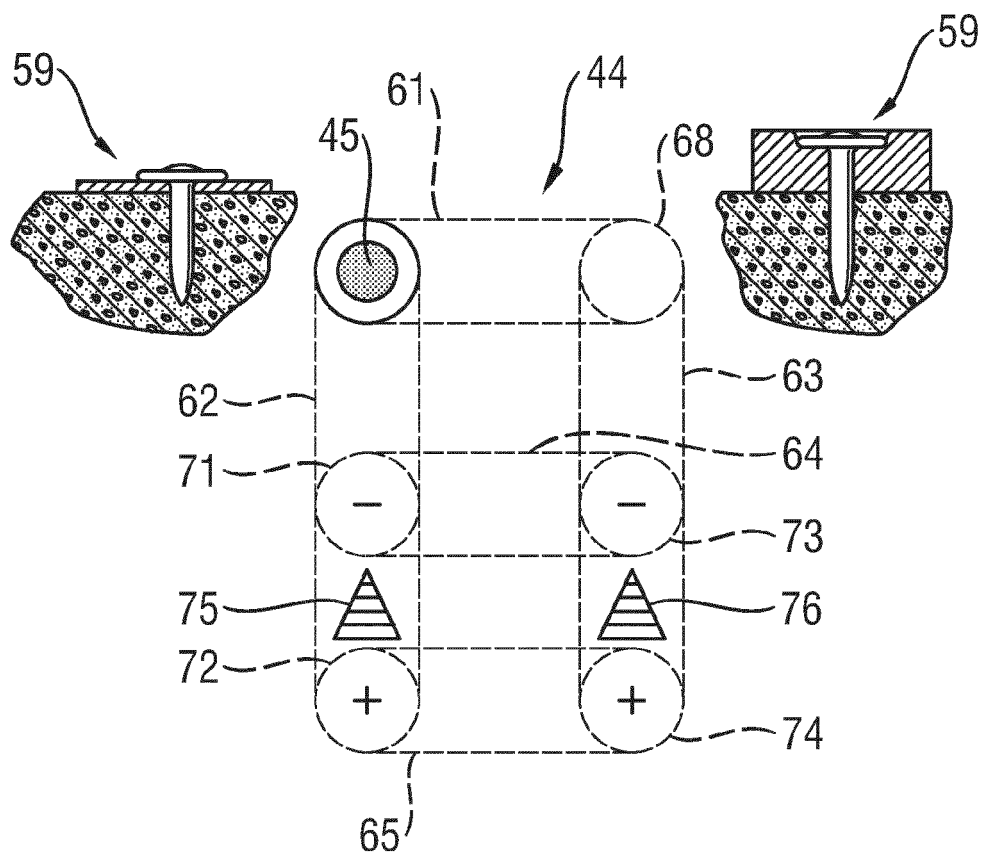


Fig. 2

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 10325920 B4 [0002]
- DE 19962695 B4 [0002]
- EP 1277548 B1 [0002]