

(19)



(11)

EP 2 465 641 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.06.2012 Patentblatt 2012/25

(51) Int Cl.:
B25C 1/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11189268.3**

(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

(30) Priorität: **15.12.2010 DE 102010063176**

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

(72) Erfinder:
• **Bertsch, Klaus**
6820 Frastanz (AT)
• **Blessing, Matthias**
6820 Frastanz (AT)
• **Schiestl, Ulrich**
6845 Hohenems (AT)
• **Franz, Karl**
6800 Feldkirch (AT)
• **Fielitz, Harald**
88131 Lindau (DE)

(54) Elektrisch betreibbares Bolzensetzgerät

(57) Die Erfindung betrifft ein elektrisch betreibbares Bolzensetzgerät (1) zum Setzen von Befestigungselementen (3), mit einer Federeinrichtung (10), die als Zwischenspeicher dient, um in dem Bolzensetzgerät (1) aus einem elektrischen Antrieb (25) stammende Energie zu speichern, die bei einem Setzvorgang schlagartig abge-

geben werden kann.

Um ein elektrisch betreibbares Bolzensetzgerät zu schaffen, das einfach aufgebaut sowie kostengünstig herstellbar und/oder betreibbar beziehungsweise in Betrieb nehmbar ist, wirkt die Federeinrichtung (10) mit einer Zwischenspeicherenergieverstelleinrichtung zusammen.

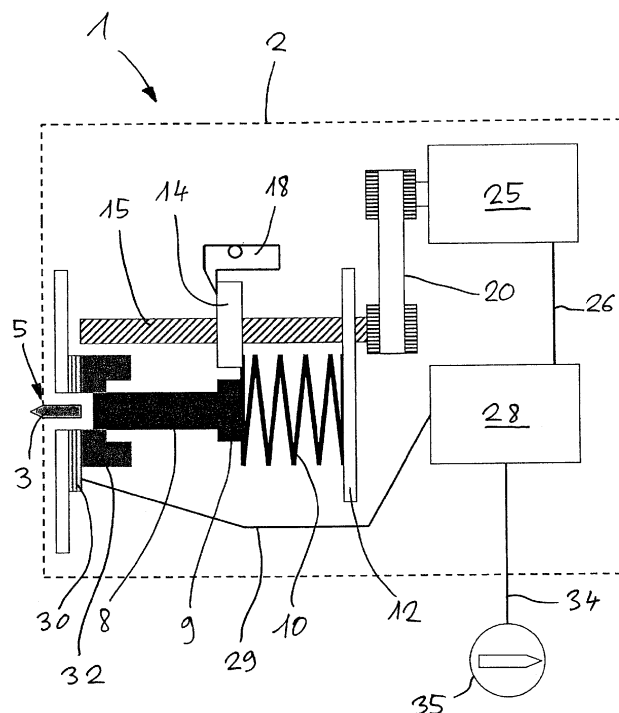


Fig. 1

EP 2 465 641 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrisch betreibbares Bolzensetzgerät zum Setzen von Befestigungselementen, mit einer Federeinrichtung, die als Zwischenspeicher dient, um in dem Bolzensetzgerät aus einem elektrischen Antrieb stammende Energie zu speichern, die bei einem Setzvorgang schlagartig abgegeben werden kann. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Betreiben sowie ein Verfahren zum Inbetriebnehmen eines derartigen Bolzensetzgeräts.

Stand der Technik

[0002] Bei dem elektrisch betreibbaren Bolzensetzgerät handelt es sich vorzugsweise um ein handgeführtes Eintreibgerät für Befestigungselemente, wie es zum Beispiel in der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2006 000 517 A1 offenbart ist. Aus der internationalen Veröffentlichung WO 2007/142997 A2 ist ein ähnliches Eintreibgerät mit einer Steuerung bekannt, die mindestens einen Timer umfasst. Der Timer überwacht zum Beispiel die Zeitdauer für einen teilweisen oder vollständigen Rückzugshub. Aus der deutschen Patentschrift DE 103 19 647 B3 ist ein Bolzensetzgerät bekannt, das mit Flüssigbrennstoff betrieben wird und eine automatische Steuereinrichtung zur Einstellung von Setzparametern für einen Setzvorgang umfasst. Die Setzparameter sind in Abhängigkeit von Daten, die mit einer Lasereinrichtung aus einer Codierung erfasst werden, einstellbar. Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2004 044 156 A1 ist ein ebenfalls mit Brennstoff betreibbares Bolzensetzgerät bekannt, das eine Einrichtung zum axialen Versetzen eines Kolbenstoppelements umfasst.

Darstellung der Erfindung

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, ein elektrisch betreibbares Bolzensetzgerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, das einfach aufgebaut sowie kostengünstig herstellbar und/oder betreibbar beziehungsweise in Betrieb nehmbar ist.

[0004] Die Aufgabe ist bei einem elektrisch betreibbaren Bolzensetzgerät zum Setzen von Befestigungselementen, mit einer Federeinrichtung, die als Zwischenspeicher dient, um in dem Bolzensetzgerät aus einem elektrischen Antrieb stammende Energie zu speichern, die bei einem Setzvorgang schlagartig abgegeben werden kann, dadurch gelöst, dass die Federeinrichtung mit einer Zwischenspeicherenergieverstelleinrichtung zusammenwirkt. In Abhängigkeit von den verwendeten Befestigungselementen und/oder von dem Untergrund, in welchen die Befestigungselemente mit Bolzensetzgerät gesetzt werden, wird mehr oder weniger Setzenergie benötigt, um die Befestigungselemente in den Untergrund einzutreiben.

[0005] Aus der deutschen Patentschrift DE 103 19 647 B3 und der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2004 044 156 A1 sind verschiedene Maßnahmen bekannt, um bei mit Brennstoff betriebenen Bolzensetzgeräten bereitgestellte Setzenergie zu regulieren. Diese Lösungen sind nicht ohne weiteres auf elektrisch betreibbare Bolzensetzgeräte übertragbar. Gemäß einem wesentlichen Aspekt der Erfindung wirkt die Federeinrichtung des elektrisch betreibbaren Bolzensetzgeräts so mit der Zwischenspeicherenergieverstelleinrichtung zusammen, dass die Federeinrichtung bei verschiedenen Setzvorgängen unterschiedlich stark gespannt wird, und/oder so, dass der Federeinrichtung zum Entspannen unterschiedlich große Wege zur Verfügung gestellt werden. Dadurch kann die in der Federeinrichtung zwischengespeicherte Energie auf einfache Art und Weise sowohl manuell, zum Beispiel mit Hilfe einer Schalteinrichtung, als auch automatisch, zum Beispiel mit Hilfe einer Steuerungseinrichtung, bedarfsabhängig verstellt werden.

[0006] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des elektrisch betreibbaren Bolzensetzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass die Federeinrichtung so mit der Zwischenspeicherenergieverstelleinrichtung zusammenwirkt, dass die Federeinrichtung vor einem Setzvorgang entweder nicht komplett gespannt und/oder bei einem Setzvorgang nicht komplett entspannt wird. Dabei wird vorzugsweise der Federweg der Federeinrichtung verstellt. Der Federweg der Federeinrichtung kann an einem Ende der Federeinrichtung, die zum Beispiel mindestens eine Schraubendruckfeder umfasst, oder beiden Enden der Federeinrichtung verstellt werden.

[0007] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des elektrisch betreibbaren Bolzensetzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenspeicherenergieverstelleinrichtung steuerungsmäßig so mit dem elektrischen Antrieb verbunden ist, dass in Abhängigkeit von Setzparametern und/oder von der Art der zu setzenden Befestigungselemente mehr oder weniger Energie in die Federeinrichtung eingebracht wird. Die Zwischenspeicherenergieverstelleinrichtung ist vorzugsweise über eine Steuerungseinrichtung mit dem elektrischen Antrieb verbunden. Der elektrische Antrieb dient, zum Beispiel unter Zwischenschaltung eines Riementriebs, dazu, die Federeinrichtung zu spannen. Je nach dem, wie stark die Federeinrichtung mit Hilfe des elektrischen Antriebs gespannt wird, wird in die Federeinrichtung mehr oder weniger Zwischenenergie gespeichert.

[0008] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des elektrisch betreibbaren Bolzensetzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuerungseinrichtung steuerungsmäßig so mit einer Puffer- und/oder Bremsenrichtung verbunden ist, dass ein mit Hilfe der Federeinrichtung schlagartig translatorisch bewegbarer Stößel, der zum Setzen der Befestigungselemente dient, bei einem Setzvorgang einen mehr oder weniger großen Setzweg zurücklegt. Die Federeinrichtung kann vorzugsweise über eine Gewindespindel und eine verdrehgesichert auf der Gewindespindel geführte Spindelmutter ge-

spannt werden. Dabei wird zum Beispiel eine durch den elektrischen Antrieb erzeugte Drehbewegung der Gewindespindel in eine Linearbewegung oder translatorische Bewegung der Spindelmutter umgewandelt. Die Federeinrichtung kann auch anders gespannt werden.

[0009] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des elektrisch betreibbaren Bolzensetzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenspeicherenergieverstelleinrichtung steuerungsmäßig mit einer manuell betätigbaren Schalteinrichtung an dem Bolzensetzgerät und/oder mit einer beziehungsweise der Steuerungseinrichtung in dem Bolzensetzgerät verbunden ist. Über die Schalteinrichtung kann ein Benutzer von außen an dem Bolzensetzgerät einstellen, wie viel Zwischenenergie in der Federeinrichtung gespeichert beziehungsweise von der Federeinrichtung abgegeben werden soll. Dasselbe kann mit Hilfe der Steuerungseinrichtung automatisch eingestellt werden.

[0010] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des elektrisch betreibbaren Bolzensetzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass eine beziehungsweise die Steuerungseinrichtung steuerungsmäßig mit einer Erfassungseinrichtung, insbesondere einer Untergrunderfassungseinrichtung, einer Nagelüberstandserfassungseinrichtung und/oder einer Rückstoßerfassungseinrichtung, verbunden ist. Die Untergrunderfassungseinrichtung erfasst die Art und/oder Beschaffenheit des Untergrunds, zum Beispiel mit Hilfe von Radartechnik beziehungsweise Ultraschalltechnik. Mit Hilfe von Radartechnik kann insbesondere auch der Abstand zwischen dem Bolzensetzgerät und der Oberfläche des Untergrunds erfasst werden. Die Pufferbelastung kann zum Beispiel mit Hilfe von Dehnungsmessstreifen oder Piezoelementen erfasst werden. Als Nagelüberstand wird der Abstand bezeichnet, mit dem ein Befestigungselement nach dem Setzen noch aus dem Untergrund herausragt. Der Nagelüberstand kann zum Beispiel induktiv oder mit Hilfe eines Potentiometers erfasst werden. Alternativ oder zusätzlich können zur Erfassung des Nagelüberstands herkömmliche Distanzmessgeräte verwendet werden. Der Rückstoß des Bolzensetzgeräts beim Setzen eines Befestigungselements kann zum Beispiel mit Hilfe von Beschleunigungssensoren erfasst werden.

[0011] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des elektrisch betreibbaren Bolzensetzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenspeicherenergieverstelleinrichtung eine elektronische Justiereinrichtung umfasst. Die Einzelteile des Bolzensetzgeräts, die in der Antriebskette des Bolzensetzgeräts verbaut werden, weisen fertigungsbedingt Toleranzen auf. Diese Toleranzen führen dazu, dass die fertig montierten Bolzensetzgeräte in einem definierten Betriebszustand nicht immer genau die gleiche Zwischenenergiemenge in der Federeinrichtung speichern. Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Justiereinrichtung können die montierten Bolzensetzgeräte bei einer ersten Inbetriebnahme auf einfache Art und Weise so justiert werden, dass jedes Bolzensetzgerät in

einem definierten Betriebszustand die gleiche Zwischenenergiemenge in der Federeinrichtung speichert.

[0012] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des elektrisch betreibbaren Bolzensetzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Justiereinrichtung zu Verstellzwecken so mit der Federeinrichtung gekoppelt ist, dass mindestens eine Endlage der Federeinrichtung verstellbar ist. Mit der elektronischen Justiereinrichtung wird vorzugsweise der Federweg in einem definierten Betriebszustand des Bolzensetzgeräts justiert.

[0013] Gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel weist der Energiespeicher einen dynamischen Energiespeicher, insbesondere ein Schwungrad, auf. Hierbei wird die gespeicherte Energie bevorzugt über die Drehzahl eingestellt.

[0014] Gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel weist die Federeinrichtung eine mechanische Feder, insbesondere Schraubenfeder, auf. Bevorzugt ist die mechanische Feder im Wesentlichen aus einem Stahl, einem Kunststoff und/oder einem Elastomer gefertigt. Gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel weist die Federeinrichtung eine pneumatische und/oder hydraulische Feder, insbesondere Gasfeder, auf.

[0015] Gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel wird die Eintreibenergie anstelle oder zusätzlich zur Verstellung des Federweges durch Einstellen der Federkennlinie der Federeinrichtung eingestellt. Insbesondere bei einer Gasfeder wird dies bevorzugt durch Veränderung des Innendruckes und/oder des Volumens, beispielsweise in Form von über Ventile zuschaltbaren Volumina, oder auch durch Verändern einer Gestalt der Feder, beispielsweise in Form von variierbaren Drosselstellen, welche unterschiedliche Druckverluste während des Entspannens der Gasfeder erzeugen, bewerkstelligt.

[0016] Bei einem Verfahren zum Betreiben eines Bolzensetzgeräts, bevorzugt eines vorab beschriebenen elektrisch betreibbaren Bolzensetzgeräts ist die oben angegebene Aufgabe alternativ oder zusätzlich dadurch gelöst, dass ein Energiespeicher des Bolzensetzgeräts, insbesondere die Federeinrichtung vor einem Setzvorgang entweder nicht komplett geladen beziehungsweise gespannt und/oder bei einem Setzvorgang nicht komplett entladen beziehungsweise entspannt wird. Dadurch kann auf einfache Art und Weise die zwischengespeicherte Energiemenge oder bei einem Setzvorgang abgegebene Energiemenge des Energiespeichers beziehungsweise der Federeinrichtung verstellt werden.

[0017] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass in Abhängigkeit von Setzparametern und/oder von der Art der zu setzenden Befestigungselemente mehr oder weniger Energie in dem Energiespeicher, insbesondere der Federeinrichtung zwischengespeichert wird. Die zwischengespeicherte Energiemenge wird zum Beispiel über die Steuerungseinrichtung automatisch oder durch einen Benutzer manuell eingestellt.

[0018] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass der

Energiespeicher, insbesondere die Federeinrichtung vor einem Setzvorgang teilweise um einen definierten Energiebetrag entladen beziehungsweise um einen definierten Federweg entspannt wird, um die zwischengespeicherte Energie vor dem Setzvorgang zu reduzieren. Das Entspannen der Federeinrichtung kann zum Beispiel mit Hilfe des elektrischen Antriebs durchgeführt werden. Dabei ist es möglich, die beim Entspannen der Federeinrichtung abgegebene Zwischenenergie über den elektrischen Antrieb wieder in elektrische Energie umzuwandeln.

[0019] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass ein von dem Energiespeicher, insbesondere der Federeinrichtung antreibbarer Stößel, der zum Setzen der Befestigungselemente dient, bei einem Setzvorgang einen mehr oder weniger großen Setzweg zurücklegt. Der Setzweg des Stößels kann zum Beispiel durch eine Puffer- und/oder Bremsvorrichtung variiert werden.

[0020] Die oben angegebene Aufgabe ist bei einem Verfahren zum Inbetriebnehmen eines vorab beschriebenen elektrisch betreibbaren Bolzensetzgeräts alternativ oder zusätzlich dadurch gelöst, dass dem elektrischen Antrieb nachgeschaltete Antriebselemente nach einer Montage des Bolzensetzgeräts ausgemessen und abgeglichen werden. Dabei können toleranzbedingte Unterschiede mit Hilfe von einfachen und kostengünstigen Elementen, wie Bandstraffern, Beilagenscheiben und dergleichen, abgeglichen werden. Mit Hilfe dieser Elemente kann auf einfache Art und Weise erreicht werden, dass jedes Bolzensetzgerät in definierten Betriebszuständen die gleiche Zwischenenergiemenge speichert.

[0021] Die Aufgabe wird bei einem gasbetriebenen Bolzensetzgerät, mit einer Brennkammer zur Umsetzung von chemischer Energie eines Brenngases in Setzenergie eines Befestigungselementes, mit einem elektrisch steuerbaren Ventil zur Dosierung von Brenngas in die Brennkammer, mit einer elektrischen Steuereinheit zur Steuerung einer von dem Ventil in die Brennkammer dosierten Brennstoffmenge, dadurch gelöst, dass die Steuereinheit dafür vorgesehen ist, die in die Brennkammer zu dosierende Brennstoffmenge auf Basis von Daten zu bestimmen, welche von einer Erfassungseinrichtung, insbesondere einer Untergrunderfassungseinrichtung, einer Pufferbelastungserfassungseinrichtung, einer Nagelüberstandserfassungseinrichtung und/oder einer Rückstosserfassungseinrichtung, erfasst und an die elektrische Steuereinheit übermittelt werden.

[0022] Die Aufgabe wird bei einem druckluftbetriebenen Bolzensetzgerät, mit einer Speicherkammer zur Speicherung von Druckluft, welche dafür vorgesehen ist, zum Eintreiben eines Befestigungselementes in einen Untergrund schlagartig entspannt zu werden, mit einem elektrisch steuerbaren Ventil zur Einstellung eines Druckes in der Speicherkammer, mit einer elektrischen Steuereinheit zur Steuerung des von dem Ventil in der Speicherkammer eingestellten Druckes, dadurch gelöst, dass die Steuereinheit dafür vorgesehen ist, den in der

Speicherkammer einzustellenden Druck auf Basis von Daten zu bestimmen, welche von einer Erfassungseinrichtung, insbesondere einer Untergrunderfassungseinrichtung, einer Pufferbelastungserfassungseinrichtung, einer Nagelüberstandserfassungseinrichtung und/oder einer Rückstosserfassungseinrichtung, erfasst und an die elektrische Steuereinheit übermittelt werden.

[0023] Unter Umständen wird durch die vorliegende Erfindung eine vollautomatische Energiejustierung ermöglicht, das heißt, ein Benutzer des erfindungsgemäßen Bolzensetzgeräts muss nicht entscheiden, welche Eintreibenergie beim nächsten Eintreibvorgang zu wählen ist. Das Gerät nimmt ihm diese Entscheidung ab. Dadurch, dass für jeden Befestigungspunkt die optimale Eintreibenergie vorgesehen wird, wird die Befestigungsqualität verbessert. Beispielsweise kann die von überschüssiger Eintreibenergie herrührende Neigung zum Brechen von Mauerwerk reduziert werden. Auch muss unter Umständen weniger überschüssige Energie im Bolzensetzgerät abgebaut werden, so dass die entsprechenden Bauteile, insbesondere der Puffer zum Abbremsen des Eintreibstößels, entlastet werden. Dies erhöht die Gerätelebensdauer und/oder die Bauteile und damit das Bolzensetzgerät können kleiner dimensioniert und/oder leichter gebaut werden. Beispielsweise kann auch ein gegebenenfalls vorhandener elektrischer Energiespeicher geschont werden, da ihm nur die jeweils zum Eintreiben des Befestigungselementes erforderliche Energie entzogen wird. Somit wird unter Umständen eine Reichweite des elektrischen Energiespeichers, wie Akkus, erhöht.

[0024] 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 eine vereinfachte Darstellung eines erfindungsgemäßen Bolzensetzgeräts mit einer Zwischenenergieverstellung über eine Puffereinrichtung;

Figur 2 ein ähnliches Bolzensetzgerät wie in Figur 1 mit einer Zwischenenergieverstellung über einen Federweg einer Federeinrichtung und

Figur 3 ein ähnliches Bolzensetzgerät wie in den Figuren 1 und 2 mit zusätzlichen Erfassungseinrichtungen, die zur Zwischenenergieverstellung steuerungsmäßig mit einer Steuerungseinrichtung verbunden sind.

Ausführungsbeispiele

[0025] Das erfindungsgemäße Bolzensetzgerät ist zum Beispiel als handgeführtes Eintreibgerät ausgeführt, wie es in den Figuren 1 bis 4 und der zugehörigen Beschreibung der deutschen Offenlegungsschrift DE 10

2006 000 517 A1 offenbart ist. Das Bolzensetzgerät umfasst als Antriebsfederelement eine Feder und wird daher auch als Federnagler bezeichnet. Die Feder wird von einem Elektromotor gespannt, der über einen Riementrieb oder ein Zahnrad- oder Reibradgetriebe eine Kugelgewindespindel antreibt. Über eine verdrehgesichert auf der Gewindespindel geführte Spindelmutter wird eine Drehbewegung der Gewindespindel in eine Linearbewegung der Spindelmutter umgewandelt.

[0026] In den Figuren 1 bis 3 ist ein Bolzensetzgerät 1; 41; 51 mit einem Gehäuse 2 vereinfacht im Schnitt dargestellt. Das Bolzensetzgerät 1; 41; 51 umfasst ein Magazin für Befestigungselemente 3, insbesondere Bolzen, von denen in dem Magazin ein Vorrat enthalten ist. Das Bolzensetzgerät 1; 41; 51 umfasst des Weiteren einen Griff, der mit der Hand des Benutzers umgriffen werden kann. Das Befestigungselement 3 wird mit Hilfe eines Stößels 8 in den Untergrund eingetrieben, der an seinem dem Befestigungselement 3 abgewandten Ende einen Bund 9 aufweist. An dem Bund 9 greift eine Federeinrichtung 10 an.

[0027] Zum Setzen eines Befestigungselements 3 wird das Bolzensetzgerät 1; 41; 51 mit einem Bolzensetzende 5 zum Beispiel an einer Wand oder Decke angesetzt. Das Bolzensetzgerät 1; 41; 51 umfasst als Zwischenspeicher eine Federeinrichtung 10 zum Zwischenspeichern von Antriebsenergie, die bei einem Bolzensetzvorgang schlagartig abgegeben werden kann, um einen Bolzen 3 zu setzen. Die Federeinrichtung 10 umfasst zum Beispiel eine Schraubendruckfeder, die unterschiedlich stark gespannt werden kann, um Zwischenenergie zu speichern. Die Federeinrichtung 10 ist zwischen einem Federteller 12 und einer Spindelmutter 14 eingespannt. Durch den Abstand zwischen dem Federteller 12 und der Spindelmutter 14 kann der Federweg der Federeinrichtung 10 variiert werden.

[0028] Eine Gewindespindel 15 ist drehbar in der Spindelmutter 14 geführt. Die Gewindespindel 15 ist drehbar in dem Gehäuse 2 gelagert und über ein Riementriebe 20 durch einen elektrischen Antrieb 25 antreibbar. Der elektrische Antrieb 25 umfasst einen Elektromotor. Über ein Verdrehen der Gewindespindel 15 ist es möglich, die Spindelmutter 14 und gegebenenfalls den Federteller 12 in axialer Richtung, das heißt parallel zur Längsachse der Gewindespindel 15, zu bewegen. Dadurch kann auf einfache Art und Weise der Federweg der Federeinrichtung 10 verstellt werden. Durch den elektrischen Antrieb 25 kann die Federeinrichtung 10 über die Spindelmutter 14 so zusammengedrückt werden, dass der Stößel 8 eine in Figur 1 dargestellte Setzstellung einnimmt. Wenn die Federeinrichtung 10 beziehungsweise die Spindelmutter 14 über eine Klinke 18 freigegeben wird, entspannt sich die Federeinrichtung 10 schlagartig, wobei die in der Federeinrichtung 10 gespeicherte Zwischenenergie abgegeben wird, um das Befestigungselement 3 zu setzen.

[0029] Der elektrische Antrieb 25 ist über eine Steuerleitung 26 steuerungsmäßig mit einer Steuerungseinrichtung 28 verbunden.

Die Steuerungseinrichtung 28 ist wiederum über eine weitere Steuerleitung 29 steuerungsmäßig mit einem Pufferaktor 30 einer Puffereinrichtung 32 verbunden. Die Puffereinrichtung 32 umfasst einen Puffer, dessen Abstand zu der Federeinrichtung 10 mit Hilfe des Pufferaktors 30 verstellbar ist.

[0030] Die Steuerungseinrichtung 28 ist über eine weitere Steuerleitung 34 steuerungsmäßig mit einer Schalteinrichtung 35 verbunden, die außen an dem Bolzensetzgerät 1 angebracht und von außen betätigbar ist. Mit Hilfe der Schalteinrichtung 35 kann der Pufferaktor 30 und/oder der elektrische Antrieb 25 durch einen Benutzer von außen manuell verstellt werden.

[0031] Dadurch kann der Benutzer von außen manuell den elektrischen Antrieb 25, zum Beispiel die elektrische Antriebsleistung oder die Dauer des elektrischen Antriebs 25, verstellen. Darüber hinaus kann der Benutzer von außen manuell über die Schalteinrichtung 35 und die Steuerungseinrichtung 28 den Pufferaktor 30 so verstellen, dass der Puffer der Puffereinrichtung 32 zu der Federeinrichtung 10 hin oder von dieser weg verstellt wird.

[0032] Im Betrieb des Bolzensetzgeräts 1; 41; 51 wird die Federeinrichtung 10 über den elektrischen Antrieb 25 gespannt. Dabei wird die als Kugelgewindespindel ausgeführte Gewindespindel 15 über den Riementrieb 20 angetrieben. Über die verdrehgesicherte Spindelmutter 14 wird die Drehbewegung der Gewindespindel 15 in eine Linearbewegung der Spindelmutter 14 umgewandelt. Die Federeinrichtung 10 wird über die linear bewegte Spindelmutter 14 gespannt, indem der an der Federeinrichtung 10 anliegende Stößel 8 von der Spindelmutter 14 so gegen die Federeinrichtung 10 verfahren wird, dass deren Federweg sich verkürzt. Am Ende der Spannbewegung der Federeinrichtung 10 rastet die Spindelmutter 14 beziehungsweise der Stößel 8 beziehungsweise die Federeinrichtung 10 in die Klinke 18 ein und wird in der gespannten Stellung gehalten.

[0033] Die Spindelmutter 14 wird dann bei gespannter Federeinrichtung 10 über den elektrischen Antrieb 25 bei umgekehrter Drehrichtung der Gewindespindel 15 in ihre Ausgangsstellung gefahren. Die Federeinrichtung 10 wird solange in ihrer gespannten Stellung gehalten, bis ein Anwender oder Benutzer des Bolzensetzgeräts 1 durch Drücken eines Triggers die Klinke 18 öffnet und damit einen Setzvorgang auslöst, bei dem die Federeinrichtung 10 schlagartig entspannt wird. Die in der Federeinrichtung 10 gespeicherte Zwischenenergie wird dann über den Stößel 8 auf das Befestigungselement 3 am Bolzensetzende 5 des Bolzensetzgeräts 1 übertragen.

[0034] Nach der Setzung wird die Federeinrichtung 10 wieder gespannt, indem der vorab beschriebene Vorgang erneut ausgeführt wird. Durch die steuerungsmäßige Verbindung der Steuerungseinrichtung 28 mit dem elektrischen Antrieb 25, mit dem Pufferaktor 30 und/oder mit der Schalteinrichtung 35 wird gemäß einem wesentlichen Aspekt der Erfindung eine Zwischenspeichereinrichtung geschaffen, mit der die Federeinrichtung im Betrieb des Bolzensetzgeräts 1 in Abhän-

gigkeit von Setzparametern und/oder den vorhandenen Untergrund entweder nicht komplett gespannt oder nicht komplett entspannt wird. Mit Hilfe der Steuerungseinrichtung 28 kann die in der Federeinrichtung 10 gespeicherte Zwischenenergiemenge auf einfache Art und Weise bedarfsabhängig verstellt werden.

[0035] Die von dem Bolzensetzgerät 1 abgegebene Setzenergiemenge ist davon abhängig, wie die Bewegungsenergie und wie viel Bewegungsenergie des Stößels 8 auf das Befestigungselement 3 übertragen wird. Die von dem Stößel 8 abgegebene Energiemenge kann dadurch begrenzt werden, dass der Stößel 8 nicht über die volle zur Verfügung stehende Länge beschleunigt wird. Das kann zum Beispiel dadurch realisiert werden, dass die Federeinrichtung 10 nicht über den kompletten zur Verfügung stehenden Weg gespannt wird. Alternativ kann die Federeinrichtung 10 auch zunächst einen gewissen Weg entspannt und erst dann entkoppelt werden.

[0036] Durch eine Verstellung der Position der Puffereinrichtung 32 durch den Pufferaktor 30 kann die von dem Stößel 8 abgegebene Bewegungsenergiemenge ebenfalls verstellt werden. Über die Schalteinrichtung 35 kann der Benutzer oder Anwender zum Beispiel wählen, ob eine maximale Setzenergiemenge von hundert Prozent an das Befestigungselement 3 abgegeben wird, oder nur eine beschränkte Setzenergiemenge von zum Beispiel fünfzig oder fünfundsiebzig Prozent der maximal möglichen Setzenergiemenge.

[0037] Das in Figur 2 dargestellte Bolzensetzgerät 41 umfasst eine Puffereinrichtung 44, die im Gegensatz zu dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel nicht verstellbar ausgeführt ist. Durch Pfeile 46, 47 und 48 ist in Figur 2 angedeutet, dass die von der Federeinrichtung 10 gespeicherte Zwischenenergiemenge über eine Veränderung des Beschleunigungsweges verstellt werden kann. Über die Schalteinrichtung 35 kann vom Anwender oder Benutzer eine gewünschte Energiemenge von zum Beispiel fünfzig Prozent, fünfundsiebzig Prozent oder einhundert Prozent gewählt werden. Über die Steuerungseinrichtung 28 wird dann der entsprechende Beschleunigungsweg 48, 47, 46 eingestellt. Der Stößel 8 wird dann je nach Schalterstellung an unterschiedliche Positionen ausgekoppelt und beschleunigt. Je nach Zuführung des Befestigungselements 3 kann es nötig sein, dass der Stößel 8 in allen Fällen zunächst bis in seine hinterste Stellung 48 gespannt und erst danach in seine Ausklinkposition oder Freigabeposition gebracht wird.

[0038] Das in Figur 3 dargestellte Bolzensetzgerät 51 ist im Unterschied zu den vorangegangenen Ausführungsbeispielen zusätzlich mit einer Untergrunderfassungseinrichtung 61, einer Pufferbelastungserfassungseinrichtung 62, einer Nagelüberstanderkennungseinrichtung 63 und einer Rückstosserfassungseinrichtung 64 ausgestattet. Durch einen Pfeil 71 ist angedeutet, dass über die Steuereinrichtung 28 unterschiedliche Beschleunigungswege, die durch nicht bezeichnete Pfeile angedeutet sind, dargestellt werden können. Durch einen weiteren Pfeil 72 ist angedeutet, dass die Steuerungseinrichtung 28 steuerungsmäßig mit dem Pufferaktor 30 verbunden ist. Durch einen weiteren Pfeil 73 ist angedeutet, dass die Steuerungseinrichtung 28 steuerungsmäßig mit der Untergrunderfassungseinrichtung 61 verbunden ist. Die übrigen Erfassungseinrichtungen 62 bis 64 sind drahtlos mit der Steuerungseinrichtung 28 steuerungsmäßig verbunden.

[0039] Der elektrische Antrieb 25, der Riemtrieb 20, die Gewindespindel 15, die Spindelmutter 14, die Klinke 18, die Federeinrichtung 10 und der Stößel 8 stellen zusammen eine Antriebskette dar, durch die Setzenergie bereitgestellt wird, um das Befestigungselement 3 in den Untergrund einzutreiben. Die einzelnen Elemente der Antriebskette sind fertigungsbedingt mit Toleranzen behaftet. Die von der Antriebskette abgegebene Setzenergiemenge kann in einem definierten Betriebszustand nach der Montage des Bolzensetzgeräts 1; 41; 51 ausgemessen und mit Abgleichelementen, wie Bandstraffern, oder Beilagscheiben, abgeglichen werden.

[0040] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung umfasst das Bolzensetzgerät 1; 41; 51 eine elektronische Justiereinrichtung zum Abgleich der Setzenergie. Dabei ist die Federeinrichtung 10 so gestaltet, dass der Spannungsvorgang der Federeinrichtung 10, zum Beispiel über den elektrischen Antrieb 25, gesteuert werden kann. Nach einem Zusammenbau des Bolzensetzgeräts 1; 41; 51 oder nur der Antriebskette kann die abgegebene Setzenergiemenge gemessen und die Steuerungseinrichtung 28 mit dieser Information programmiert werden.

[0041] Dieser Ablauf kann bei einer Endprüfung des Bolzensetzgeräts 1; 41; 51 beziehungsweise der Antriebskette automatisiert ablaufen. Mit Hilfe der erfindungsgemäßen elektronischen Justiereinrichtung können kostengünstige Antriebselemente mit relativ großen Toleranzen verbaut werden. Mit Hilfe der elektronischen Justiereinrichtung kann auf einfache Art und Weise sichergestellt werden, dass alle Geräte beziehungsweise Antriebsketten in einem definierten Betriebszustand die gleiche Setzenergiemenge abgeben.

[0042] Selbstverständlich sind sämtliche Merkmale der Beschreibung der Erfindung sowie der Beschreibung der Ausführungsbeispiele beliebig miteinander kombinierbar. Es wird darauf hingewiesen, dass die erfindungsgemäßen Bolzensetzgeräte auch für andere Einsatzzwecke geeignet sind, insbesondere zum Eintreiben von Nägeln, Nieten, Stiften, Dübeln und dergleichen Befestigungselementen, in beliebige Untergründe.

Patentansprüche

Patentansprüche

1. Elektrisch betreibbares Bolzensetzgerät (1;41;51) zum Setzen von Befestigungselementen (3), mit einer Federeinrichtung (10), die als Zwischenspeicher dient, um in dem Bolzensetzgerät (1;41;51) aus einem elektrischen Antrieb (25) stammende Energie zu speichern, die bei einem Setzvorgang schlagartig abgegeben werden kann, **dadurch gekennzeichnet**

- net, dass** die Federeinrichtung (10) mit einer Zwischenspeicherenergieverstelleinrichtung zusammenwirkt.
2. Elektrisch betreibbares Bolzensetzgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federeinrichtung (10) so mit der Zwischenspeicherenergieverstelleinrichtung zusammenwirkt, dass die Federeinrichtung (10) vor einem Setzvorgang entweder nicht komplett gespannt und/oder bei einem Setzvorgang nicht komplett entspannt wird. 5
 3. Elektrisch betreibbares Bolzensetzgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenspeicherenergieverstelleinrichtung steuerungsmäßig so mit dem elektrischen Antrieb (25) verbunden ist, dass in Abhängigkeit von Setzparametern und/oder von der Art der zu setzenden Befestigungselemente (3) mehr oder weniger Energie in die Federeinrichtung (10) eingebracht wird. 10
 4. Elektrisch betreibbares Bolzensetzgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuerungseinrichtung (28) steuerungsmäßig so mit einer Puffer- und/oder Bremseinrichtung (32) verbunden ist, dass ein mit Hilfe der Federeinrichtung (10) schlagartig translatorisch bewegbarer Stößel (8), der zum Setzen der Befestigungselemente (3) dient, bei einem Setzvorgang einen mehr oder weniger großen Setzweg zurücklegt. 15
 5. Elektrisch betreibbares Bolzensetzgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenspeicherenergieverstelleinrichtung steuerungsmäßig mit einer manuell betätigbaren Schalteinrichtung (35) an dem Bolzensetzgerät (1;41;51) und/oder mit einer beziehungsweise der Steuerungseinrichtung (28) in dem Bolzensetzgerät (1;41;51) verbunden ist. 20
 6. Elektrisch betreibbares Bolzensetzgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine beziehungsweise die Steuerungseinrichtung (28) steuerungsmäßig mit einer Erfassungseinrichtung, insbesondere einer Untergrunderfassungseinrichtung (61), einer Pufferbelastungserfassungseinrichtung (62), einer Nagelüberstandserfassungseinrichtung (63) und/oder einer Rückstosserfassungseinrichtung (64), verbunden ist. 25
 7. Elektrisch betreibbares Bolzensetzgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenspeicherenergieverstelleinrichtung eine elektronische Justiereinrichtung umfasst. 30
 8. Elektrisch betreibbares Bolzensetzgerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Justiereinrichtung zu Verstellzwecken so mit der Federeinrichtung (10) gekoppelt ist, dass mindestens eine Endlage der Federeinrichtung (10) verstellbar ist. 35
 9. Verfahren zum Betreiben eines insbesondere elektrisch betreibbaren Bolzensetzgeräts (1;41;51) insbesondere nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Energiespeicher, insbesondere die Federeinrichtung (10), des Bolzensetzgeräts vor einem Setzvorgang nicht komplett geladen, insbesondere gespannt, und/oder bei einem Setzvorgang nicht komplett entladen, insbesondere entspannt, wird. 40
 10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Abhängigkeit von Setzparametern und/oder von der Art der zu setzenden Befestigungselemente (3) mehr oder weniger Energie in dem Energiespeicher, insbesondere in der Federeinrichtung (10) zwischengespeichert wird. 45
 11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Energiespeicher, insbesondere die Federeinrichtung (10) vor einem Setzvorgang teilweise um einen definierten Energiebetrag entladen, insbesondere um einen definierten Federweg entspannt wird, um die zwischengespeicherte Energie vor dem Setzvorgang zu reduzieren. 50
 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein von dem Energiespeicher, insbesondere der Federeinrichtung (10) antreibbarer Stößel (8), der zum Setzen der Befestigungselemente (3) dient, bei einem Setzvorgang einen mehr oder weniger großen Setzweg zurücklegt. 55
 13. Verfahren zum Inbetriebnehmen eines elektrisch betreibbaren Bolzensetzgeräts (1;41;51) nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem elektrischen Antrieb (25) nachgeschaltete Antriebsselemente nach einer Montage des Bolzensetzgeräts ausgemessen und abgeglichen werden.
 14. Gasbetriebenes Bolzensetzgerät, mit einer Brennkammer zur Umsetzung von chemischer Energie eines Brenngases in Setzenergie eines Befestigungselementes, mit einem elektrisch steuerbaren Ventil zur Dosierung von Brenngas in die Brennkammer, mit einer elektrischen Steuereinheit zur Steuerung einer von dem Ventil in die Brennkammer dosierten Brennstoffmenge, wobei die Steuereinheit dafür vor-

gesehen ist, die in die Brennkammer zu dosierende Brennstoffmenge auf Basis von Daten zu bestimmen, welche von einer Erfassungseinrichtung, insbesondere einer Untergrunderfassungseinrichtung (61), einer Pufferbelastungserfassungseinrichtung (62), einer Nagelüberstanderkennungseinrichtung (63) und/oder einer Rückstosserfassungseinrichtung (64), erfasst und an die elektrische Steuereinheit übermittelt werden.

5

10

15. Druckluftbetriebenes Bolzensetzgerät, mit einer Speicherkammer zur Speicherung von Druckluft, welche dafür vorgesehen ist, zum Eintreiben eines Befestigungselementes in einen Untergrund schlagartig entspannt zu werden, mit einem elektrisch steuerbaren Ventil zur Einstellung eines Druckes in der Speicherkammer, mit einer elektrischen Steuereinheit zur Steuerung des von dem Ventil in der Speicherkammer eingestellten Druckes, wobei die Steuereinheit dafür vorgesehen ist, den in der Speicherkammer einzustellenden Druck auf Basis von Daten zu bestimmen, welche von einer Erfassungseinrichtung, insbesondere einer Untergrunderfassungseinrichtung (61), einer Pufferbelastungserfassungseinrichtung (62), einer Nagelüberstanderkennungseinrichtung (63) und/oder einer Rückstosserfassungseinrichtung (64), erfasst und an die elektrische Steuereinheit übermittelt werden.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

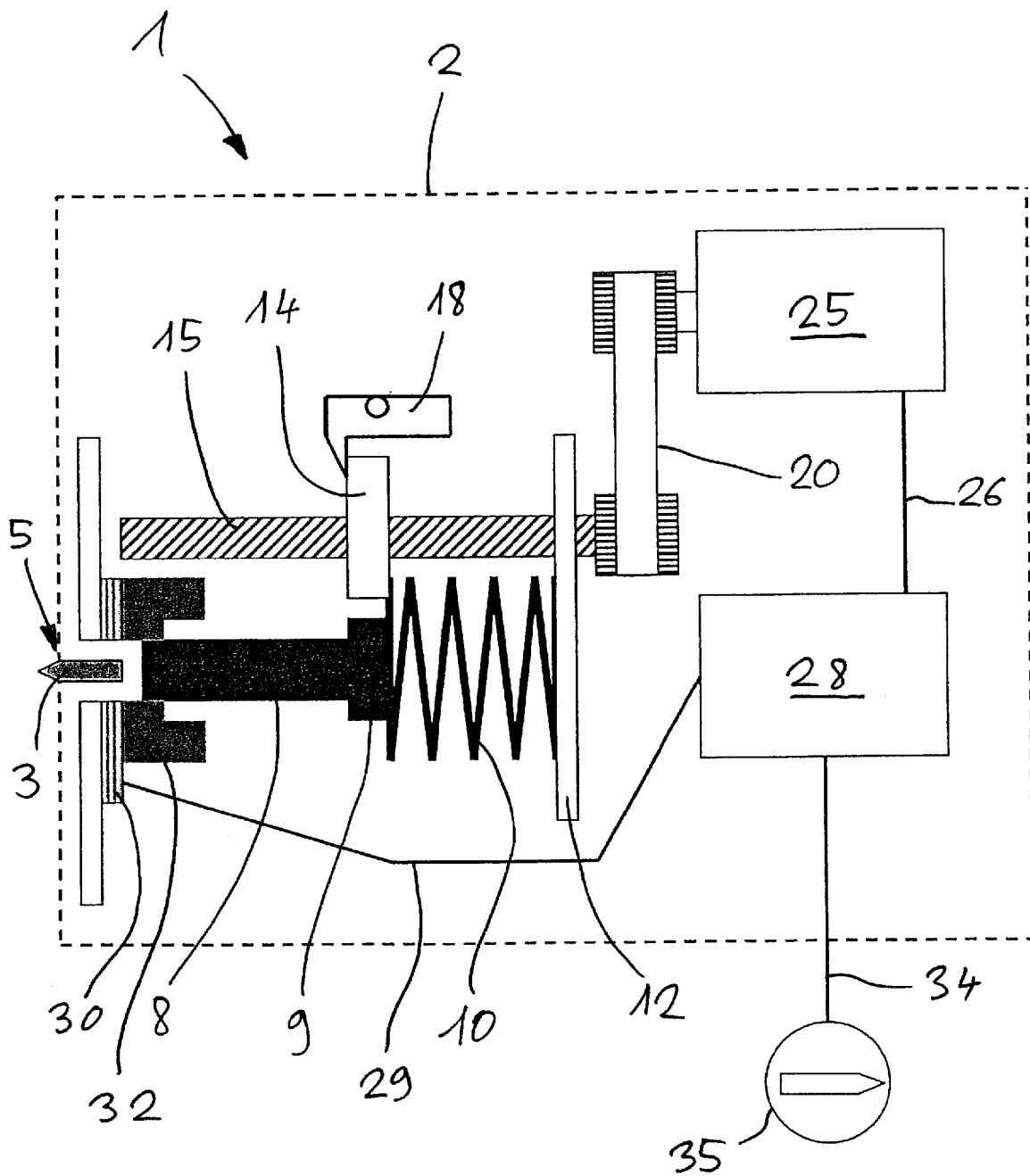
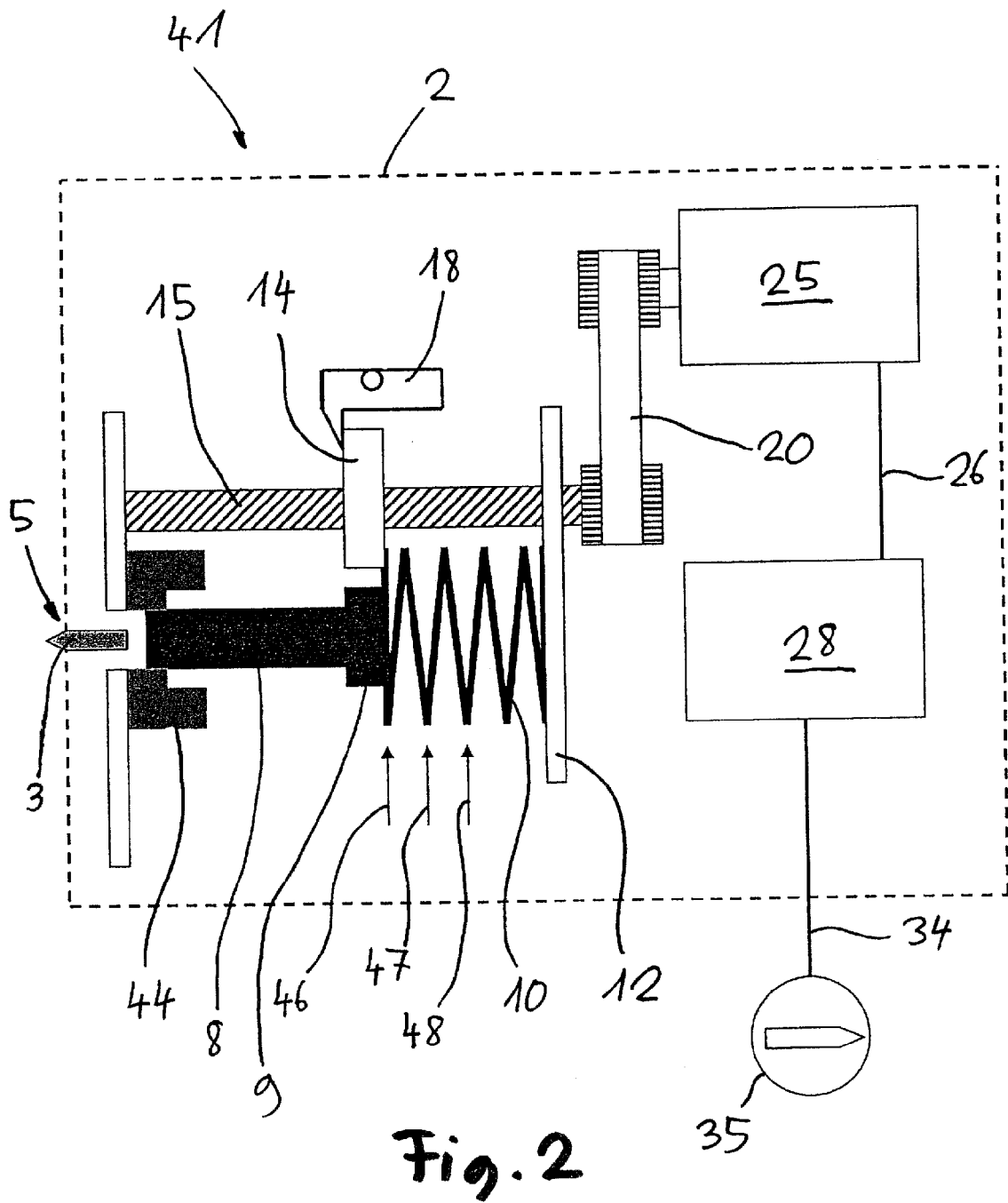


Fig. 1



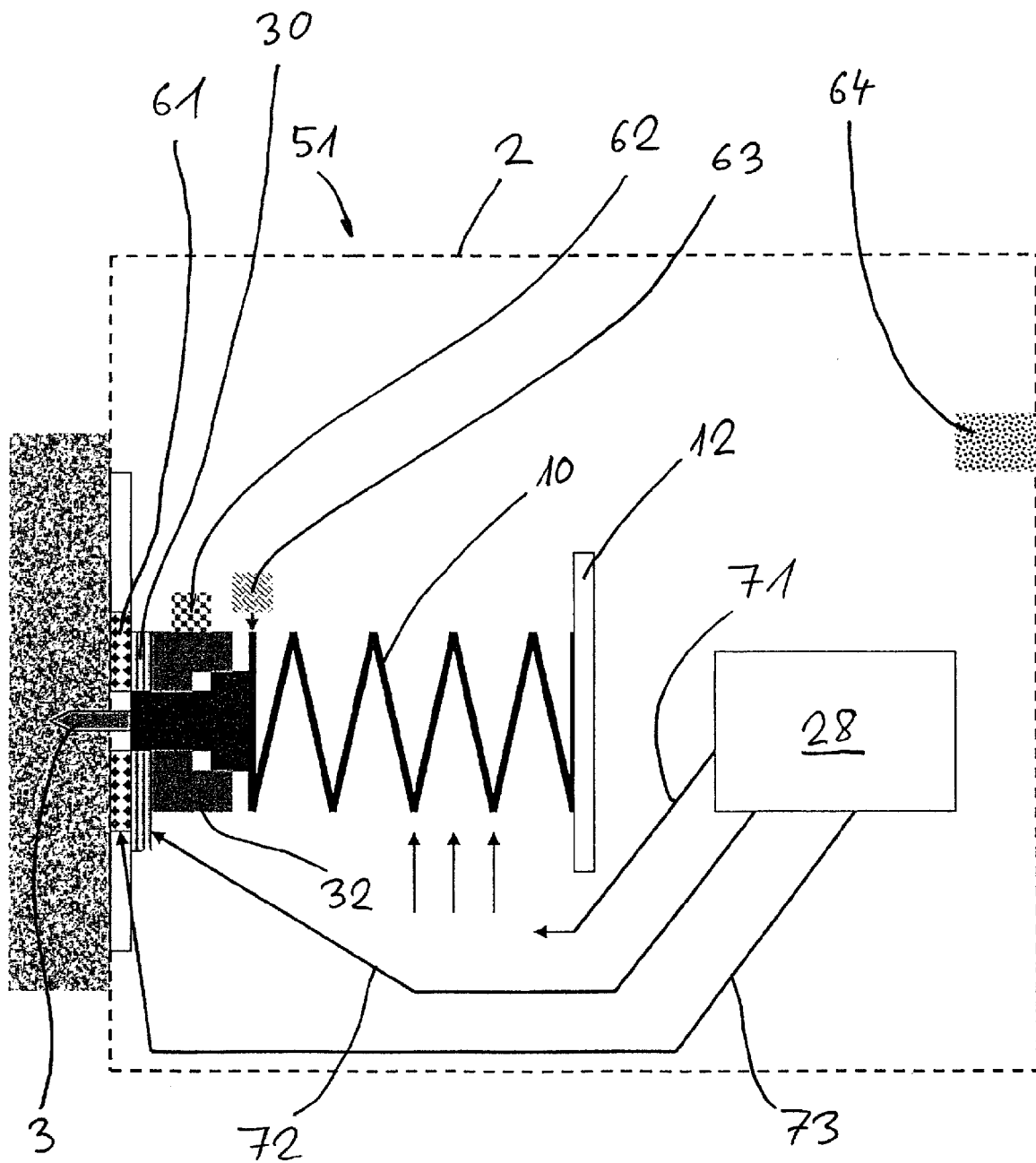


Fig. 3

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 102006000517 A1 [0002] [0025]
- WO 2007142997 A2 [0002]
- DE 10319647 B3 [0002] [0005]
- DE 102004044156 A1 [0002] [0005]