



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.2020 Patentblatt 2020/26

(51) Int Cl.:
B25C 1/06 (2006.01) B25F 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18213477.5**

(22) Anmeldetag: **18.12.2018**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

- **Beck, Wolfgang**
86987 Schwabsoien (DE)
- **Grazioli, Mario**
7000 Chur (CH)
- **Herrero Fernandez, Joaquin**
86150 Augsburg (DE)

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

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

(72) Erfinder:
• **Wolf, Iwan**
7204 Untervaz (CH)

(54) **VORRICHTUNG, EINTREIBGERÄT UND VERFAHREN**

(57) Vorrichtung, umfassend ein Steuerelement, welches während eines wiederkehrenden Bewegungsablaufs in einer Stopposition stoppt, eine Steuereinrichtung, welche dafür vorgesehen ist, ein Abstoppen des Steuerelements in der Stopposition mittels zumindest eines Steuerparameters zu steuern, eine Erfassungseinrichtung zum Erfassen einer Ist-Stopposition des Steuerelements im Zeitpunkt eines Abstoppens des Steuerelements, wobei die Steuereinrichtung dazu geeignet ist, eine Differenz aus der Ist-Stopposition und einer Soll-Stopposition des Steuerelements zu bilden und den Steuerparameter für einen nachfolgenden Bewegungsablauf des Steuerelements anzupassen, falls die Differenz einen vorgegebenen Sollwert überschreitet.

erelements im Zeitpunkt eines Abstoppens des Steuerelements, wobei die Steuereinrichtung dazu geeignet ist, eine Differenz aus der Ist-Stopposition und einer Soll-Stopposition des Steuerelements zu bilden und den Steuerparameter für einen nachfolgenden Bewegungsablauf des Steuerelements anzupassen, falls die Differenz einen vorgegebenen Sollwert überschreitet.

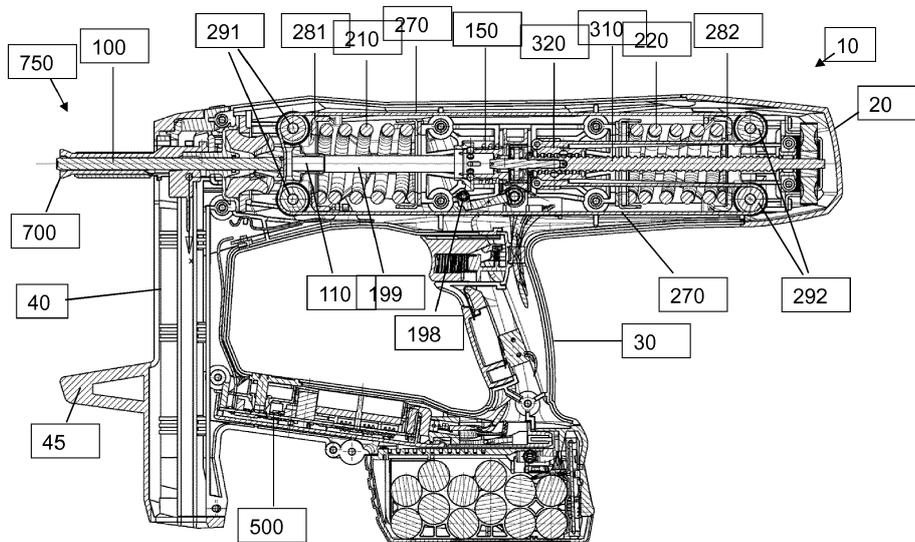


Fig. 3

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Anmeldung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Steuerung eines wiederkehrenden Bewegungsablaufs eines Steuerelements sowie ein Eintreibgerät und ein Verfahren zur Steuerung eines Setzgeräts zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund.

Stand der Technik

[0002] Bei derartigen Vorrichtungen ist es möglich, dass sich bestimmte Positionen des Steuerelements im Laufe der Zeit verschieben. Um sicherzustellen, dass das Steuerelement auch nach längerer Zeit alle wichtigen Positionen während des wiederkehrenden Bewegungsablaufs erreicht, werden relativ lange Wege für das Steuerelement vorgesehen. Es ist wünschenswert, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, bei denen diese Wege reduzierbar sind.

Darstellung der Erfindung

[0003] Die Aufgabe ist gelöst bei einer Vorrichtung, umfassend ein Steuerelement welches während eines wiederkehrenden Bewegungsablaufs in einer Stopposition stoppt, eine Steuereinrichtung, welche dafür vorgesehen ist, ein Abstoppen des Steuerelements in der Stopposition mittels zumindest eines Steuerparameters zu steuern, eine Erfassungseinrichtung zum Erfassen einer Ist-Stopposition des Steuerelements im Zeitpunkt eines Abstoppens des Steuerelements, wobei die Steuereinrichtung dazu geeignet ist, eine Differenz aus der Ist-Stopposition und einer Soll-Stopposition des Steuerelements zu bilden und den Steuerparameter für einen nachfolgenden Bewegungsablauf des Steuerelements anzupassen, falls die Differenz einen vorgegebenen Sollwert überschreitet. Dadurch ist sichergestellt, dass das Steuerelement auch bei knapp bemessenen Wegen die Stopposition auch noch nach längerer Zeit sicher erreicht. Unter Umständen ist dadurch eine Grösse der Vorrichtung reduzierbar. Bevorzugt kehrt das Steuerelement während des wiederkehrenden Bewegungsablaufs in der Stopposition seine Bewegungsrichtung um.

[0004] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung in ein Eintreibgerät zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund eingesetzt ist, wobei das Eintreibgerät einen Antrieb und ein insbesondere als Kolben ausgebildetes Eintreibelement umfasst, welches von dem Antrieb von einer Ausgangsstellung in eine Setzstellung angetrieben wird, um ein Befestigungselement in den Untergrund einzutreiben, und wobei das Steuerelement das Eintreibelement von der Setzstellung in die Ausgangsstellung zurückstellt. Bevorzugt umfasst der An-

trieb einen besonders bevorzugt als Feder ausgebildeten potentiellen Energiespeicher zur Speicherung von potentieller Energie, mittels welcher das Eintreibelement angetrieben wird, und eine Energieübertragungseinrichtung zur Übertragung von Energie aus einer Energiequelle auf den potentiellen Energiespeicher.

[0005] Ebenfalls bevorzugt umfasst das Eintreibgerät eine Kupplungseinrichtung mit einem offenen und einem geschlossenen Zustand, wobei die Kupplungseinrichtung das Eintreibelement in einem geschlossenen Zustand der Kupplungseinrichtung vorübergehend in der Ausgangsstellung festhält, und eine Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Übergangs der Kupplungseinrichtung von dem offenen in den geschlossenen Zustand, wobei die Steuereinheit dazu geeignet ist, eine von dem Steuerelement zurückgelegte Strecke zwischen einem Übergang der Kupplungseinrichtung von dem offenen Zustand in den geschlossenen Zustand und einem Abstoppen des Steuerelements zu berechnen, um die Ist-Stopposition des Steuerelements zu erfassen.

[0006] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Energieübertragungseinrichtung das Steuerelement umfasst, wobei das Steuerelement in die Stopposition befördert wird, um potentielle Energie in dem potentiellen Energiespeicher zu speichern.

[0007] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Energieübertragungseinrichtung einen Motor zum Antrieb des Steuerelements umfasst, wobei der zumindest eine Steuerparameter eine elektrische Spannung, eine Stromstärke, eine Drehzahl und/oder einen Abschaltzeitpunkt des Motors während des wiederkehrenden Bewegungsablaufs umfasst.

[0008] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Energieübertragungseinrichtung einen bevorzugt von dem Motor angetriebenen Spindeltrieb mit einer Gewindespindel und einer Spindelmutter umfasst, wobei das Steuerelement die Gewindespindel oder die Spindelmutter umfasst.

[0009] Die Aufgabe ist ebenfalls gelöst bei einem Verfahren zur Steuerung eines wiederkehrenden Bewegungsablaufs eines Steuerelements, welches während des wiederkehrenden Bewegungsablaufs in einer Stopposition stoppt, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

Steuern eines Abstoppens des Steuerelements in der Stopposition mittels zumindest eines Steuerparameters,

Erfassen einer Ist-Stopposition des Steuerelements im Zeitpunkt eines Abstoppens des Steuerelements,

Bilden einer Differenz aus der Ist-Stopposition und einer Soll-Stopposition des Steuerelements,

Anpassen des zumindest einen Steuerparameters für einen nachfolgenden Bewegungsablauf des Steuerelements, falls die Differenz einen vorgegebenen Sollwert überschreitet.

[0010] Dadurch ist sichergestellt, dass das Steuerelement auch bei knapp bemessenen Wegen die Stopposition auch noch nach vielen wiederkehrenden Bewegungsabläufen sicher erreicht.

[0011] Bevorzugt kehrt das Steuerelement während des wiederkehrenden Bewegungsablaufs in der Stopposition seine Bewegungsrichtung um.

[0012] Eine vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren in einem Verfahren zur Steuerung eines Setzgeräts zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund durchgeführt wird, wobei das Setzgerät einen Antrieb und ein bevorzugt als Kolben ausgebildetes Eintreibelement umfasst, welches von dem Antrieb von einer Ausgangsstellung in eine Setzstellung angetrieben wird, um ein Befestigungselement in den Untergrund einzutreiben, wobei das Steuerelement in dem wiederkehrenden Bewegungsablauf das Eintreibelement von der Setzstellung in die Ausgangsstellung zurückstellt. Bevorzugt umfasst das Setzgerät einen insbesondere als Feder ausgebildeten potentiellen Energiespeicher zur Speicherung von potentieller Energie, mittels welcher das Eintreibelement angetrieben wird, und eine Energieübertragungseinrichtung zur Übertragung von Energie aus einer Energiequelle auf den potentiellen Energiespeicher.

[0013] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Eintreibgerät weiterhin eine Kupplungseinrichtung mit einem offenen und einem geschlossenen Zustand aufweist, wobei die Kupplungseinrichtung das Eintreibelement in einem geschlossenen Zustand der Kupplungseinrichtung vorübergehend in der Ausgangsstellung festhält, und wobei die Ist-Stopposition des Steuerelements dadurch erfasst wird, dass eine von dem Steuerelement zurückgelegte Strecke zwischen einem Übergang der Kupplungseinrichtung von dem offenen Zustand in den geschlossenen Zustand und einem Abstoppen des Steuerelements berechnet wird.

[0014] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Energieübertragungseinrichtung das Steuerelement umfasst, wobei das Steuerelement in die Stopposition befördert wird, um potentielle Energie in dem potentiellen Energiespeicher zu speichern.

[0015] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Energieübertragungseinrichtung einen Motor zum Antrieb des Steuerelements umfasst, wobei der zumindest eine Steuerparameter eine elektrische Spannung, eine Stromstärke, eine Drehzahl und/oder ein Abschaltzeitpunkt des Motors während des wiederkehrenden Bewegungsablaufs umfasst.

Ausführungsbeispiele

[0016] Nachfolgend werden Ausführungsformen einer Vorrichtung zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund anhand von Beispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer Eintreibvorrichtung,
- Fig. 2 eine Seitenansicht der Eintreibvorrichtung mit geöffnetem Gehäuse,
- Fig. 3 einen Längsschnitt der Eintreibvorrichtung,
- Fig. 4 einen Längsschnitt der Eintreibvorrichtung,
- Fig. 5 einen Längsschnitt der Eintreibvorrichtung und
- Fig. 6 einen Längsschnitt einer Kupplungsvorrichtung mit einem eingekuppelten Kolben.

[0017] Fig. 1 zeigt eine Eintreibvorrichtung 10 zum Eintreiben eines Befestigungselements, beispielsweise eines Nagels oder Bolzens, in einen Untergrund in einer Seitenansicht. Die Eintreibvorrichtung 10 weist ein nicht dargestelltes Energieübertragungselement zur Übertragung von Energie auf das Befestigungselement sowie ein Gehäuse 20 auf, in welchem das Energieübertragungselement und eine ebenfalls nicht dargestellte Antriebseinrichtung zur Beförderung des Energieübertragungselementes aufgenommen sind.

[0018] Die Eintreibvorrichtung 10 weist ferner einen Griff 30, ein Magazin 40 und eine den Griff 30 mit dem Magazin 40 verbindende Brücke 50 auf. An der Brücke 50 sind ein Gerüsthaken 60 zur Aufhängung der Eintreibvorrichtung 10 an einem Gerüst oder dergleichen und ein als elektrischer Akku 590 ausgebildeter elektrischer Energiespeicher befestigt. An dem Griff 30 sind ein Abzug 34 sowie ein als Handschalter 35 ausgebildeter Grifffühler angeordnet. Weiterhin weist die Eintreibvorrichtung 10 einen Führungskanal 700 für eine Führung des Befestigungselements und eine Anpresseinrichtung 750 zur Erkennung eines Abstandes der Eintreibvorrichtung 10 von einem nicht dargestellten Untergrund auf. Ein Ausrichten der Eintreibvorrichtung senkrecht zu einem Untergrund wird durch eine Ausrichthilfe 45 unterstützt.

[0019] Fig. 2 zeigt die Eintreibvorrichtung 10 mit geöffnetem Gehäuse 20. In dem Gehäuse 20 ist eine Antriebseinrichtung 70 zur Beförderung eines in der Zeichnung verdeckten Energieübertragungselementes aufgenommen. Die Antriebseinrichtung 70 umfasst einen nicht dargestellten Elektromotor zur Umwandlung von elektrischer Energie aus dem Akku 590 in Drehenergie, eine ein Getriebe 400 umfassende Drehmomentübertragungseinrichtung zur Übertragung eines Drehmomentes des Elektromotors auf einen als Spindeltrieb 300 ausgebildeten Bewegungsumwandler, eine einen Rollenzug 260 umfassende Kraftübertragungseinrichtung zur Übertragung einer Kraft von dem Bewegungsumwandler auf einen als Feder 200 ausgebildeten mechanischen Energiespeicher und zur Übertragung einer Kraft von der Feder 200 auf das Energieübertragungselement.

[0020] Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt der Eintreibvor-

richtung 10, nachdem mit Hilfe des als Kolben 100 ausgebildeten Energieübertragungselements ein Befestigungselement nach vorne, das heisst in der Zeichnung nach links, in einen Untergrund eingetrieben wurde. Der Kolben befindet sich in seiner Setzposition. Das vordere Federelement 210 und das hintere Federelement 220 befinden sich im entspannten Zustand, in dem sie tatsächlich noch eine gewisse Restspannung aufweisen. Der vordere Rollenhalter 281 ist in seiner im Betriebsablauf vordersten Position und der hintere Rollenhalter 282 ist in seiner im Betriebsablauf hintersten Position. Die Spindelmutter 320 befindet sich am vorderen Ende der Spindel 310. Aufgrund der unter Umständen bis auf eine Restspannung entspannten Federelemente 210, 220 ist das Band 270 im Wesentlichen lastfrei.

[0021] Sobald die Steuereinrichtung 500 mittels eines Sensors erkannt hat, dass der Kolben 100 in seiner Setzposition ist, veranlasst die Steuereinrichtung 500 einen Rückholvorgang, bei dem der Kolben 100 in seine Ausgangsposition befördert wird. Hierzu dreht ein Motor über das Getriebe 400 die Spindel 310 in einer ersten Drehrichtung, so dass die verdrehgesicherte Spindelmutter 320 nach hinten bewegt wird.

[0022] Die Rückholstangen 199 greifen dabei in einen Rückholzapfen des Kolbens 100 ein und befördern damit den Kolben 100 ebenfalls nach hinten. Der Kolben 100 nimmt dabei das Band 270 mit, wodurch die Federelemente 210, 220 jedoch nicht gespannt werden, da die Spindelmutter 320 ebenfalls das Band 270 nach hinten mitnimmt und dabei über die hinteren Rollen 292 genauso viel Bandlänge freigibt wie der Kolben zwischen den vorderen Rollen 291 einzieht. Das Band 270 bleibt also während des Rückholvorgangs im Wesentlichen lastfrei.

[0023] Fig. 4 zeigt einen Längsschnitt der Eintreibvorrichtung 10 nach dem Rückholvorgang. Der Kolben 100 befindet sich in seiner Ausgangsstellung und ist mit seinem Kupplungssteckteil 110 in der Kupplungseinrichtung 150 eingekuppelt. Das vordere Federelement 210 und das hintere Federelement 220 befinden sich weiterhin in ihrem jeweiligen entspannten Zustand, der vordere Rollenhalter 281 ist in seiner vordersten Position und der hintere Rollenhalter 282 ist in seiner hintersten Position. Die Spindelmutter 320 befindet sich am hinteren Ende der Spindel 310. Aufgrund der entspannten Federelemente 210, 220 ist das Band 270 weiterhin im Wesentlichen lastfrei.

[0024] Wird die Eintreibvorrichtung nun vom Untergrund abgehoben, so dass die Anpresseinrichtung 750 gegenüber dem Führungskanal 700 nach vorne verschoben wird, veranlasst die Steuereinrichtung 500 einen Spannvorgang, bei dem die Federelemente 210, 220 gespannt werden. Hierzu dreht der Motor über das Getriebe 400 die Spindel 310 in einer zur ersten Drehrichtung entgegengesetzten zweiten Drehrichtung, so dass die verdrehgesicherte Spindelmutter 320 nach vorne bewegt wird. Die Kupplungseinrichtung 150 hält dabei das Kupplungssteckteil 110 des Kolbens 100 fest, so dass die Bandlänge, welche von der Spindelmutter 320 zwischen

den hinteren Rollen 292 eingezogen wird, nicht von dem Kolben freigegeben werden kann. Die Rollenhalter 281, 282 werden daher aufeinander zu bewegt und die Federelemente 210, 220 werden gespannt.

[0025] Fig. 5 zeigt einen Längsschnitt der Eintreibvorrichtung 10 nach dem Spannvorgang. Der Kolben 100 befindet sich weiterhin in seiner Ausgangsstellung und ist mit seinem Kupplungssteckteil 110 in der Kupplungseinrichtung 150 eingekuppelt. Das vordere Federelement 210 und das hintere Federelement 220 sind gespannt, der vordere Rollenhalter 281 ist in seiner hintersten Position und der hintere Rollenhalter 282 ist in seiner vordersten Position. Die Spindelmutter 320 befindet sich am vorderen Ende der Spindel 310. Das Band 270 lenkt die Spannkraft der Federelemente 210, 220 an den Rollen 291, 292 um und überträgt die Spannkraft auf den Kolben 100, welcher gegen eine Haltekraft von der Kupplungseinrichtung 150 gehalten wird.

[0026] Die Eintreibvorrichtung 10 ist jetzt für einen Eintreibvorgang bereit. Sobald ein Benutzer den Abzug 34 zieht, gibt die Kupplungseinrichtung 150 den Kolben 100 frei, welcher dann die Spannenergie der Federelemente 210, 220 auf ein Befestigungselement überträgt und das Befestigungselement in den Untergrund eintreibt.

[0027] Fig. 6 zeigt einen Längsschnitt der Kupplungseinrichtung 150 mit eingekuppeltem Kolben 100. Der Kolben 100 weist hierzu ein Kupplungssteckteil 110 mit Kupplungsausnehmungen auf, in welche mehrere Verriegelungselemente 160 der Kupplungseinrichtung 150 einrasten können. Weiterhin weist der Kolben 100 ein als Absatz 125 ausgebildetes Betätigungselement sowie eine Banddurchführung 130 und einen konvexkonischen Abschnitt 135 auf. Die insbesondere als Kugeln 160 ausgebildeten Verriegelungselemente und/oder die Innenhülse 170 bestehen aus vorzugsweise gehärtetem Stahl. Bevorzugt sind die gegenüber einander bewegten Teile der Kupplungseinrichtung, insbesondere die Verriegelungselemente und/oder die Innenhülse mit einem Gleit- oder Schmiermittel versehen. Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen bestehen die Verriegelungselemente und/oder die Innenhülse aus Keramik.

[0028] Der Kolben 100 umfasst einen Schaft 140 und einen Kopf 142, wobei der Schaft 140 und der Kopf 142 vorzugsweise miteinander verlötet sind. Ein Formschluss in Form eines Absatzes 144 verhindert ein Herausrutschen des Schaftes 140 aus dem Kopf 142 im Falle eines Bruches der Lötverbindung 146. Bei einem nicht gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Kolben einstückig ausgebildet.

[0029] Ein Einkuppeln des Kolbens 100 in die Kupplungseinrichtung 150 beginnt in einem entriegelten Zustand der Kupplungseinrichtung 150, in welchem die durch die Rückstellfeder 190 beaufschlagte Aussenhülse 180 ein Aufnehmen der Kugeln 160 in die Vertiefungen 182 erlaubt. Der Kolben 100 kann daher beim Einführen des Kolbens 100 in die Innenhülse 170 die Kugeln 160 nach aussen verdrängen. Mit Hilfe des Absatzes 125 verschiebt der Kolben 100 dann die Aussenhülse 180 gegen

die Kraft der Rückstellfeder 190 und schliesst die Kupplungseinrichtung 150. Sobald die Klinke 800 mit dem Kupplungszapfen 195 in Eingriff steht, wird die Kupplungseinrichtung 150 in dem verriegelten Zustand gehalten. Bei einem nicht gezeigten Ausführungsbeispiel weisen ein oder mehrere Mitnahmeelemente einer Energieübertragungseinrichtung jeweils ein Betätigungselement auf, welches die Aussenhülse verschiebt, wenn der Kolben in die Kupplungseinrichtung eingefahren wird. Die Mitnahmeelemente dienen dabei der Beförderung des Kolbens auf die Kupplungseinrichtung zu, so dass die Mitnahmeelemente mit dem Kolben mitbewegt werden.

[0030] Wie oben beschrieben, wird der Kolben von der Spindelmutter 320 mit Hilfe der Rückholstangen 199 in die Kupplungsvorrichtung eingekuppelt. Wie weit der Kolben 100 in die Kupplungsvorrichtung 150 eingefahren wird, hängt dabei von einer Stopposition der Spindelmutter 320 ab. Da sich im Laufe der Zeit, beispielsweise aufgrund von Temperaturschwankungen und/oder Verschleiss, die Stopposition der Spindelmutter 320 verschieben kann, besteht die Gefahr, dass der Kolben 100 nicht immer sicher in die Kupplungsvorrichtung 150 eingekuppelt wird. Um dieser Gefahr zu begegnen, wird der Kolben 100 so weit in die Kupplungsvorrichtung eingefahren, dass er nach dem Einkuppeln noch einen zusätzlichen Weg zurücklegt. Für diesen zusätzlichen Weg ist ausreichend Platz innerhalb der Kupplungsvorrichtung 150 vorzusehen. Um den genannten zusätzlichen Weg des Kolbens 100 so gering wie möglich wählen zu können, wird der wiederkehrende Rückholvorgang mit einem im Folgenden beschriebenen Verfahren gesteuert.

[0031] Die Steuereinrichtung 500 steuert das Abstoppen der ein Steuerelement bildenden Spindelmutter 320 in der in Fig. 4 gezeigten Stopposition mittels eines Steuerparameters, beispielsweise einer elektrischen Spannung, einer Stromstärke, einer Drehzahl und/oder eines Abschaltzeitpunkts des Motors oder der Anzahl von Umdrehungen oder Kommutierungen des Motors bis zu einem Abschalten des Motors, welcher die Spindel 310 antreibt. Um eine Ist-Stopposition der Spindelmutter 320 im Zeitpunkt ihres Abstoppens zu erfassen, weist die Eintreibvorrichtung einen Kupplungssensor 198 auf, welcher ein Signal an die Steuereinrichtung 500 übermittelt, sobald der Kolben 100 in der Kupplungsvorrichtung 150 eingekuppelt ist und/oder die Kupplungsvorrichtung 150 geschlossen ist. Die Steuereinrichtung 500 bildet dann eine Differenz aus der Ist-Stopposition und einer Soll-Stopposition der Spindelmutter 320, beispielsweise durch Abzählen von Umdrehungen/Kommutierungen des Motors nach einem Empfang des von dem Kupplungssensor 198 übermittelten Signals und dem Abstoppen des Motors beziehungsweise der Spindelmutter 320. Falls die gebildete Differenz einen vorgegebenen Sollwert überschreitet, passt die Steuereinrichtung 500 den Steuerparameter für einen nachfolgenden Rückholvorgang an. Dadurch ist es möglich, eine kleine Kupplungsvorrichtung 150 zu verwenden.

[0032] Die Erfindung wurde am Beispiel einer Eintreib-

vorrichtung für Befestigungselemente erläutert. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die erfindungsgemässe Vorrichtung und das erfindungsgemässe Verfahren auch für andere Anwendungen geeignet sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung, umfassend ein Steuerelement, welches während eines wiederkehrenden Bewegungsablaufs in einer Stopposition stoppt, eine Steuereinrichtung, welche dafür vorgesehen ist, ein Abstoppen des Steuerelements in der Stopposition mittels zumindest eines Steuerparameters zu steuern, eine Erfassungseinrichtung zum Erfassen einer Ist-Stopposition des Steuerelements im Zeitpunkt eines Abstoppens des Steuerelements, wobei die Steuereinrichtung dazu geeignet ist, eine Differenz aus der Ist-Stopposition und einer Soll-Stopposition des Steuerelements zu bilden und den Steuerparameter für einen nachfolgenden Bewegungsablauf des Steuerelements anzupassen, falls die Differenz einen vorgegebenen Sollwert überschreitet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Steuerelement während des wiederkehrenden Bewegungsablaufs in der Stopposition seine Bewegungsrichtung umkehrt.
3. Eintreibgerät zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund, wobei das Eintreibgerät einen Antrieb und ein insbesondere als Kolben ausgebildetes Eintreibelement umfasst, welches von dem Antrieb von einer Ausgangsstellung in eine Setzstellung angetrieben wird, um ein Befestigungselement in den Untergrund einzutreiben, wobei das Eintreibgerät eine Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfasst, wobei das Steuerelement das Eintreibelement von der Setzstellung in die Ausgangsstellung zurückstellt.
4. Eintreibgerät nach Anspruch 3, wobei der Antrieb einen bevorzugt als Feder ausgebildeten potentiellen Energiespeicher zur Speicherung von potentieller Energie, mittels welcher das Eintreibelement angetrieben wird, und eine Energieübertragungseinrichtung zur Übertragung von Energie aus einer Energiequelle auf den potentiellen Energiespeicher umfasst.
5. Eintreibgerät nach einem der Ansprüche 3 und 4, weiterhin umfassend eine Kupplungseinrichtung mit einem offenen und einem geschlossenen Zustand, wobei die Kupplungseinrichtung das Eintreibelement in einem geschlossenen Zustand der Kupplungseinrichtung vorübergehend in der Ausgangsstellung festhält, und eine Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Übergangs der Kupplungseinrich-

- 5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
6. Eintreibgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei die Energieübertragungseinrichtung das Steuerelement umfasst, und wobei das Steuerelement in die Stopposition befördert wird, um potentielle Energie in dem potentiellen Energiespeicher zu speichern.
7. Eintreibgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei die Energieübertragungseinrichtung einen Motor zum Antrieb des Steuerelements umfasst, und wobei der zumindest eine Steuerparameter eine elektrische Spannung, eine Stromstärke, eine Drehzahl und/oder einen Abschaltzeitpunkt des Motors während des wiederkehrenden Bewegungsablaufs umfasst.
8. Eintreibgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 7, wobei die Energieübertragungseinrichtung einen insbesondere von dem Motor angetriebenen Spindeltrieb mit einer Gewindespindel und einer Spindelmutter umfasst, wobei das Steuerelement die Gewindespindel oder die Spindelmutter umfasst.
9. Verfahren zur Steuerung eines wiederkehrenden Bewegungsablaufs eines Steuerelements, welches während des wiederkehrenden Bewegungsablaufs in einer Stopposition stoppt, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:
- Steuern eines Abstoppens des Steuerelements in der Stopposition mittels zumindest eines Steuerparameters,
 - Erfassen einer Ist-Stopposition des Steuerelements im Zeitpunkt eines Abstoppens des Steuerelements,
 - Bilden einer Differenz aus der Ist-Stopposition und einer Soll-Stopposition des Steuerelements,
 - Anpassen des zumindest einen Steuerparameters für einen nachfolgenden Bewegungsablauf des Steuerelements, falls die Differenz einen vorgegebenen Sollwert überschreitet.
10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Steuerelement während des wiederkehrenden Bewegungsablaufs in der Stopposition seine Bewegungsrichtung umkehrt.
11. Verfahren zur Steuerung eines Setzgeräts zum Ein-
- treiben eines Befestigungselements in einen Untergrund, mit einem Antrieb und einem insbesondere als Kolben ausgebildeten Eintreibelement, welches von dem Antrieb von einer Ausgangsstellung in eine Setzstellung angetrieben wird, um ein Befestigungselement in den Untergrund einzutreiben, wobei das Setzgerät ein Steuerelement umfasst, welches in einem wiederkehrenden Bewegungsablauf das Eintreibelement von der Setzstellung in die Ausgangsstellung zurückstellt, und wobei der wiederkehrende Bewegungsablauf des Steuerelements mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 10 gesteuert wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei das Setzgerät einen insbesondere als Feder ausgebildeten potentiellen Energiespeicher zur Speicherung von potentieller Energie, mittels welcher das Eintreibelement angetrieben wird, und eine Energieübertragungseinrichtung zur Übertragung von Energie aus einer Energiequelle auf den potentiellen Energiespeicher umfasst.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 und 12, wobei das Eintreibgerät weiterhin eine Kupplungseinrichtung mit einem offenen und einem geschlossenen Zustand aufweist, wobei die Kupplungseinrichtung das Eintreibelement in einem geschlossenen Zustand der Kupplungseinrichtung vorübergehend in der Ausgangsstellung festhält, und wobei die Ist-Stopposition des Steuerelements dadurch erfasst wird, dass eine von dem Steuerelement zurückgelegte Strecke zwischen einem Übergang der Kupplungseinrichtung von dem offenen Zustand in den geschlossenen Zustand und einem Abstoppen des Steuerelements berechnet wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei die Energieübertragungseinrichtung das Steuerelement umfasst, und wobei das Steuerelement in die Stopposition befördert wird, um potentielle Energie in dem potentiellen Energiespeicher zu speichern.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 14, wobei die Energieübertragungseinrichtung einen Motor zum Antrieb des Steuerelements umfasst, und wobei der zumindest eine Steuerparameter eine elektrische Spannung, eine Stromstärke, eine Drehzahl und/oder ein Abschaltzeitpunkt des Motors während des wiederkehrenden Bewegungsablaufs umfasst.

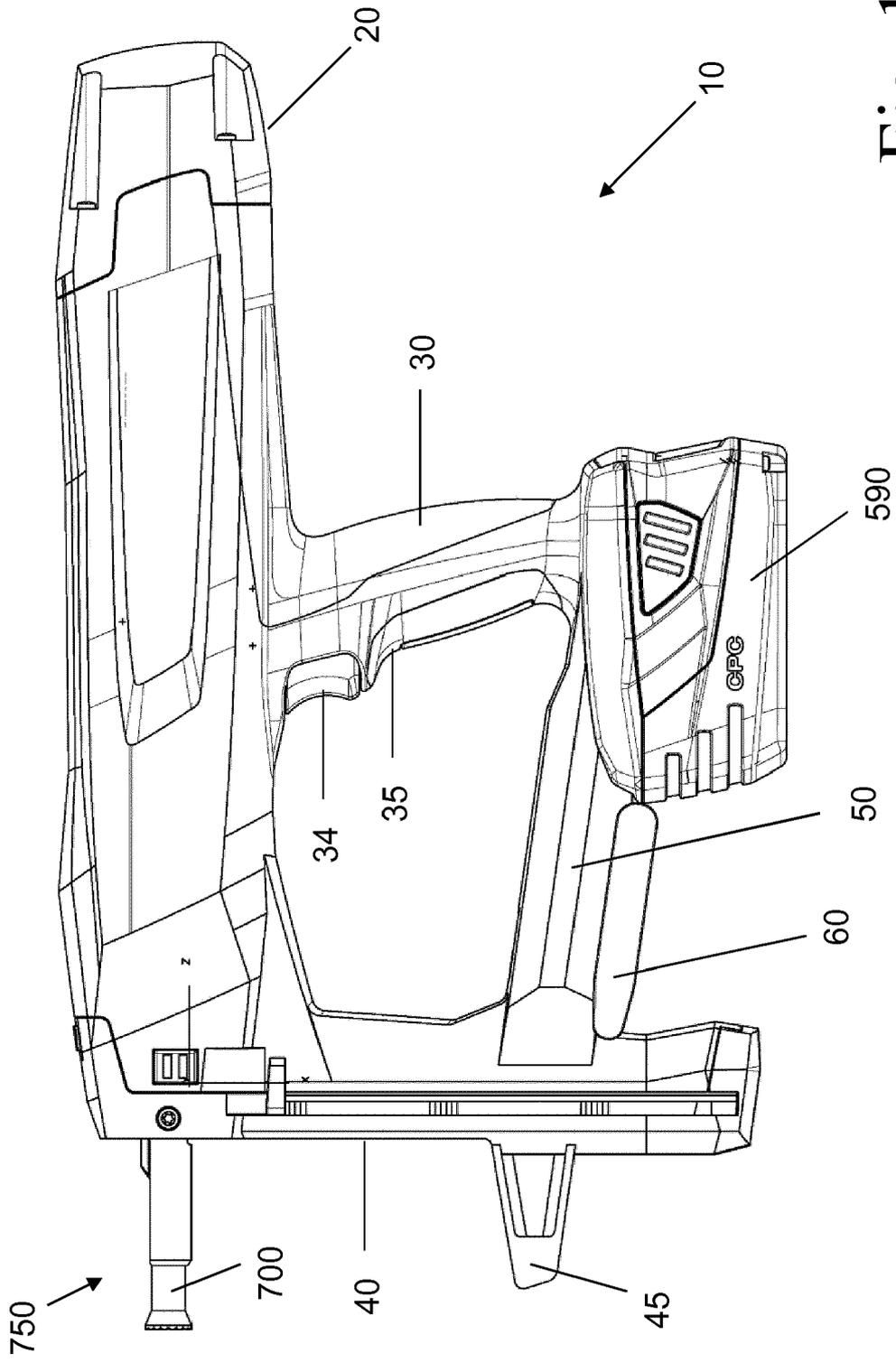
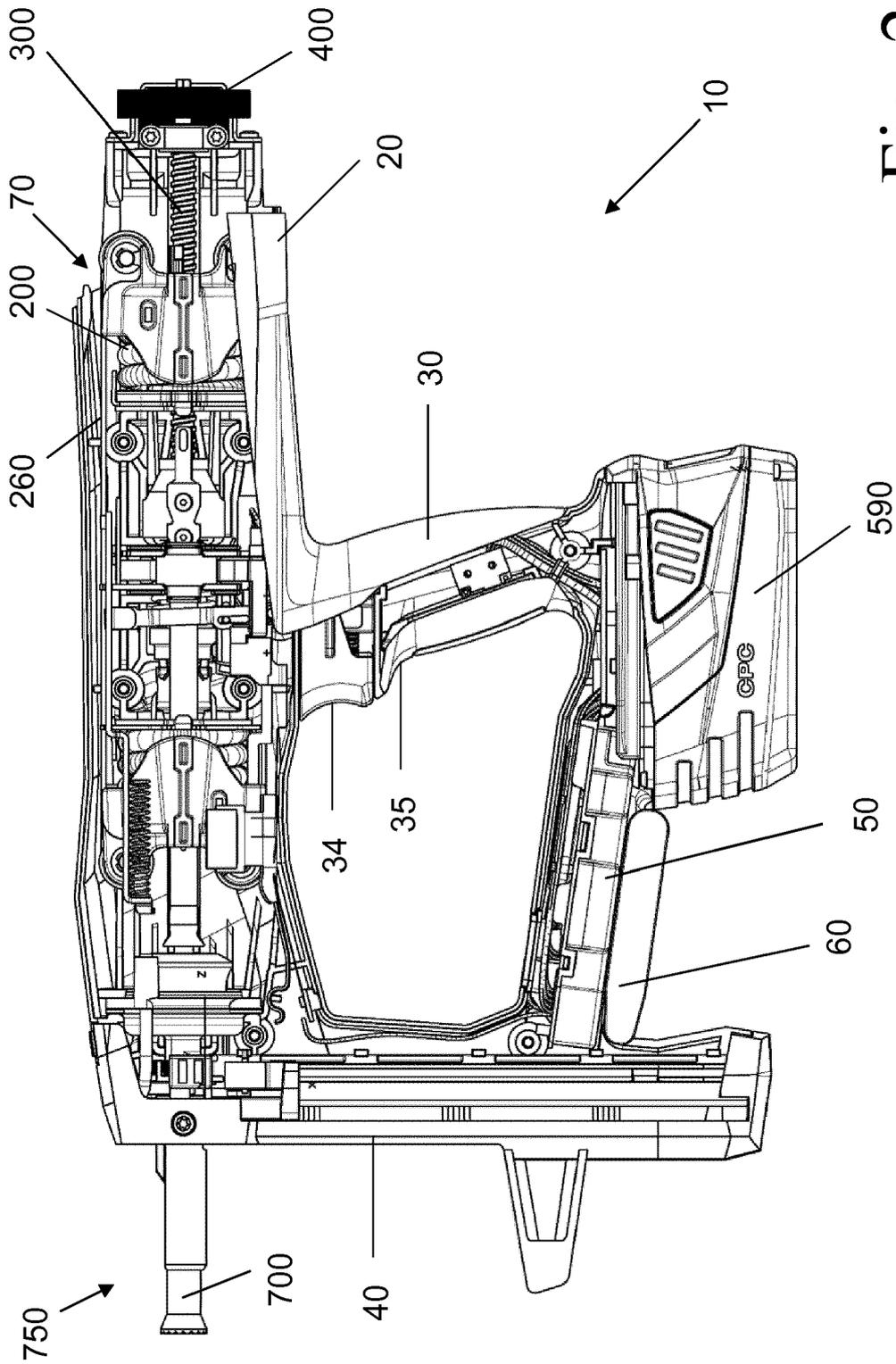


Fig. 1



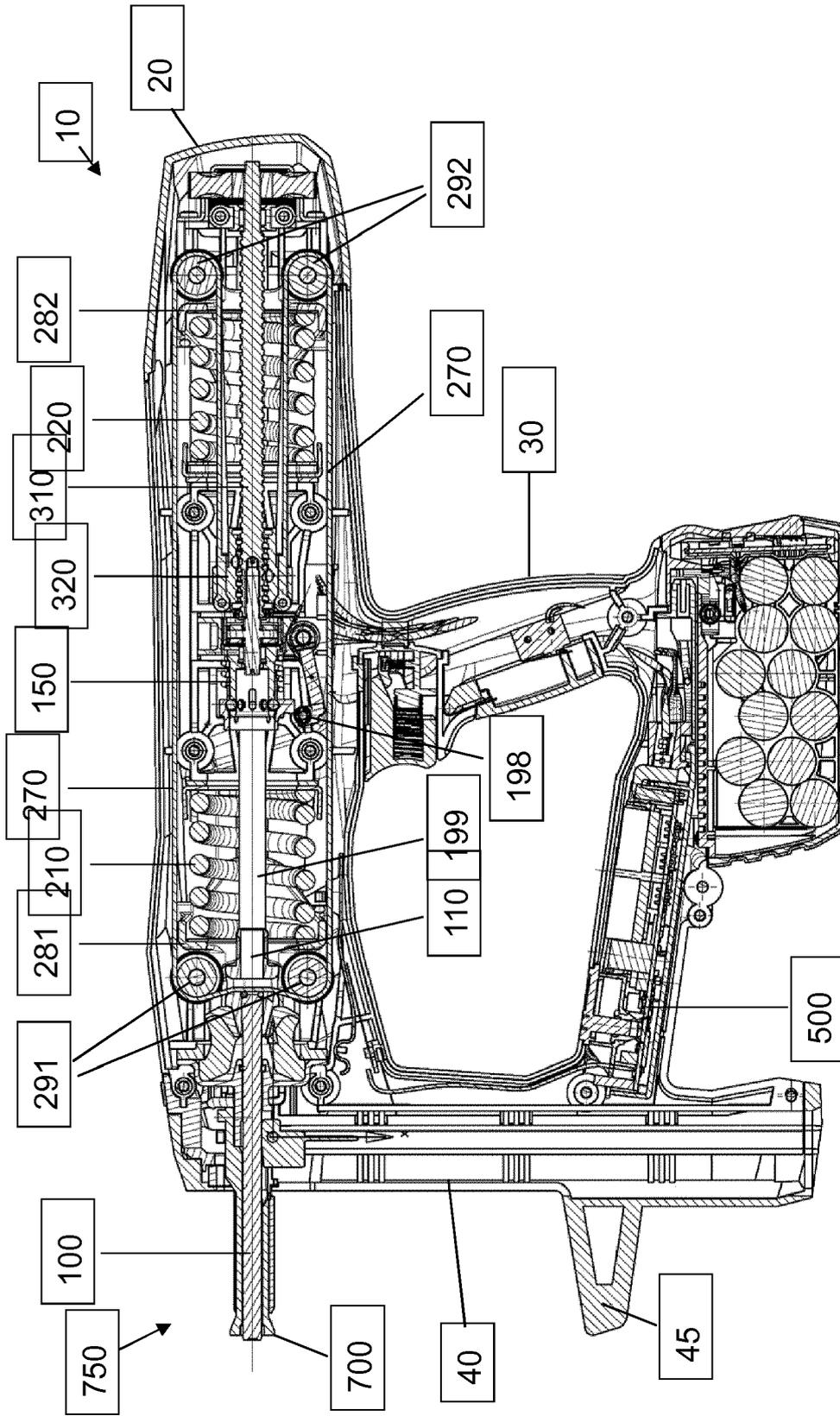


Fig. 3

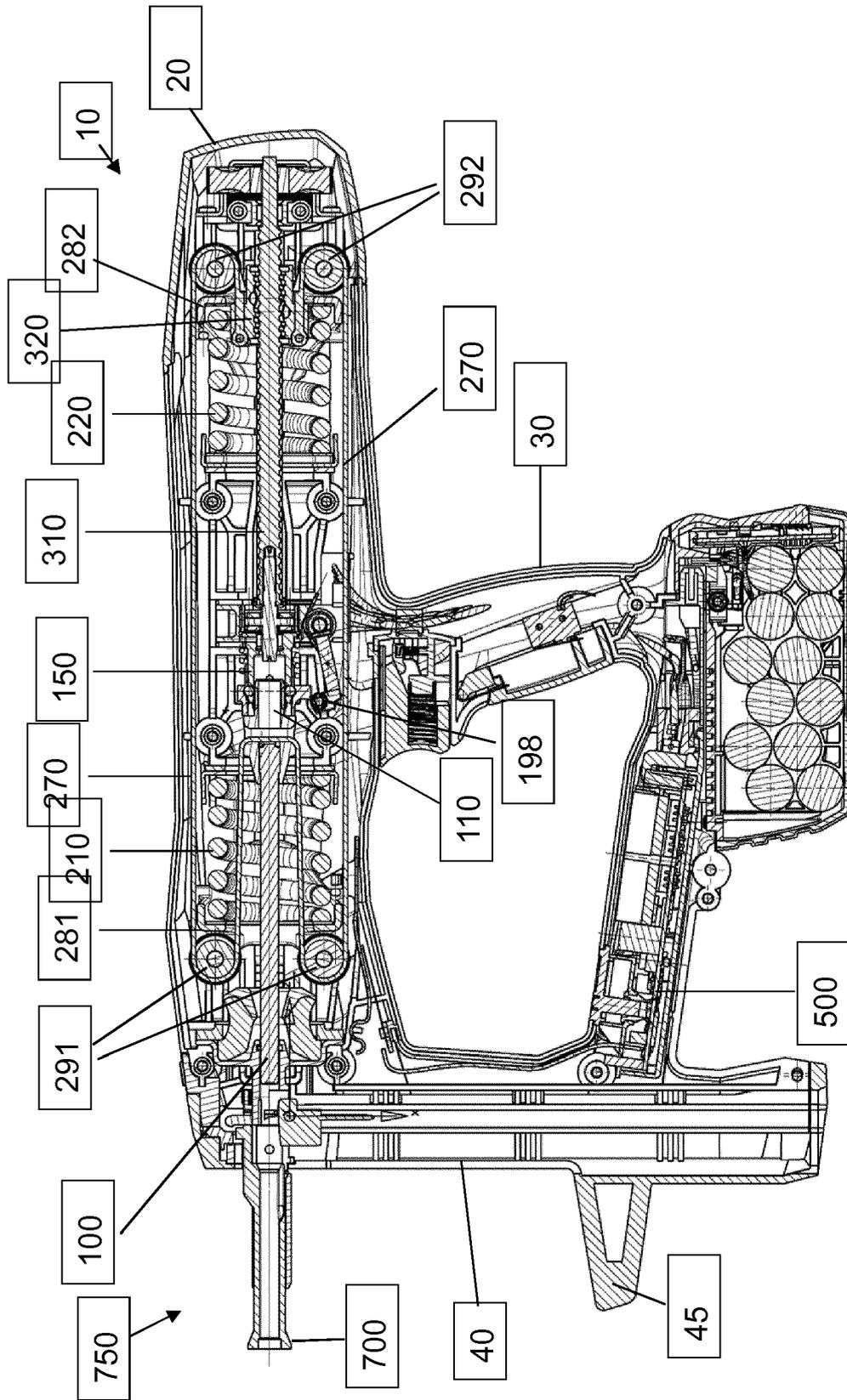


Fig. 4

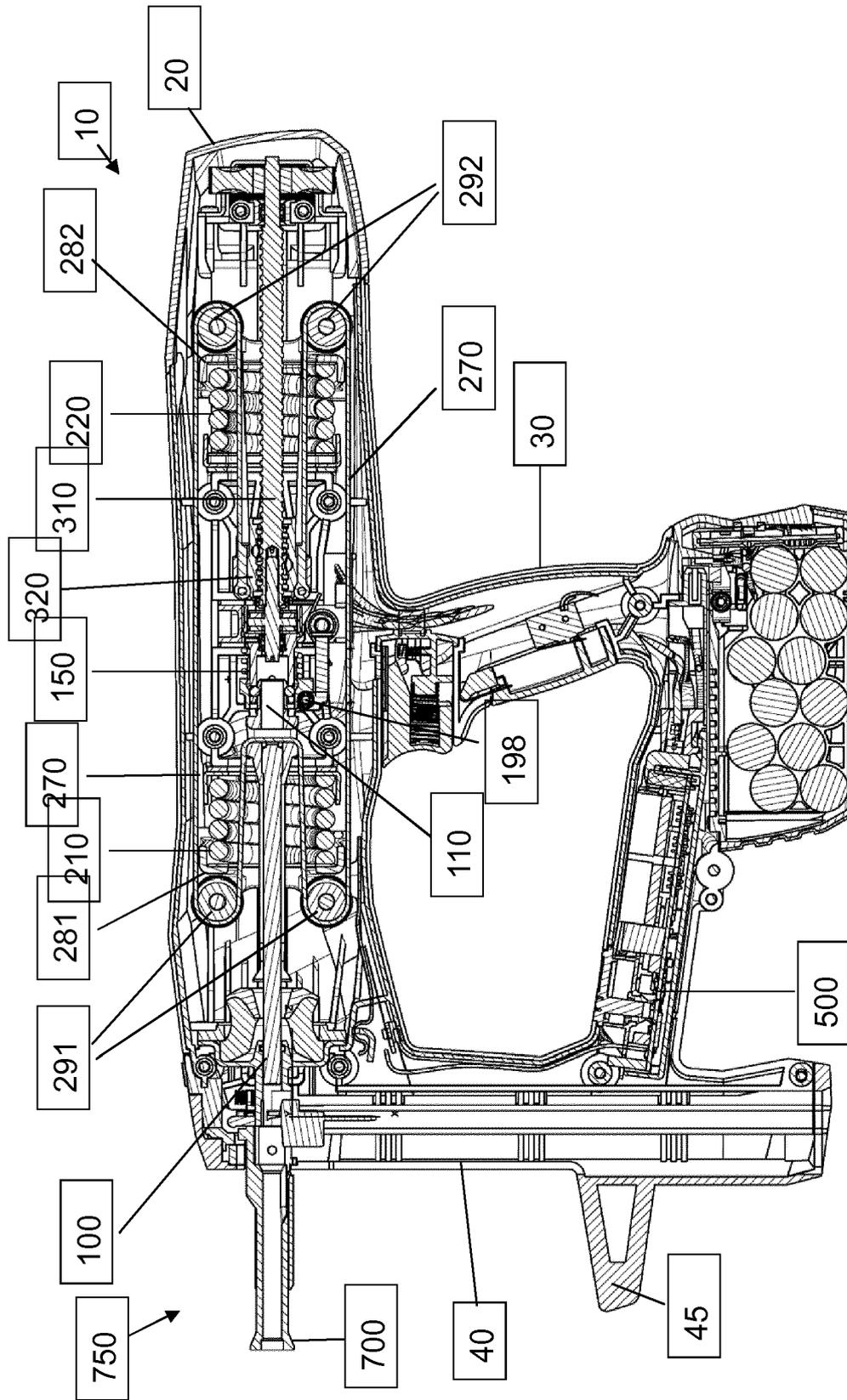


Fig. 5

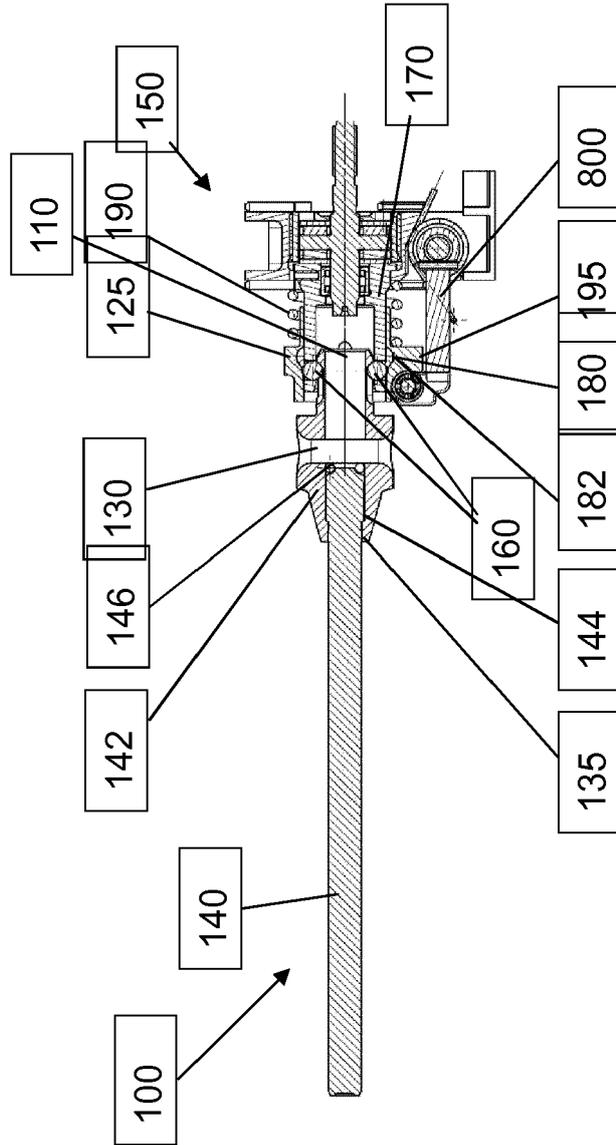


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 21 3477

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2015/158160 A1 (KATO ITSUKU [JP]) 11. Juni 2015 (2015-06-11)	1-4,6,7, 9-12,14, 15	INV. B25C1/06 B25F5/00
Y	* Absatz [0002] * * Absatz [0005] - Absatz [0020] * * Absatz [0031] - Absatz [0054] * * Absatz [0090] - Absatz [0107] * * Abbildungen *	5,8,13	
Y	----- EP 2 604 389 A2 (HILTI AG [LI]) 19. Juni 2013 (2013-06-19) * Absatz [0001] * * Absatz [0022] - Absatz [0043] * * Abbildungen *	5,8,13	
A	----- US 2018/126528 A1 (POMEROY EDWARD [US] ET AL) 10. Mai 2018 (2018-05-10) * Absatz [0002] * * Absatz [0027] - Absatz [0033] * * Absatz [0049] - Absatz [0054] * * Abbildungen *	1-15	
A	----- EP 2 397 260 A2 (HILTI AG [LI]) 21. Dezember 2011 (2011-12-21) * Absatz [0001] * * Absatz [0014] - Absatz [0040] * * Abbildungen *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B25C B25F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17. Juni 2019	Prüfer van Woerden, N
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 21 3477

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-06-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2015158160 A1	11-06-2015	DE 102014018335 A1 JP 6100680 B2 JP 2015112679 A US 2015158160 A1	11-06-2015 22-03-2017 22-06-2015 11-06-2015
20	EP 2604389 A2	19-06-2013	CA 2796860 A1 CN 103158108 A DE 102011088778 A1 EP 2604389 A2 JP 2013136145 A TW 201332721 A US 2013153621 A1	16-06-2013 19-06-2013 20-06-2013 19-06-2013 11-07-2013 16-08-2013 20-06-2013
25	US 2018126528 A1	10-05-2018	CA 2985110 A1 CN 108068059 A EP 3321036 A1 US 2018126528 A1	09-05-2018 25-05-2018 16-05-2018 10-05-2018
30	EP 2397260 A2	21-12-2011	AU 2011202764 A1 CN 102284934 A DE 102010030055 A1 EP 2397260 A2 JP 5723686 B2 JP 2012000751 A KR 20110136729 A TW 201206646 A US 2011303428 A1	12-01-2012 21-12-2011 15-12-2011 21-12-2011 27-05-2015 05-01-2012 21-12-2011 16-02-2012 15-12-2011
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82