



(11) **EP 4 201 597 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.06.2023 Patentblatt 2023/26

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25C 1/06^(2006.01) B25C 1/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21217420.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B25C 1/06; B25C 1/044; B25C 1/047

(22) Anmeldetag: **23.12.2021**

(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

(72) Erfinder:
• **Franz, Karl**
71570 Oppenweiler (DE)
• **Ellmann, Philipp**
9494 Schaan (LI)
• **Wohlwend, Rene**
9494 Schaan (LI)

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

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

(54) **EINTREIBVORRICHTUNG UND -VERFAHREN**

(57) Vorrichtung (10) und Verfahren zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund, aufweisend eine Bolzenaufnahme (110) für das Befestigungselement und ein zwischen einer Ausgangsstellung und einer Setzstellung auf die Bolzenaufnahme zu bewegtes Eintreibelement (120), wobei die Vorrichtung einen zylindrischen Behälter (130) aufweist, welcher eine Zylinderachse (135) definiert, wobei das Eintreibelement einen Kolben umfasst, welcher entlang der Zylinderachse beweglich in dem zylindrischen Behälter angeordnet ist, so dass der Kolben ein Teilvolumen des zylindrischen Behälters abschliesst und ein in dem abgeschlossenen Teilvolumen des zylindrischen Behälters angeordnetes Gas eine Gasfeder bildet, wobei der zylindrische Behälter zum Spannen der Gasfeder entlang der Zylinderachse auf die Bolzenaufnahme zu bewegt wird, wenn sich das Eintreibelement in der Ausgangsstellung befindet.

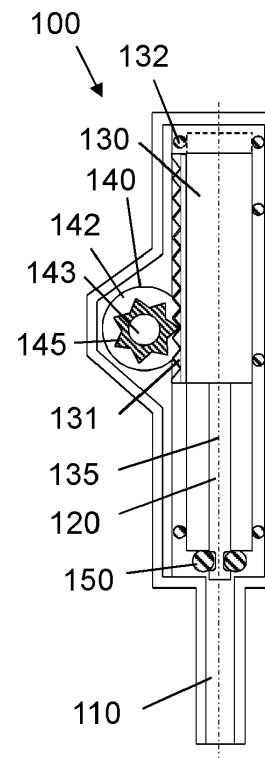


Fig. 4

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Anmeldung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund.

Stand der Technik

[0002] Bei derartigen Vorrichtungen und Verfahren ist es bekannt, mechanische Energie vorübergehend in einem mechanischen Energiespeicher wie einer Eintreibfeder zu speichern und schlagartig auf ein Befestigungselement zu übertragen. Ein auf das Befestigungselement übertragener Energiebetrag wird als Eintreibenergie bezeichnet. Üblicherweise findet ein Energieübertragungselement, beispielsweise in Form eines Stössels, dafür Verwendung, welches in einer Eintreibrichtung zwischen dem mechanischen Energiespeicher und dem Befestigungselement angeordnet ist und sich vor und zurück bewegt.

[0003] Es sind Eintreibfedern bekannt, welche nach dem Prinzip einer Gasfeder arbeiten. Um solche Eintreibfedern zu spannen, wird das Energieübertragungselement in einen Behälter der Gasfeder hineingeschoben. Um angetrieben zu werden, benötigt das Energieübertragungselement unter Umständen eine spezielle Geometrie, welche eine mechanische Robustheit des Energieübertragungselements beeinträchtigen kann.

Darstellung der Erfindung

[0004] Die Aufgabe ist gelöst bei einer Vorrichtung zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund, aufweisend eine Bolzenaufnahme für das Befestigungselement und ein zwischen einer Ausgangsstellung und einer Setzstellung auf die Bolzenaufnahme zu bewegbares Eintreibelement, wobei die Vorrichtung einen zylindrischen Behälter aufweist, welcher eine Zylinderachse definiert, und wobei das Eintreibelement einen Kolben umfasst, welcher entlang der Zylinderachse beweglich in dem zylindrischen Behälter angeordnet ist, so dass der Kolben ein Teilvolumen des zylindrischen Behälters abschliesst und ein in dem abgeschlossenen Teilvolumen des zylindrischen Behälters angeordnetes Gas eine Gasfeder bildet. Zum Spannen der Gasfeder ist der zylindrische Behälter entlang der Zylinderachse auf die Bolzenaufnahme zu bewegbar, wenn sich das Eintreibelement in der Ausgangsstellung befindet.

[0005] Eine vorteilhafte Ausführungsform ist durch einen Antrieb gekennzeichnet, welcher den zylindrischen Behälter zum Spannen der Gasfeder entlang der Zylinderachse von einer Entspannstellung in eine Spannstellung auf die Bolzenaufnahme zu antreibt. Bevorzugt treibt der Antrieb den zylindrischen Behälter auch von der Spannstellung in die Entspannstellung an. Besonders bevorzugt umfasst der zylindrische Behälter einen

Mitnehmer, welcher das Eintreibelement von der Setzstellung in die Ausgangsstellung mitnimmt. Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform ist durch einen elektrischen Energiespeicher wie einen Akku oder eine Batterie gekennzeichnet, welche den Antrieb mit elektrischer Energie versorgt.

[0006] Eine vorteilhafte Ausführungsform ist durch eine Kupplungseinrichtung zum vorübergehenden Festhalten des Eintreibelements in der Ausgangsstellung gekennzeichnet. Bevorzugt umfasst die Kupplungseinrichtung ein quer zur Zylinderachse bewegbares Verriegelungselement, eine entlang der Zylinderachse ausgerichtete Innenhülse mit einer quer zur Setzachse verlaufenden Aussparung für eine Aufnahme des Verriegelungselements und eine die Innenhülse umgreifende Aussenhülse mit einer Stützfläche für eine Abstützung des Verriegelungselements.

[0007] Besonders bevorzugt ist die Stützfläche gegenüber der Zylinderachse um einen spitzen Winkel geneigt. Ebenfalls bevorzugt umfasst die Kupplungseinrichtung eine die Aussenhülse mit einer Kraft in Richtung der Zylinderachse beaufschlagende Rückstellfeder. Ebenfalls bevorzugt weist das Eintreibelement eine Vertiefung auf, in welche das Verriegelungselement eingreift, um das Eintreibelement in der Ausgangsstellung festzuhalten. Ebenfalls bevorzugt weist der zylindrische Behälter ein Betätigungselement auf, welches die Kupplungseinrichtung betätigt.

[0008] Die Aufgabe ist ebenfalls gelöst bei einem Verfahren zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund, mittels einer Vorrichtung aufweisend eine Bolzenaufnahme für das Befestigungselement und ein zwischen einer Ausgangsstellung und einer Setzstellung auf die Bolzenaufnahme zu bewegbares Eintreibelement, wobei die Vorrichtung einen zylindrischen Behälter aufweist, welcher eine Zylinderachse definiert, und wobei das Eintreibelement einen Kolben umfasst, welcher entlang der Zylinderachse beweglich in dem zylindrischen Behälter angeordnet ist, so dass der Kolben ein Teilvolumen des zylindrischen Behälters abschliesst und ein in dem abgeschlossenen Teilvolumen des zylindrischen Behälters angeordnetes Gas eine Gasfeder bildet. Der zylindrische Behälter wird zum Spannen der Gasfeder entlang der Zylinderachse auf die Bolzenaufnahme zu bewegt, während sich das Eintreibelement in der Ausgangsstellung befindet.

Ausführungsbeispiele

[0009] 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 schematisch eine Eintreibvorrichtung,

- Fig. 4 schematisch die Eintreibvorrichtung aus Fig. 3,
 Fig. 5 schematisch die Eintreibvorrichtung aus Fig. 3,
 Fig. 6 schematisch die Eintreibvorrichtung aus Fig. 3,
 Fig. 7 ein Eintreibelement in einem Längsschnitt,
 Fig. 8 das Eintreibelement aus Fig. 7 in einer Aufsicht,
 Fig. 9 einen Längsschnitt eines Ausschnitts einer Eintreibvorrichtung,
 Fig. 10 den Längsschnitt des Ausschnitts der Eintreibvorrichtung aus Fig. 9,
 Fig. 11 den Längsschnitt des Ausschnitts der Eintreibvorrichtung aus Fig. 9 und
 Fig. 12 den Längsschnitt des Ausschnitts der Eintreibvorrichtung aus Fig. 9.

[0010] 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 Eintreibelement zur Übertragung von Energie auf das Befestigungselement sowie ein Gehäuse 20 auf, in welchem das Eintreibelement und eine ebenfalls nicht dargestellte Beförderungseinrichtung zur Beförderung des Eintreibelements aufgenommen sind.

[0011] 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 Gerüststaken 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, ob die Eintreibvorrichtung 10 an einem nicht dargestellten Untergrund angepresst ist. Ein Ausrichten der Eintreibvorrichtung senkrecht zu dem Untergrund wird durch eine Ausrichthilfe 45 unterstützt.

[0012] Fig. 2 zeigt die Eintreibvorrichtung 10 mit geöffnetem Gehäuse 20. In dem Gehäuse 20 ist eine Beförderungseinrichtung 70 zur Beförderung eines in der Zeichnung verdeckten Energieübertragungselements aufgenommen. Die Beförderungseinrichtung 70 umfasst eine schematisch dargestellte Gasfeder 200 sowie einen Antrieb 300 zum Spannen der Gasfeder 200 beispielsweise mittels eines Spindeltriebs. Der Antrieb 300 umfasst einen Elektromotor 800 zur Umwandlung von elektrischer Energie aus dem Akku 590 in Drehenergie.

[0013] In den Fig. 3 bis 6 ist eine Vorrichtung 100 zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund in aufeinanderfolgenden Betriebsphasen schematisch dargestellt. Die Vorrichtung 100 weist eine Bolzenaufnahme 110 für nicht dargestellte Befestigungselemente auf, welche beispielsweise als Nägel, Bolzen, Stif-

te oder Nieten ausgebildet sind. Weiterhin weist die Vorrichtung 100 ein zwischen einer Ausgangsstellung (Fig. 4 und 5) und einer Setzstellung (Fig. 3 und 6) auf die Bolzenaufnahme 110 zu bewegbares Eintreibelement 120 auf. Das Eintreibelement 120 weist an seinem Umfang in der Nähe seines der Bolzenaufnahme 110 zugewandten Endes eine umfangseitige und umlaufende Vertiefung 121 auf.

[0014] Weiterhin weist die Vorrichtung 100 einen zylindrischen Behälter 130 auf, welcher eine Zylinderachse 135 definiert. Der zylindrische Behälter 130 weist Vorsprünge 131 auf, welche in Richtung der Zylinderachse 135 hintereinander nach Art einer Zahnstange an einer Aussenseite des zylindrischen Behälters 130 angeordnet sind. Das Eintreibelement 120 umfasst einen nicht gezeigten Kolben, welcher entlang der Zylinderachse 135 beweglich in dem zylindrischen Behälter 130 angeordnet ist. Damit schliesst der Kolben ein in den Fig. 3 bis 6 oberes Teilvolumen des zylindrischen Behälters 130 ab, in welchem eine Gasfeder aus einem Gas, beispielsweise Luft, gebildet ist. Der zylindrische Behälter 130 ist doppelwandig aufgebaut. Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen ist der zylindrische Behälter einwandig aufgebaut.

[0015] Weiterhin weist die Vorrichtung 100 einen Antrieb 140 mit einem Motor 142 und einem Zahnrad 145 auf, wobei das Zahnrad 145 drehfest auf einer Motorwelle 143 des Motors 142 angebracht ist. Das Zahnrad 145 greift mit seinen Zähnen zwischen die Vorsprünge 131 des zylindrischen Behälters 130 ein, so dass eine Drehbewegung der Motorwelle 143 in eine Linearbewegung des zylindrischen Behälters 130 entlang der Zylinderachse 135 auf die Bolzenaufnahme 110 zu und/oder von der Bolzenaufnahme 110 weg übersetzt wird. Führungselemente 132 dienen einer Führung des zylindrischen Behälters 130 während einer solchen Linearbewegung entlang der Zylinderachse 135 zwischen einer Spannstellung (Fig. 3, 5 und 6) und einer Entspannstellung (Fig. 4).

[0016] Der Antrieb 140 wird von einem nicht gezeigten elektrischen Energiespeicher wie einem Akku oder einer Batterie mit elektrischer Energie versorgt. Weiterhin weist die Vorrichtung 100 eine Kupplungseinrichtung 150 zum vorübergehenden Festhalten des Eintreibelements 120 in der Ausgangsstellung auf.

[0017] Ein Verfahren zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund mit der Vorrichtung 100 umfasst die folgenden Schritte. Zunächst (Fig. 3), beispielsweise nach einem Einschalten der Vorrichtung 100 oder nach einem erfolgten Eintreibvorgang, befindet sich das Eintreibelement 120 in der Setzstellung und der zylindrische Behälter 130 in der Spannstellung. Da sich das Eintreibelement 120 in der Setzstellung befindet, ist die Gasfeder in dem zylindrischen Behälter 130 in einem entspannten Zustand.

[0018] In einem ersten Schritt (Fig. 4) treibt der Motor 142 die Motorwelle 143 und damit das Zahnrad 145 entgegen dem Uhrzeigersinn an. Mittels des Eingriffs des Zahnrads 145 zwischen die Vorsprünge 131 wird der zy-

lindrische Behälter 130 in die Entspannposition befördert. Mittels eines nicht gezeigten Mitnehmers wird gleichzeitig das Eintreibelement 120 in die Ausgangsstellung befördert. Die Kupplungseinrichtung 150 greift in die Vertiefung 121 an dem Eintreibelement 120 ein, um das Eintreibelement 120 vorübergehend in der Ausgangsstellung festzuhalten.

[0019] In einem nachfolgenden, insbesondere unmittelbar nachfolgenden Schritt (Fig. 5) treibt der Motor 142 die Motorwelle 143 und damit das Zahnrad 145 im Uhrzeigersinn an. Mittels des Eingriffs des Zahnrads 145 zwischen die Vorsprünge 131 wird der zylindrische Behälter 130 in die Spannposition befördert, während das Eintreibelement 120 von der Kupplungseinrichtung 150 in der Ausgangsstellung festgehalten wird. Dadurch wird die in dem abgeschlossenen Teilvolumen oberhalb des Kolbens des Eintreibelements 120 befindliche Gasfeder komprimiert und gespannt. Dadurch, dass sich das Eintreibelement 120 während des Spannvorgangs nicht bewegt, ist es möglich, die Gasfeder durch die umgekehrte Bewegung des zylindrischen Behälters zu entspannen, ohne das Eintreibelement 120 zu bewegen. Somit ist es beispielsweise möglich, ein klemmendes Befestigungselement aus der Bolzenaufnahme 110 zu entfernen, ohne ein versehentliches Beschleunigen des Eintreibelements 120 auf die Bolzenaufnahme zu befürchten.

[0020] In einem weiteren nachfolgenden, insbesondere unmittelbar nachfolgenden Schritt (Fig. 6) wird ein nicht gezeigter Abzug, beispielsweise der in Fig. 1 dargestellte Abzug 34, durch einen Benutzer der Vorrichtung 100 gezogen. Dadurch gibt die Kupplungseinrichtung 150 das Eintreibelement 120 frei, während der zylindrische Behälter 130 von dem Zahnrad 145 in der Spannposition festgehalten wird. Dadurch wird das Eintreibelement 120 von der sich entspannenden Gasfeder auf die Bolzenaufnahme 110 zu beschleunigt, um ein darin angeordnetes Befestigungselement in den Untergrund einzutreiben.

[0021] Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen wird anstelle des Zahnradantriebs mit oder ohne Getriebe ein Nocken Antrieb, ein Spindel Antrieb und/oder ein Schneckengetriebe eingesetzt. Insbesondere weist der zylindrische Behälter selbst ein Gewinde auf und wird wie eine Spindel angetrieben, beispielsweise von einer Kugelummutter.

[0022] In den Fig. 7 und 8 ist ein Eintreibelement 220 in einem Längsschnitt (Fig. 7) beziehungsweise in einer Aufsicht (Fig. 8) dargestellt. Das Eintreibelement 220 umfasst einen Kolben 225 und eine von dem Kolben 225 entlang einer Zylinderachse 235 abragende Kolbenstange 226. Ein stirnseitiges Ende 227 der Kolbenstange 226 ist dafür vorgesehen, auf ein Befestigungselement zu treffen, um dieses in einen Untergrund einzutreiben. Für eine verbesserte Führung des Befestigungselements weist das stirnseitige Ende 227 eine Führungskontur auf.

[0023] Der Kolben 225 weist zwei jeweils in einer umlaufenden Nut angeordnete Führungselemente 228 und eine ebenfalls in einer umlaufenden Nut angeordnete

Dichtung 229 auf. Die Führungselemente 228 sind ringförmig ausgebildet und dienen einer geführten Bewegung des Kolbens 225 innerhalb eines nicht gezeigten zylindrischen Behälters. Die Dichtung 229 ist ebenfalls ringförmig ausgebildet und dient einer abgedichteten Bewegung des Kolbens 225 innerhalb des zylindrischen Behälters.

[0024] Wie insbesondere in Fig. 8 zu sehen ist, hat das Eintreibelement 220 eine rotationssymmetrische Form und ist robuster aufgebaut als ein Eintreibelement mit einer Antriebskontur wie beispielsweise einer Zahnstange. Bei dem vorliegenden Konzept befindet sich eine Antriebskontur an dem zylindrischen Behälter, wo weitaus geringere Kräfte wirken als auf den Kolben. Ausserdem wirken im Wesentlichen keine Kippkräfte auf das Eintreibelement. Insgesamt wird für das Eintreibelement eine grosse Lebensdauer erreicht.

[0025] In den Fig. 9 bis 12 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 301 zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund in aufeinanderfolgenden Betriebsphasen ausschnittsweise in einem Längsschnitt dargestellt. Die Vorrichtung 301 weist eine Bolzenaufnahme 310, ein zwischen einer Ausgangsstellung (Fig. 9 bis 11) und einer Setzstellung (Fig. 12) auf die Bolzenaufnahme 310 zu bewegbares Eintreibelement 320 mit einer umfangseitigen und umlaufenden Vertiefung 321 und einen zylindrischen Behälter 330 mit einer Zylinderachse 335 auf. Das Eintreibelement 320 umfasst einen Kolben 325, welcher entlang der Zylinderachse 335 beweglich in dem zylindrischen Behälter 330 angeordnet ist. Damit schliesst der Kolben 325 ein in den Fig. 9 bis 12 rechtes Teilvolumen des zylindrischen Behälters 330 ab, in welchem eine Gasfeder 337 gebildet ist.

[0026] Die Gasfeder 337 steht vorzugsweise bereits im entspannten Zustand unter einem Vordruck von beispielsweise 80 bar. Im gespannten Zustand der Gasfeder beträgt der Druck dann beispielsweise 150 bar. Aufgrund des hohen Vordrucks ist auch bei hoher Eintreibenergie eine kompakte Bauweise der Vorrichtung möglich. Das Eintreibelement 320 und der zylindrische Behälter 330 bilden vorzugsweise gemeinsam eine Einheit, welche einfach austauschbar ist, um beispielsweise einem möglichen Kolbenbruch, einem Spitzenverschleiss oder einem Dichtungsverschleiss und einem damit verbundenen Leistungsverlust entgegenzuwirken, oder um mittels unterschiedlicher Gasfedern die Eintreibenergie zu verändern und zusätzliche Anwendungsgebiete zu erschliessen. Eine Montage und Demontage des zylindrischen Behälters und gegebenenfalls des Eintreibelements erfolgt vorzugsweise auf der von der Bolzenaufnahme abgewandten Seite eines Gehäuses der Vorrichtung.

[0027] Der zylindrische Behälter 330 weist an seiner der Bolzenaufnahme 310 zugewandten Stirnseite 336 einen Mitnehmer 332 auf, welcher das Eintreibelement 320 von dessen Setzstellung in die Ausgangsstellung mitnimmt. Der Mitnehmer 332 dient ausserdem als Puffer

für das Eintreibelement 320 und weist dazu ein elastisches Material wie beispielsweise ein Elastomer auf. Weiterhin weist der zylindrische Behälter 330 an seiner der Bolzenaufnahme 310 zugewandten Stirnseite 336 ein Führungselement 333 für das Eintreibelement sowie Entlüftungsöffnungen 334 auf. An der von der Bolzenaufnahme 310 abgewandten Stirnseite ist der zylindrische Behälter 330 geschlossen.

[0028] Die Vorrichtung 301 weist eine Kupplungseinrichtung 350 zum vorübergehenden Festhalten des Eintreibelements 120 in der Ausgangsstellung auf. Die Kupplungseinrichtung 350 umfasst drei quer zur Zylinderachse 335 bewegbare, kugelförmige Verriegelungselemente 351 und eine entlang der Zylinderachse 335 ausgerichtete Innenhülse 352 mit drei quer zur Zylinderachse 335 verlaufenden Aussparungen 353. Die Verriegelungselemente 351 sind jeweils in einer der Aussparungen 353 aufgenommen und greifen in die umlaufende Vertiefung 321 des Eintreibelements 320 ein, um das Eintreibelement 320 in der Ausgangsstellung festzuhalten. Die Verriegelungselemente 351 sind vorzugsweise gleichmässig um die Zylinderachse 335 verteilt. Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen umfasst die Kupplungseinrichtung eines, zwei, vier oder mehr Verriegelungselemente.

[0029] Weiterhin umfasst die Kupplungseinrichtung 350 eine die Innenhülse 352 umgreifende Aussenhülse 354 mit einer umlaufenden Stützfläche 355 für eine radial nach innen gerichtete Abstützung der Verriegelungselemente 351 auf. Die Stützfläche 355 ist gegenüber der Zylinderachse 335 um einen spitzen Winkel geneigt. Weiterhin umfasst die Kupplungseinrichtung 350 eine die Aussenhülse 354 mit einer Kraft in Richtung der Zylinderachse 335 beaufschlagende Rückstellfeder 356. Die der Bolzenaufnahme 310 zugewandte Stirnseite 336 des zylindrischen Behälters 330 bildet ein Betätigungselement, welches die Kupplungseinrichtung 350 betätigt.

[0030] Während eines Verfahrens zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund mit der Vorrichtung 301 wird der zylindrische Behälter 330 zunächst in die Entspannposition befördert (Fig. 9). Mittels des Mitnehmers 332 wird gleichzeitig das Eintreibelement 320 in die Ausgangsstellung befördert. Die Verriegelungselemente 351 greifen dann in die umlaufende Vertiefung 321 an dem Eintreibelement 320 ein und halten das Eintreibelement 320 in der Ausgangsstellung fest. Hierzu werden die Verriegelungselemente 351 von der Aussenhülse 354 gegen eine Bewegung radial nach aussen abgestützt, wobei die Aussenhülse 354 ihrerseits von der Rückstellfeder 356 in die in Fig. 9 gezeigte Position vorbelastet wird.

[0031] In einem nachfolgenden Schritt (Fig. 10) wird der zylindrische Behälter 330 in die Spannposition befördert, während das Eintreibelement 320 von der Kupplungseinrichtung 350 in der Ausgangsstellung festgehalten wird. Dadurch wird die in dem abgeschlossenen Teilvolumen rechts des Kolbens 325 befindliche Gasfeder 337 komprimiert und gespannt. Die Stirnseite 336 des

zylindrischen Behälters 330 liegt dann axial an der Aussenhülse 354 an. Die Kupplungseinrichtung 350 verbleibt während dieses Vorgangs in ihrer Position.

[0032] In einem weiteren nachfolgenden Schritt (Fig. 11) wird, ausgelöst durch das Ziehen eines nicht gezeigten Abzugs der Vorrichtung 301, der zylindrische Behälter 330 um eine Auslösestrecke von beispielsweise einigen Millimetern weiter auf die Bolzenaufnahme 310 zu bewegt. Dadurch betätigt der zylindrische Behälter 330 mit seiner Stirnseite 336, welche als Betätigungselement wirkt, die Kupplungseinrichtung 350, indem die Stirnseite 336 die Aussenhülse 354 gegen eine Rückstellkraft der Rückstellfeder 356 auf die Bolzenaufnahme 310 zu bewegt. Sobald die gegenüber der Zylinderachse 335 geneigte Stützfläche 355 den Verriegelungselementen 351 genügend Bewegungsspielraum radial nach aussen lässt, geben die Verriegelungselemente 351 das Eintreibelement 320 frei. Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen wird die Kupplungseinrichtung mechanisch durch Ziehen des Abzugs freigegeben. Bei weiteren nicht gezeigten Ausführungsbeispielen umfasst die Kupplungseinrichtung einen vor einer der Bolzenaufnahme zugewandten Stirnseite des Eintreibelements angeordneten Riegel, welcher durch Ziehen des Abzugs aus der Bewegungsbahn des Eintreibelements herausbewegt wird, um das Eintreibelement freizugeben.

[0033] Unmittelbar anschliessend (Fig. 12) wird das somit freigegebene Eintreibelement 320 von der sich entspannenden Gasfeder auf die Bolzenaufnahme 310 beschleunigt, um ein darin angeordnetes Befestigungselement in den Untergrund einzutreiben. Überschüssige Bewegungsenergie des Eintreibelements 320 wird schliesslich von dem elastischen Mitnehmer 332 absorbiert.

[0034] In einem nicht gezeigten Ausführungsbeispiel weist eine Eintreibvorrichtung zusätzlich einen Abstandshalter auf, welcher zwischen dem zylindrischen Behälter und der Kupplungseinrichtung angeordnet ist. Mittels eines Bedienelements wie beispielsweise eines Stellrads ist eine axiale Position des Abstandshalters relativ zu der Kupplungseinrichtung einstellbar, um die Spannposition des zylindrischen Behälters und damit die Kompression der Gasfeder zu beeinflussen.

[0035] In einem weiteren nicht gezeigten Ausführungsbeispiel weist eine Eintreibvorrichtung eine Reibbremse auf, welche dem Eintreibelement durch Reibung Energie entzieht, um die Eintreibenergie einzustellen. Durch Regulierung der Kraft, mit welcher die Reibbremse an dem bewegten Eintreibelement anliegt, ist die Eintreibenergie auf einen gewünschten Wert einstellbar.

[0036] Vorstehend wurde die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele einer Eintreibvorrichtung erläutert. Die beschriebenen Merkmale sind dabei von jedem Ausführungsbeispiel auf alle anderen Ausführungsbeispiele einzeln oder in Kombination übertragbar, so lange sie sich nicht widersprechen. Es wird darauf hingewiesen, dass die erfindungsgemässe Vorrichtung auch für andere Zwecke einsetzbar ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund, aufweisend eine Bolzenaufnahme für das Befestigungselement und ein zwischen einer Ausgangsstellung und einer Setzstellung auf die Bolzenaufnahme zu bewegbares Eintreibelement, wobei die Vorrichtung einen zylindrischen Behälter aufweist, welcher eine Zylinderachse definiert, wobei das Eintreibelement einen Kolben umfasst, welcher entlang der Zylinderachse beweglich in dem zylindrischen Behälter angeordnet ist, so dass der Kolben ein Teilvolumen des zylindrischen Behälters abschliesst und ein in dem abgeschlossenen Teilvolumen des zylindrischen Behälters angeordnetes Gas eine Gasfeder bildet, wobei der zylindrische Behälter zum Spannen der Gasfeder entlang der Zylinderachse auf die Bolzenaufnahme zu bewegbar ist, wenn sich das Eintreibelement in der Ausgangsstellung befindet. 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, weiterhin aufweisend einen Antrieb, welcher den zylindrischen Behälter zum Spannen der Gasfeder entlang der Zylinderachse von einer Entspannstellung in eine Spannstellung auf die Bolzenaufnahme zu antreibt. 10
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei der Antrieb den zylindrischen Behälter von der Spannstellung in die Entspannstellung antreibt. 15
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei der zylindrische Behälter einen Mitnehmer umfasst, welcher das Eintreibelement von der Setzstellung in die Ausgangsstellung mitnimmt. 20
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin aufweisend einen elektrischen Energiespeicher, welcher den Antrieb mit elektrischer Energie versorgt. 25
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin aufweisend eine Kupplungseinrichtung zum vorübergehenden Festhalten des Eintreibelements in der Ausgangsstellung. 30
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Kupplungseinrichtung ein quer zur Zylinderachse bewegbares Verriegelungselement, eine entlang der Zylinderachse ausgerichtete Innenhülse mit einer quer zur Setzachse verlaufenden Aussparung für eine Aufnahme des Verriegelungselements und eine die Innenhülse umgreifende Aussenhülse mit einer Stützfläche für eine Abstützung des Verriegelungselements umfasst. 35
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Stützfläche gegenüber der Zylinderachse um einen spitzen Winkel geneigt ist. 40
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 und 8, wobei die Kupplungseinrichtung weiterhin eine die Aussenhülse mit einer Kraft in Richtung der Zylinderachse beaufschlagende Rückstellfeder umfasst. 45
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei das Eintreibelement eine Vertiefung aufweist, in welche das Verriegelungselement eingreift, um das Eintreibelement in der Ausgangsstellung festzuhalten. 50
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, wobei der zylindrische Behälter ein Betätigungselement aufweist, welches die Kupplungseinrichtung betätigt. 55
12. Verfahren zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund, mittels einer Vorrichtung aufweisend eine Bolzenaufnahme für das Befestigungselement und ein zwischen einer Ausgangsstellung und einer Setzstellung auf die Bolzenaufnahme zu bewegbares Eintreibelement, wobei die Vorrichtung einen zylindrischen Behälter aufweist, welcher eine Zylinderachse definiert, wobei das Eintreibelement einen Kolben umfasst, welcher entlang der Zylinderachse beweglich in dem zylindrischen Behälter angeordnet ist, so dass der Kolben ein Teilvolumen des zylindrischen Behälters abschliesst und ein in dem abgeschlossenen Teilvolumen des zylindrischen Behälters angeordnetes Gas eine Gasfeder bildet, wobei bei dem Verfahren der zylindrische Behälter zum Spannen der Gasfeder entlang der Zylinderachse auf die Bolzenaufnahme zu bewegt wird, während sich das Eintreibelement in der Ausgangsstellung befindet. 60

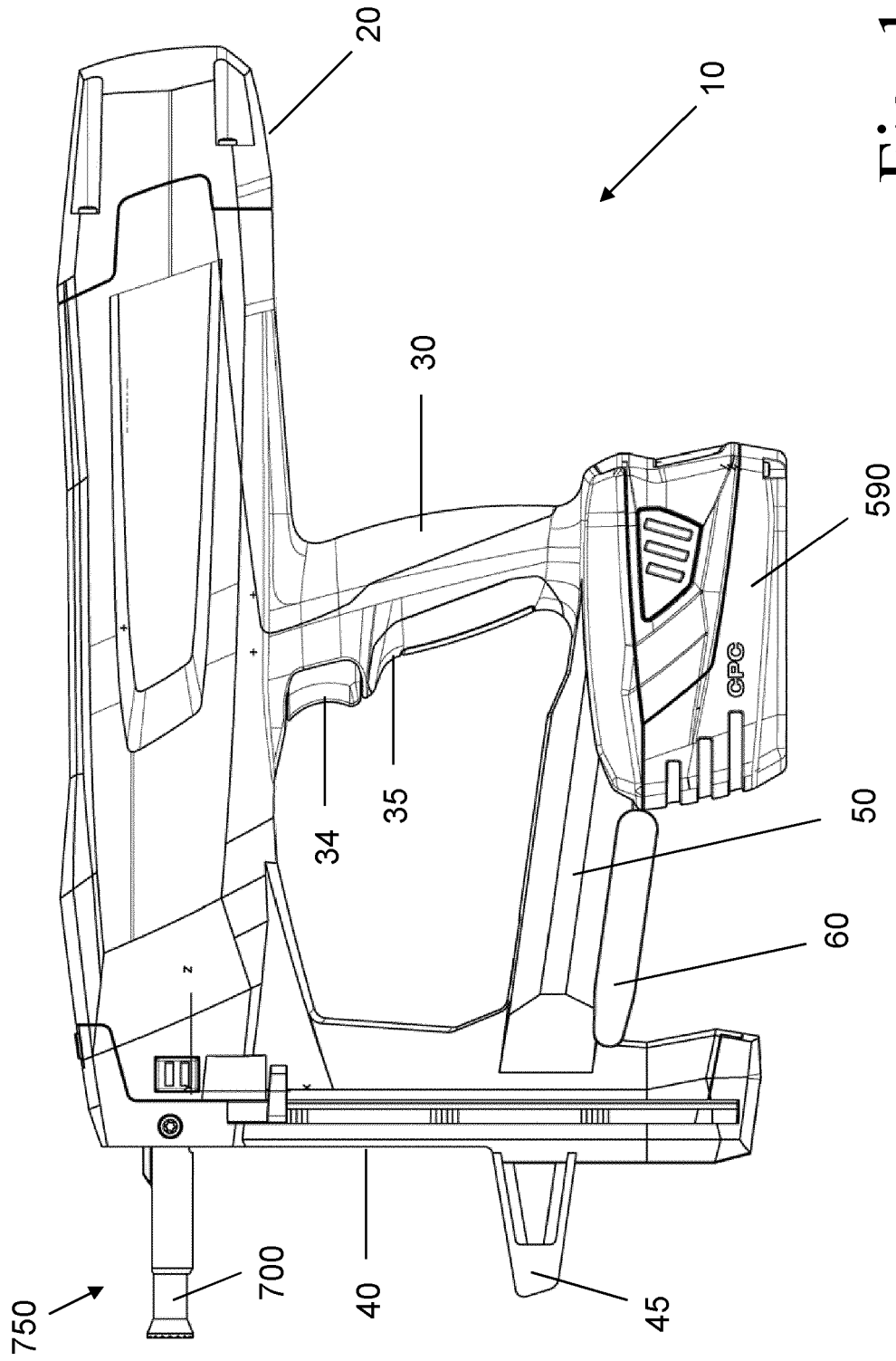


Fig. 1

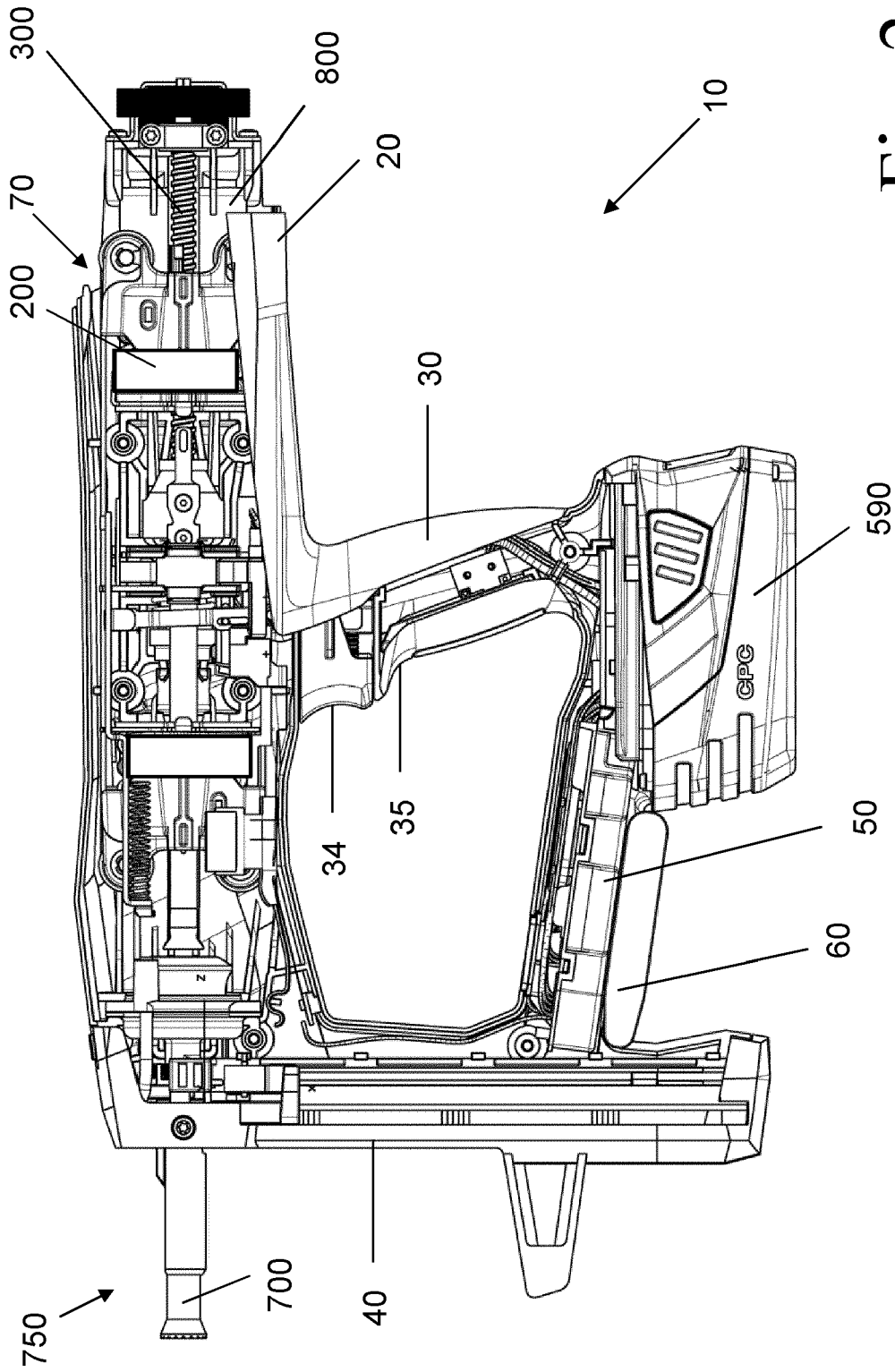


Fig. 2

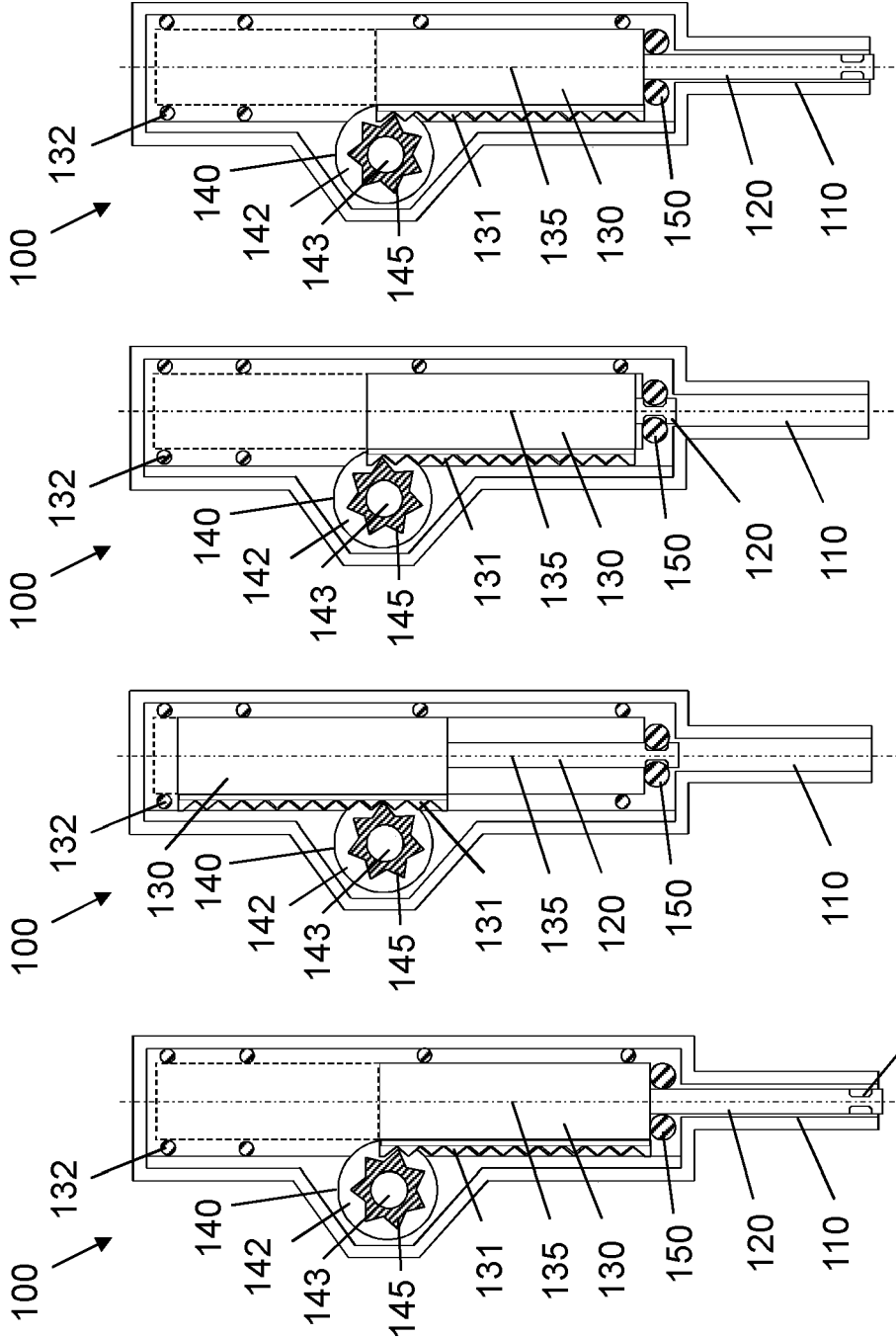


Fig. 3 Fig. 4 Fig. 5 Fig. 6

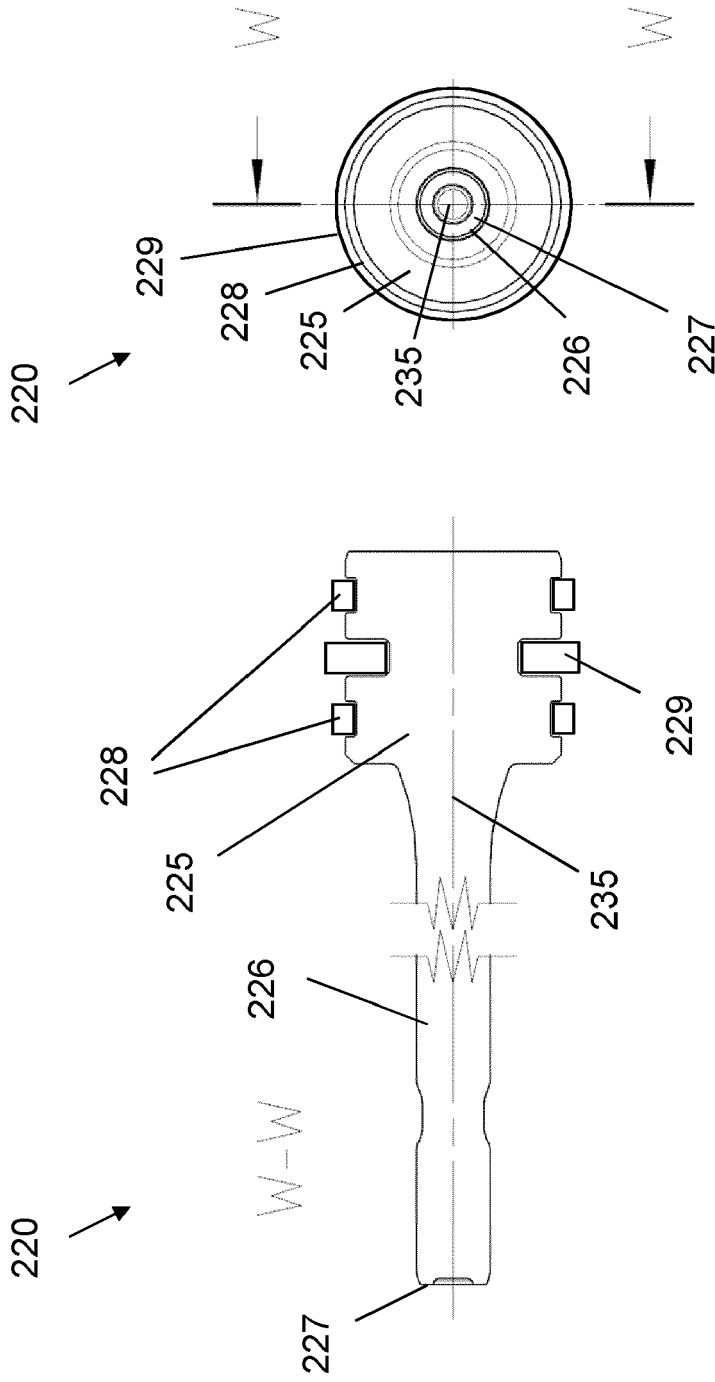


Fig. 8

Fig. 7

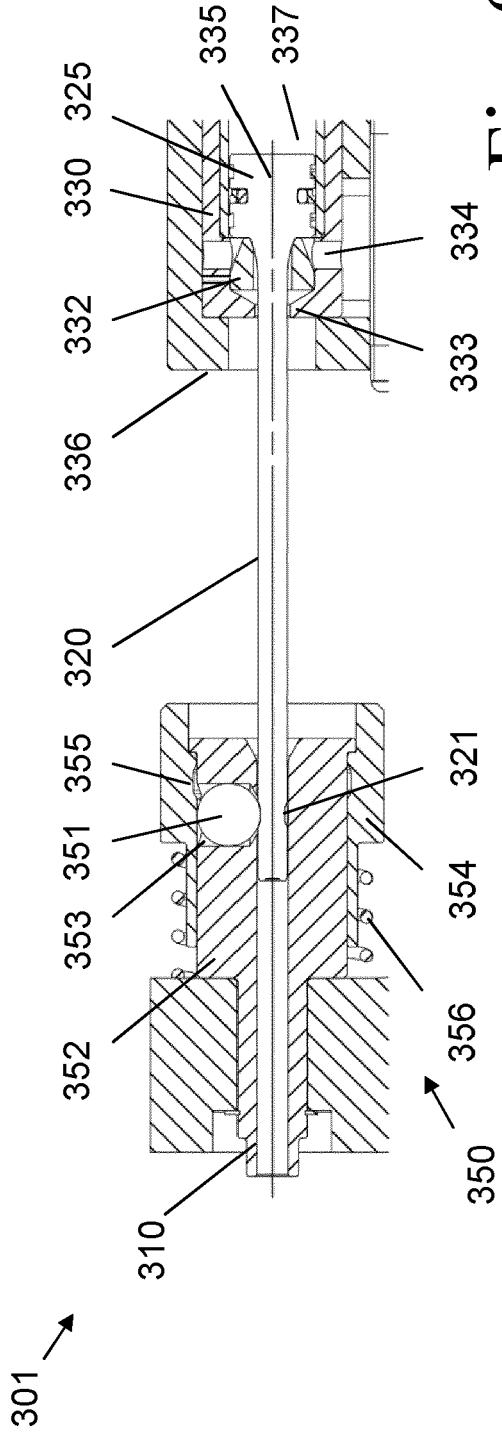


Fig. 9

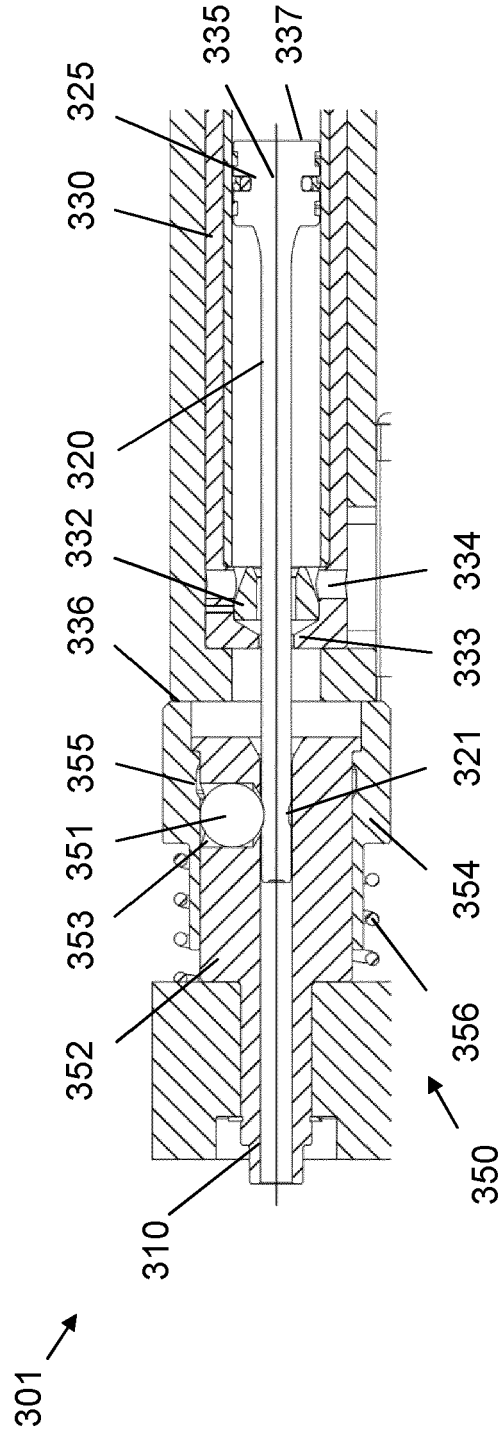


Fig. 10

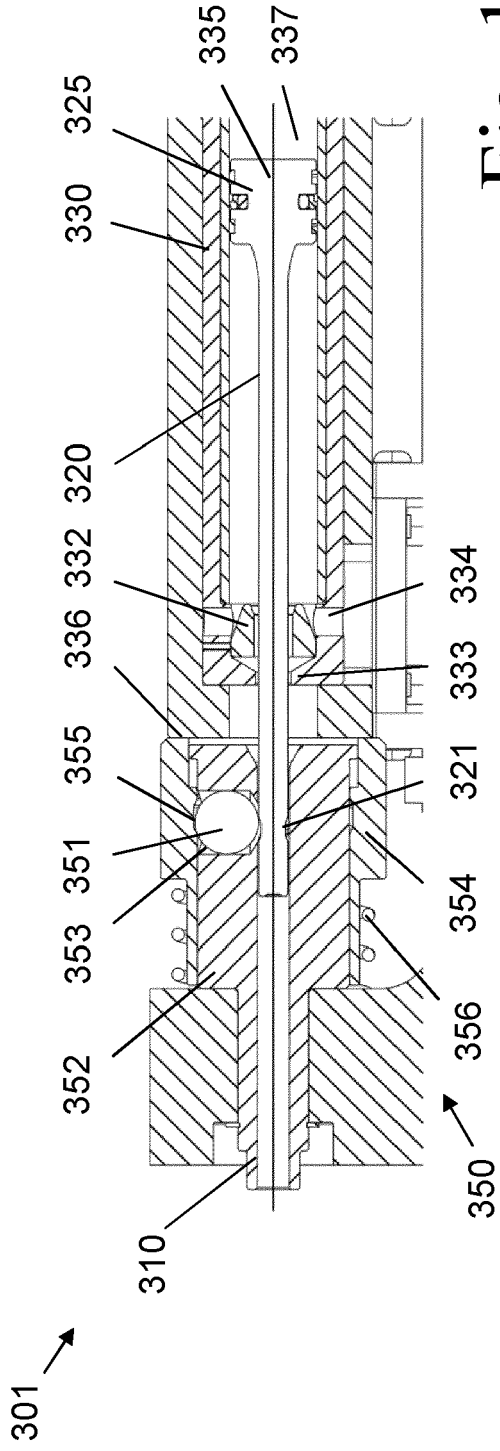


Fig. 11

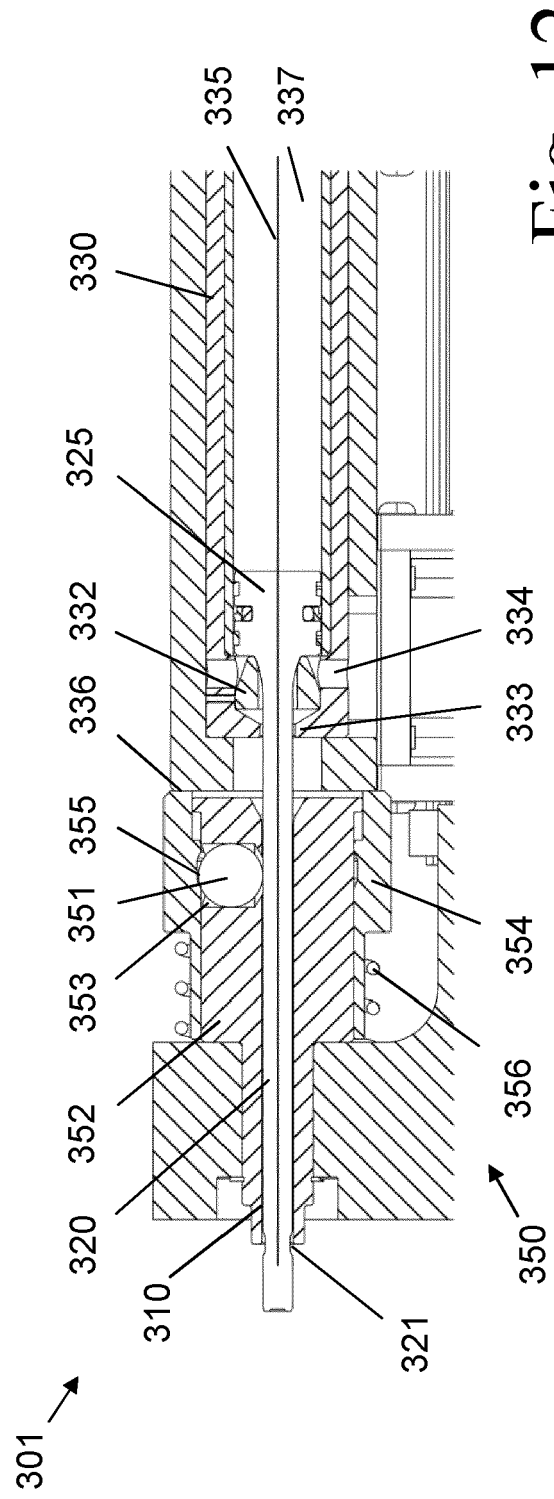


Fig. 12



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 21 7420

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)
A	WO 2020/214558 A1 (MILWAUKEE ELECTRIC TOOL CORP [US]) 22. Oktober 2020 (2020-10-22) * Absatz [0002] * * Absatz [0022] - Absatz [0034] * * Abbildungen *	1-12	INV. B25C1/06 B25C1/04
A	EP 2 851 157 A1 (HILTI AG [LI]) 25. März 2015 (2015-03-25) * Absatz [0001] - Absatz [0002] * * Absatz [0016] - Absatz [0031] * * Abbildungen *	1-12	
A	DE 10 2005 000107 B4 (HILTI AG [LI]) 13. März 2014 (2014-03-13) * Absatz [0001] * * Absatz [0023] - Absatz [0036] * * Abbildungen *	1-12	
A	US 2015/202755 A1 (TANJI ISAMU [JP]) 23. Juli 2015 (2015-07-23) * Absatz [0001] * * Absatz [0031] - Absatz [0107] * * Abbildungen *	1-12	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC) B25C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 7. Juni 2022	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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 21 7420

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.

07-06-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2020214558 A1	22-10-2020	EP 3921120 A1 WO 2020214558 A1	15-12-2021 22-10-2020
EP 2851157 A1	25-03-2015	CN 105555484 A EP 2851157 A1 EP 3046733 A1 TW 201520010 A US 2016207186 A1 WO 2015039865 A1	04-05-2016 25-03-2015 27-07-2016 01-06-2015 21-07-2016 26-03-2015
DE 102005000107 B4	13-03-2014	DE 102005000107 A1 US 2007045377 A1	01-03-2007 01-03-2007
US 2015202755 A1	23-07-2015	AU 2013321943 A1 CN 104540645 A EP 2900430 A2 JP 5849920 B2 JP 2014069289 A US 2015202755 A1 WO 2014050066 A2	14-05-2015 22-04-2015 05-08-2015 03-02-2016 21-04-2014 23-07-2015 03-04-2014

EPO FORM P0461

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