



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.2020 Patentblatt 2020/26

(51) Int Cl.:
B25C 1/06 (2006.01) B25C 1/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18213987.3**

(22) Anmeldetag: **19.12.2018**

(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

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

(72) Erfinder:
• **Kurth, Emanuel**
7000 Chur (CH)

• **Erni, Alain**
9501 Wil (CH)
• **Luongo, Fabio**
9501 Wil (CH)
• **Pulfer, Michael**
9501 Wil (CH)

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

(54) **EINTREIBVORRICHTUNG**

(57) Gemäss einem Aspekt der Anmeldung weist eine Vorrichtung (10) zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund einen mechanischen Energiespeicher zur Speicherung von mechanischer Energie und ein entlang einer Setzachse sowie in einer Eintreibrichtung zwischen einer Ausgangsstellung und einer Setzstellung bewegbares Energieübertragungselement (320) zur Übertragung von Energie aus dem mechanischen Energiespeicher auf das Befestigungselement auf, wobei das Energieübertragungselement ein in der Eintreibrichtung hinteres Ende (321) aufweist, wobei der mechanische Energiespeicher einen ersten zylindrischen Behälter (330) und einen ersten Kolben (340) aufweist, wobei der erste zylindrische Behälter eine erste

Zylinderachse definiert und der erste Kolben entlang der ersten Zylinderachse beweglich in dem ersten zylindrischen Behälter angeordnet ist, so dass der erste Kolben ein Teilvolumen des ersten zylindrischen Behälters abschliesst und ein in dem abgeschlossenen Teilvolumen des ersten zylindrischen Behälters angeordnetes Gas eine erste Gasfeder (350) bildet, wobei die Vorrichtung weiterhin eine Kraftübertragungseinrichtung aufweist, welche eine Federkraft der ersten Gasfeder auf das hintere Ende des Energieübertragungselements überträgt, wobei das hintere Ende des Energieübertragungselements in der Eintreibrichtung hinter dem ersten Kolben angeordnet ist, wenn das Energieübertragungselement in der Ausgangsstellung angeordnet ist.

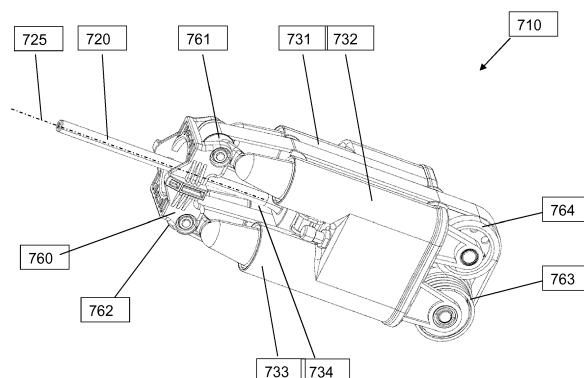


Fig. 7

Beschreibung

Technisches Gebiet

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

Stand der Technik

[0002] Bei derartigen Vorrichtungen ist es bekannt, mechanische Energie vorübergehend in einem mechanischen Energiespeicher zu speichern und schlagartig auf ein Befestigungselement zu übertragen. Üblicherweise findet ein Energieübertragungselement, beispielsweise in Form eines Kolbens, dafür Verwendung, welches in einer Eintreibrichtung zwischen dem mechanischen Energiespeicher und dem Befestigungselement angeordnet ist und sich vor und zurück bewegt. Die Abmessungen solcher Vorrichtungen in der Eintreibrichtung sind daher relativ gross. In einigen Anwendungsbereichen ist es wünschenswert, eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, bei denen diese Abmessungen reduziert sind.

Darstellung der Erfindung

[0003] Die Aufgabe ist gelöst bei einer Vorrichtung zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund, aufweisend einen mechanischen Energiespeicher zur Speicherung von mechanischer Energie und ein entlang einer Setzachse sowie in einer Eintreibrichtung zwischen einer Ausgangsstellung und einer Setzstellung bewegbares Energieübertragungselement zur Übertragung von Energie aus dem mechanischen Energiespeicher auf das Befestigungselement, wobei das Energieübertragungselement ein in der Eintreibrichtung hinteres Ende aufweist, wobei der mechanische Energiespeicher einen ersten zylindrischen Behälter und einen ersten Kolben aufweist, wobei der erste zylindrische Behälter eine erste Zylinderachse definiert und der erste Kolben entlang der ersten Zylinderachse beweglich in dem ersten zylindrischen Behälter angeordnet ist, so dass der erste Kolben ein Teilvolumen des ersten zylindrischen Behälters abschliesst und ein in dem abgeschlossenen Teilvolumen des ersten zylindrischen Behälters angeordnetes Gas eine erste Gasfeder bildet, wobei die Vorrichtung weiterhin eine Kraftübertragungseinrichtung aufweist, welche eine Federkraft der ersten Gasfeder auf das hintere Ende des Energieübertragungselements überträgt, und wobei das hintere Ende des Energieübertragungselements in der Eintreibrichtung hinter dem ersten Kolben angeordnet ist, wenn das Energieübertragungselement in der Ausgangsstellung angeordnet ist. Aufgrund der Übertragung der Federkraft der ersten Gasfeder auf einen Ort hinter dem ersten Kolben ist es möglich, einen Platzbedarf der Vorrichtung in der Eintreibrichtung zu reduzieren. Bevorzugt verläuft die erste Zylinderachse pa-

rallel zur Setzachse.

[0004] Eine vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung weiterhin einen Rollenzug aufweist, welcher einen ersten Rollenhalter mit einer ersten Rolle und ein um die erste Rolle laufendes Band aufweist, wobei der erste Rollenhalter mit dem ersten Kolben mechanisch verbunden ist und eine Bewegung des ersten Kolbens auf das Band überträgt, und wobei das Band am hinteren Ende des Energieübertragungselements anliegt. Unter Umständen dämpft das Band die Schlagbeschleunigungen des Energieübertragungselements und/oder der Vorrichtung gegenüber den Gasfedern und ihren Dichtungen, so dass eine Lebensdauer der Vorrichtung erhöht ist.

[0005] Eine vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das hintere Ende des Energieübertragungselements in der Eintreibrichtung vor dem ersten Kolben angeordnet ist, wenn das Energieübertragungselement in der Setzstellung angeordnet ist. Dies bedeutet, dass das Energieübertragungselement auf seinem Weg von der Ausgangsstellung in die Setzstellung in der Eintreibrichtung eine grössere Strecke zurücklegt als der erste Kolben, wodurch ein Platzbedarf der Vorrichtung unter Umständen zusätzlich reduziert ist. Unter Umständen sind durch die geringere Geschwindigkeit des ersten Kolbens dessen Dichtungen entlastet, welche dadurch geringerem Verschleiss ausgesetzt sind.

[0006] Eine vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der mechanische Energiespeicher einen oder mehrere weitere zylindrische Behälter und einen oder mehrere weitere Kolben aufweist, wobei die weiteren zylindrischen Behälter jeweils eine weitere Zylinderachse definieren und die weiteren Kolben entlang der jeweiligen weiteren Zylinderachse beweglich in dem jeweiligen weiteren zylindrischen Behälter angeordnet sind, so dass die weiteren Kolben jeweils ein Teilvolumen des jeweiligen weiteren zylindrischen Behälters abschliessen und ein in dem jeweiligen abgeschlossenen Teilvolumen des jeweiligen weiteren zylindrischen Behälters angeordnetes Gas eine weitere Gasfeder bildet, und wobei die Kraftübertragungseinrichtung eine Federkraft der weiteren Gasfedern auf das hintere Ende des Energieübertragungselements überträgt. Bevorzugt verlaufen die weiteren Zylinderachsen parallel zur Setzachse. Ebenso bevorzugt sind die erste und alle weiteren Zylinderachsen gleichmässig um die Setzachse verteilt angeordnet. Dadurch lassen sich während einer Kraftübertragung von den Gasfedern auf das Energieübertragungselement auftretende Kippmomente, welche ansonsten auf das Energieübertragungselement wirken könnten, reduzieren oder vermeiden. Alternativ oder zusätzlich sind die Gasfedern pneumatisch miteinander verbunden. Ein damit verbundener Druckausgleich zwischen den Gasfedern wirkt ebenfalls möglichen Kippmomenten entgegen.

[0007] Eine vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Energieüber-

tragungseinrichtung zur Übertragung von Energie aus einer Energiequelle auf den mechanischen Energiespeicher aufweist. Bevorzugt weist die Vorrichtung die Energiequelle auf. Besonders bevorzugt umfasst die Energiequelle eine elektrische Batterie.

[0008] Eine vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Energieübertragungseinrichtung einen Motor und einen Bewegungsumwandler zur Umwandlung einer Drehbewegung des Motors in eine Linearbewegung des ersten Kolbens mit einem Drehantrieb und einem Linearabtrieb umfasst, wobei der Bewegungsumwandler bevorzugt auf der Setzachse angeordnet ist. Bevorzugt umfasst der Bewegungsumwandler einen von dem Motor angetriebenen Spindeltrieb mit einer Gewindespindel und einer Spindelmutter. Alternativ umfasst der Bewegungsumwandler eine von dem Motor angetriebene Trommel Rolle, auf welche ein Seil oder Band, bevorzugt das Band des Rollenzugs, aufgewickelt ist.

[0009] Eine vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Kupplungseinrichtung zum vorübergehenden Festhalten des Energieübertragungselements in der Ausgangsstellung umfasst, wobei die Kupplungseinrichtung bevorzugt auf der Setzachse angeordnet ist. Bevorzugt weist die Kupplungseinrichtung einen offenen und einen geschlossenen Zustand auf, wobei die Kupplungseinrichtung das Eintreibelement in dem geschlossenen Zustand der Kupplungseinrichtung vorübergehend in der Ausgangsstellung festhält.

Ausführungsbeispiele

[0010] 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 einen Antrieb und ein Energieübertragungselement in einem gespannten Zustand,
- Fig. 4 den Antrieb von Fig. 3 in einem entspannten Zustand,
- Fig. 5 schematisch einen Antrieb und ein Energieübertragungselement in einem gespannten Zustand,
- Fig. 6 den Antrieb von Fig. 5 in einem entspannten Zustand und
- Fig. 7 einen Antrieb mit einem Energieübertragungselement.

[0011] 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.

[0012] 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 Griffhändler 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.

[0013] 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 Gasfeder 200 ausgebildeten mechanischen Energiespeicher und zur Übertragung einer Kraft von der Gasfeder 200 auf das Energieübertragungselement.

[0014] Fig. 3 und 4 zeigen schematisch einen als mechanischer Energiespeicher ausgebildeten Antrieb 310 und ein als Setzkolben ausgebildetes Energieübertragungselement 320 mit einem hinteren Ende 321. Der Antrieb 310 umfasst einen ersten zylindrischen Behälter 330, welcher eine erste Zylinderachse definiert, und einen ersten Kolben 340, welcher entlang der ersten Zylinderachse beweglich in dem ersten zylindrischen Behälter 330 angeordnet ist. Der erste Kolben 340 schliesst ein Teilvolumen des ersten zylindrischen Behälters 330 ab, so dass ein in dem abgeschlossenen Teilvolumen des ersten zylindrischen Behälters 330 angeordnetes Gas, beispielsweise Luft, eine erste Gasfeder 350 bildet. Der Antrieb 310 umfasst weiterhin einen weiteren zylindrischen Behälter 360, welcher eine weitere Zylinderachse definiert, und einen weiteren Kolben 370, welcher entlang der weiteren Zylinderachse beweglich in dem weiteren zylindrischen Behälter 360 angeordnet ist. Der weitere Kolben 370 schliesst ein Teilvolumen des weiteren zylindrischen Behälters 360 ab, so dass ein in dem abgeschlossenen Teilvolumen des weiteren zylindrischen

Behälters 360 angeordnetes Gas, beispielsweise Luft, eine weitere Gasfeder 350 bildet.

[0015] Der Antrieb 310 weist eine als bevorzugt starres Gestänge 390 ausgebildete Kraftübertragungseinrichtung auf, welche eine Federkraft der ersten Gasfeder 350 und der weiteren Gasfeder 380 auf das hintere Ende 321 des Energieübertragungselements 320 überträgt. Dadurch wird das Energieübertragungselement 320 entlang einer Setzachse 410 in einer Eintreibrichtung 420 beschleunigt und auf ein nicht gezeigtes Befestigungselement zubewegt. Vorteilhaft verlaufen die erste Zylinderachse und die weitere Zylinderachse parallel zur Setzachse 410. Ausserdem sind die erste Zylinderachse und die weitere Zylinderachse bezüglich der Setzachse 410 einander gegenüber, also gleichmässig um die Setzachse 410 verteilt angeordnet.

[0016] Das Energieübertragungselement 320 befindet sich in Fig. 3 in seiner Ausgangsstellung und in Fig. 4 in seiner Setzstellung, das heisst nach einem Eintreibvorgang. In beiden Stellungen ist das hintere Ende 321 des Energieübertragungselements 320 in der Eintreibrichtung 420 hinter einer vorderen Stirnseite des ersten Kolbens 340 und einer vorderen Stirnseite des weiteren Kolbens 370 angeordnet. Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen ist das hintere Ende des Energieübertragungselementes in der Eintreibrichtung hinter dem vollständigen ersten Kolben und/oder hinter dem vollständigen weiteren Kolben angeordnet.

[0017] Fig. 5 und 6 zeigen schematisch einen als mechanischer Energiespeicher ausgebildeten Antrieb 510 und ein als Setzkolben ausgebildetes Energieübertragungselement 520 mit einem hinteren Ende 521. Der Antrieb 510 umfasst einen ersten zylindrischen Behälter 530, welcher eine erste Zylinderachse definiert, und einen ersten Kolben 540, welcher entlang der ersten Zylinderachse beweglich in dem ersten zylindrischen Behälter 530 angeordnet ist. Der erste Kolben 540 schliesst ein Teilvolumen des ersten zylindrischen Behälters 530 ab, so dass ein in dem abgeschlossenen Teilvolumen des ersten zylindrischen Behälters 530 angeordnetes Gas, beispielsweise Luft, eine erste Gasfeder 550 bildet. Der Antrieb 510 umfasst weiterhin einen weiteren zylindrischen Behälter 560, welcher eine weitere Zylinderachse definiert, und einen weiteren Kolben 570, welcher entlang der weiteren Zylinderachse beweglich in dem weiteren zylindrischen Behälter 560 angeordnet ist. Der weitere Kolben 570 schliesst ein Teilvolumen des weiteren zylindrischen Behälters 560 ab, so dass ein in dem abgeschlossenen Teilvolumen des weiteren zylindrischen Behälters 560 angeordnetes Gas, beispielsweise Luft, eine weitere Gasfeder 550 bildet.

[0018] Der Antrieb 510 weist einen Rollenzug auf, welcher einen ersten Rollenhalter 630 mit einer ersten Rolle 640, einen weiteren Rollenhalter 650 mit einer weiteren Rolle 660 und ein um die erste Rolle 640 und um die zweite Rolle 660 laufendes, als Band ausgebildetes Kraftübertragungselement 670 aufweist. Der erste Rollenhalter 630 ist mit dem ersten Kolben 540 mechanisch

verbunden, bevorzugt befestigt, und überträgt eine Bewegung des ersten Kolbens 540 auf das Kraftübertragungselement 670. Der weitere Rollenhalter 650 ist mit dem weiteren Kolben 570 mechanisch verbunden, bevorzugt befestigt, und überträgt eine Bewegung des weiteren Kolbens 570 auf das Kraftübertragungselement 670. Das Kraftübertragungselement 670 liegt seinerseits am hinteren Ende 521 des Energieübertragungselements 520 an und überträgt eine Federkraft der ersten Gasfeder 550 und der zweiten Gasfeder 580 auf das Energieübertragungselement 520. Dadurch wird das Energieübertragungselement 520 entlang einer Setzachse 610 in einer Eintreibrichtung 620 beschleunigt und auf ein nicht gezeigtes Befestigungselement zubewegt. Vorteilhaft verlaufen die erste Zylinderachse und die weitere Zylinderachse parallel zur Setzachse 610. Ausserdem sind die erste Zylinderachse und die weitere Zylinderachse bezüglich der Setzachse 610 einander gegenüber, also gleichmässig um die Setzachse 610 verteilt angeordnet.

[0019] Das Energieübertragungselement 520 befindet sich in Fig. 5 in seiner Ausgangsstellung und in Fig. 6 in seiner Setzstellung, das heisst nach einem Eintreibvorgang. In der Ausgangsstellung ist das hintere Ende 521 des Energieübertragungselements 520 in der Eintreibrichtung 620 hinter einer vorderen Stirnseite des ersten Kolbens 540 und einer vorderen Stirnseite des weiteren Kolbens 570 angeordnet. Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen ist das hintere Ende des Energieübertragungselementes in der Eintreibrichtung hinter dem vollständigen ersten Kolben und/oder hinter dem vollständigen weiteren Kolben angeordnet.

[0020] Das Kraftübertragungselement 670 ist an seinen Enden an einem Gehäuse 680 der nicht weiter gezeigten Eintreibvorrichtung festgelegt. Dadurch wird eine Bewegung des ersten Kolbens 540 und des zweiten Kolbens 570 mit einem Übersetzungsfaktor zwei auf das Energieübertragungselement 520 übertragen. Folglich ist in der Setzstellung ist das hintere Ende 521 des Energieübertragungselements 520 in der Eintreibrichtung 620 vor der vorderen Stirnseite des ersten Kolbens 540 und der vorderen Stirnseite des weiteren Kolbens 570 und damit vor den vollständigen Kolben 540, 570 angeordnet.

[0021] Fig. 7 zeigt einen als mechanischer Energiespeicher ausgebildeten Antrieb 710 und ein als Setzkolben ausgebildetes Energieübertragungselement 720, welches sich entlang einer Setzachse 725 bewegt. Der Antrieb 710 umfasst einen ersten zylindrischen Behälter 731 mit einem ersten Kolben und drei weitere zylindrische Behälter 732, 733, 734, jeweils mit einem weiteren Kolben. In den zylindrischen Behältern befindet sich jeweils eine Gasfeder. Die vier Gasfedern sind gleichmässig um die Setzachse 725 verteilt angeordnet.

[0022] Der Antrieb 710 weist einen Rollenzug auf, welcher einen einzigen Rollenhalter 760 mit einer ersten Rolle 761 und einer zweiten Rolle 762 umfasst. Alle vier Kolben sind kraftübertragend mit dem Rollenhalter 760

verbunden, bevorzugt daran befestigt. Weiterhin umfasst der Rollenzug ein Band 770, welches um die erste Rolle 761, ein nicht gezeigtes hinteres Ende des Energieübertragungselements 720, die zweite Rolle 762 sowie zwei weitere Rollen 763, 764, so dass das Band 770 als Umlaufband ausgestaltet ist. Dadurch wird eine Bewegung der Kolben mit einem Übersetzungsfaktor zwei auf das Energieübertragungselement 720 übertragen.

[0023] 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 auf für andere Zwecke einsetzbar ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund, aufweisend einen mechanischen Energiespeicher zur Speicherung von mechanischer Energie und ein entlang einer Setzachse sowie in einer Eintreibrichtung zwischen einer Ausgangsstellung und einer Setzstellung bewegbares Energieübertragungselement zur Übertragung von Energie aus dem mechanischen Energiespeicher auf das Befestigungselement, wobei das Energieübertragungselement ein in der Eintreibrichtung hinteres Ende aufweist, wobei der mechanische Energiespeicher einen ersten zylindrischen Behälter und einen ersten Kolben aufweist, wobei der erste zylindrische Behälter eine erste Zylinderachse definiert und der erste Kolben entlang der ersten Zylinderachse beweglich in dem ersten zylindrischen Behälter angeordnet ist, so dass der erste Kolben ein Teilvolumen des ersten zylindrischen Behälters abschliesst und ein in dem abgeschlossenen Teilvolumen des ersten zylindrischen Behälters angeordnetes Gas eine erste Gasfeder bildet, wobei die Vorrichtung weiterhin eine Kraftübertragungseinrichtung aufweist, welche eine Federkraft der ersten Gasfeder auf das hintere Ende des Energieübertragungselements überträgt, wobei das hintere Ende des Energieübertragungselements in der Eintreibrichtung hinter dem ersten Kolben angeordnet ist, wenn das Energieübertragungselement in der Ausgangsstellung angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Vorrichtung weiterhin einen Rollenzug aufweist, welcher einen ersten Rollenhalter mit einer ersten Rolle und ein um die erste Rolle laufendes Band aufweist, wobei der erste Rollenhalter mit dem ersten Kolben mechanisch verbunden ist und eine Bewegung des ersten Kolbens auf das Band überträgt, und wobei das Band am hinteren Ende des Energieübertragungs-

elements anliegt.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das hintere Ende des Energieübertragungselements in der Eintreibrichtung vor dem ersten Kolben angeordnet ist, wenn das Energieübertragungselement in der Setzstellung angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Zylinderachse parallel zur Setzachse verläuft.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der mechanische Energiespeicher einen oder mehrere weitere zylindrische Behälter und einen oder mehrere weitere Kolben aufweist, wobei die weiteren zylindrischen Behälter jeweils eine weitere Zylinderachse definieren und die weiteren Kolben entlang der jeweiligen weiteren Zylinderachse beweglich in dem jeweiligen weiteren zylindrischen Behälter angeordnet sind, so dass die weiteren Kolben jeweils ein Teilvolumen des jeweiligen weiteren zylindrischen Behälters abschliessen und ein in dem jeweiligen abgeschlossenen Teilvolumen des jeweiligen weiteren zylindrischen Behälters angeordnetes Gas eine weitere Gasfeder bildet, und wobei die Kraftübertragungseinrichtung eine Federkraft der weiteren Gasfedern auf das hintere Ende des Energieübertragungselements überträgt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei die weiteren Zylinderachsen parallel zur Setzachse verlaufen.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 und 6, wobei die erste und alle weiteren Zylinderachsen gleichmässig um die Setzachse verteilt angeordnet sind.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin aufweisend eine Energieübertragungseinrichtung zur Übertragung von Energie aus einer Energiequelle auf den mechanischen Energiespeicher.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Energieübertragungseinrichtung einen Bewegungsumwandler zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine Linearbewegung mit einem Drehantrieb und einem Linearabtrieb umfasst, wobei der Bewegungsumwandler auf der Setzachse angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin aufweisend eine Kupplungseinrichtung zum vorübergehenden Festhalten des Energieübertragungselementes in der Ausgangsstellung, wobei die Kupplungseinrichtung auf der

Setzachse angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

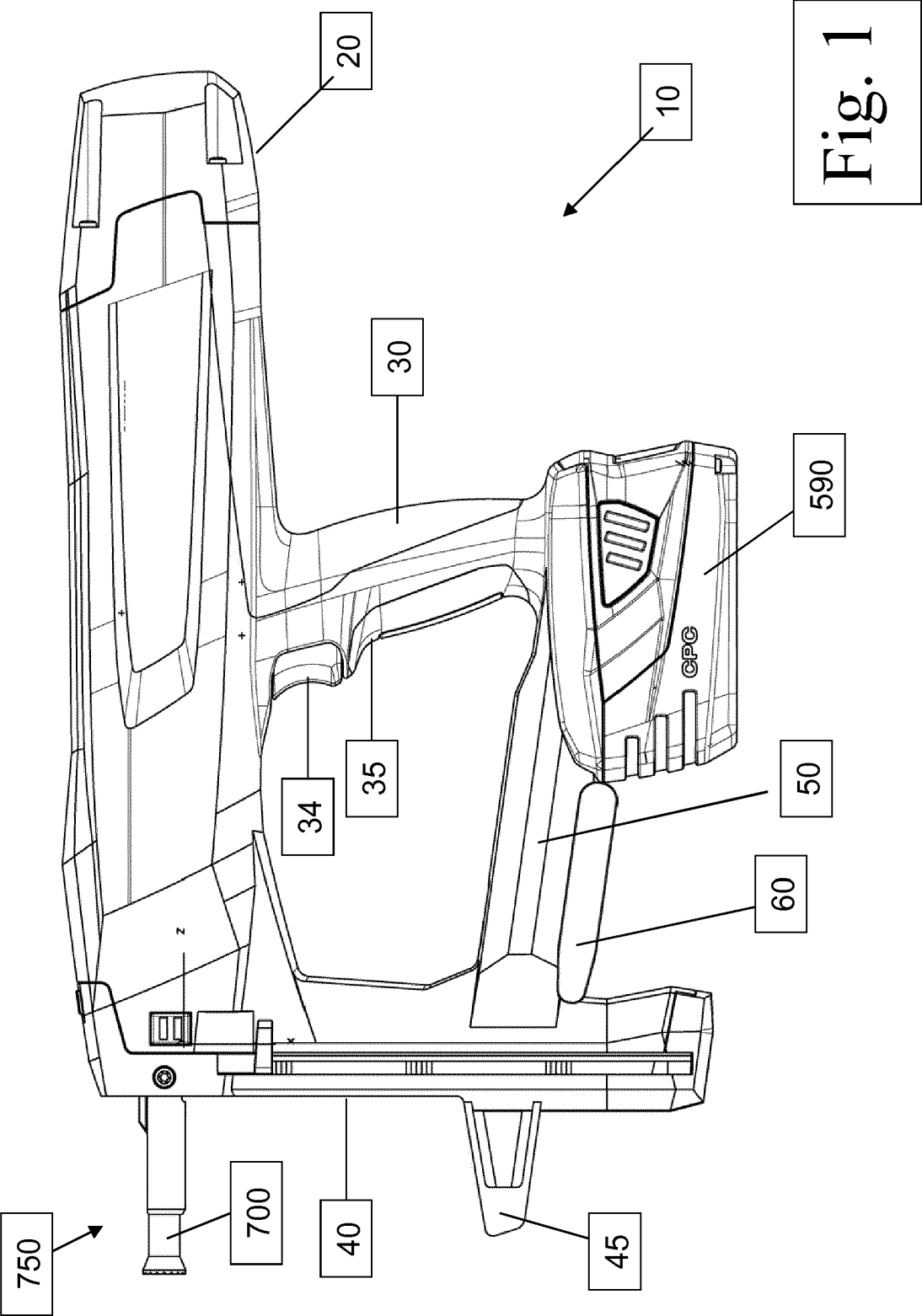
35

40

45

50

55



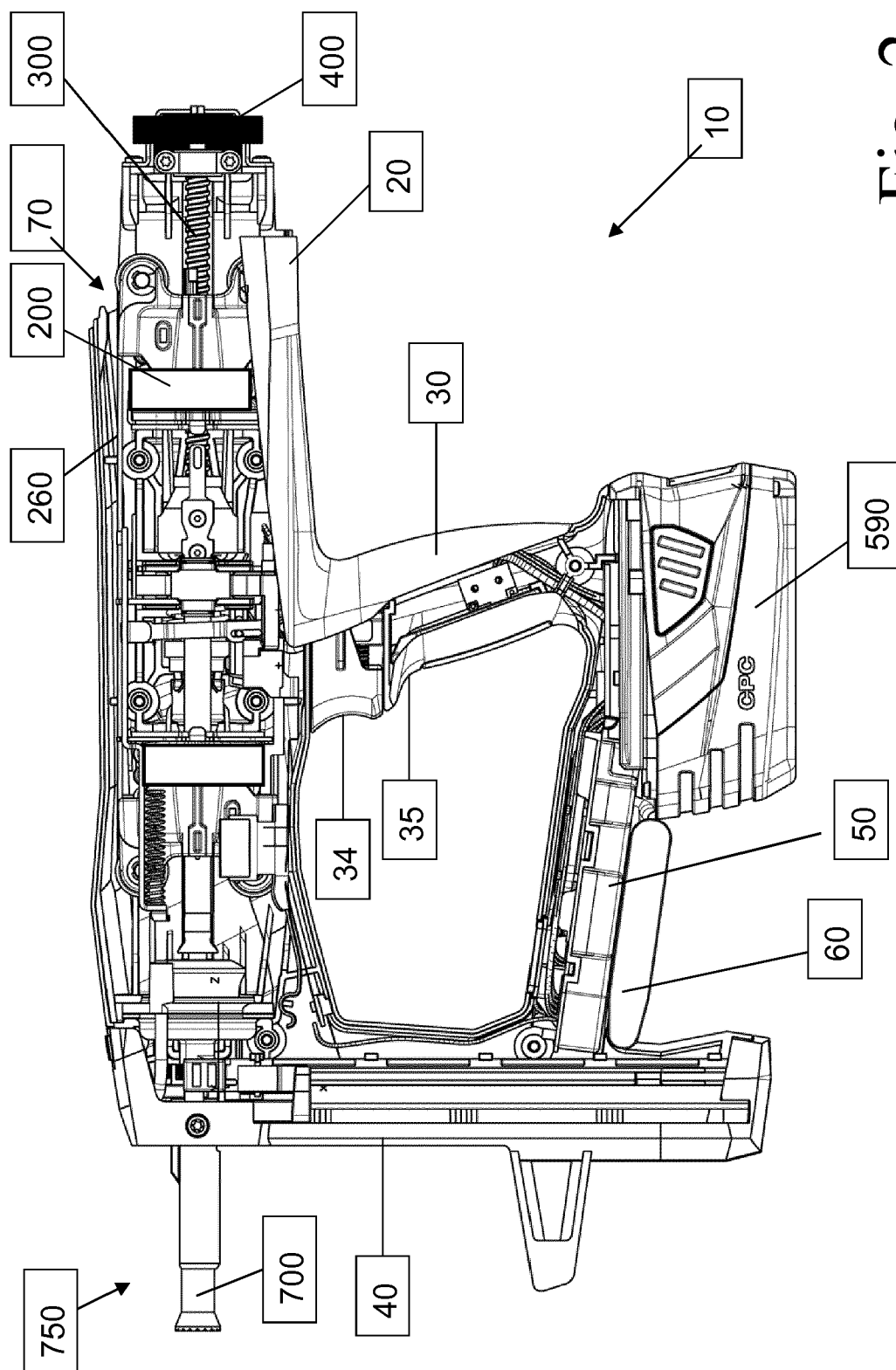


Fig. 2

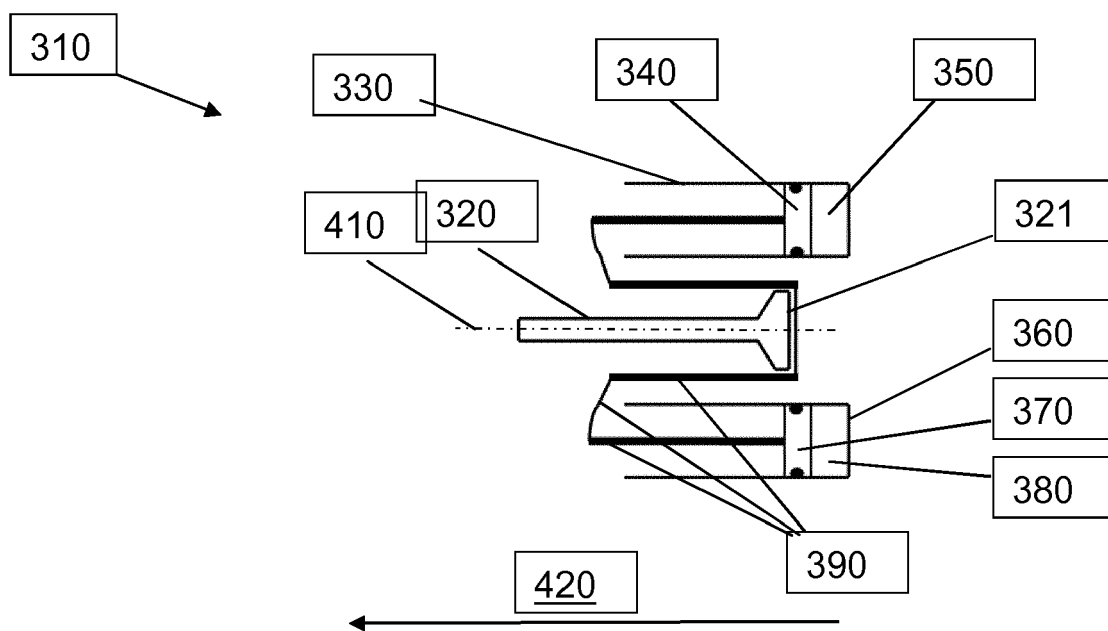


Fig. 3

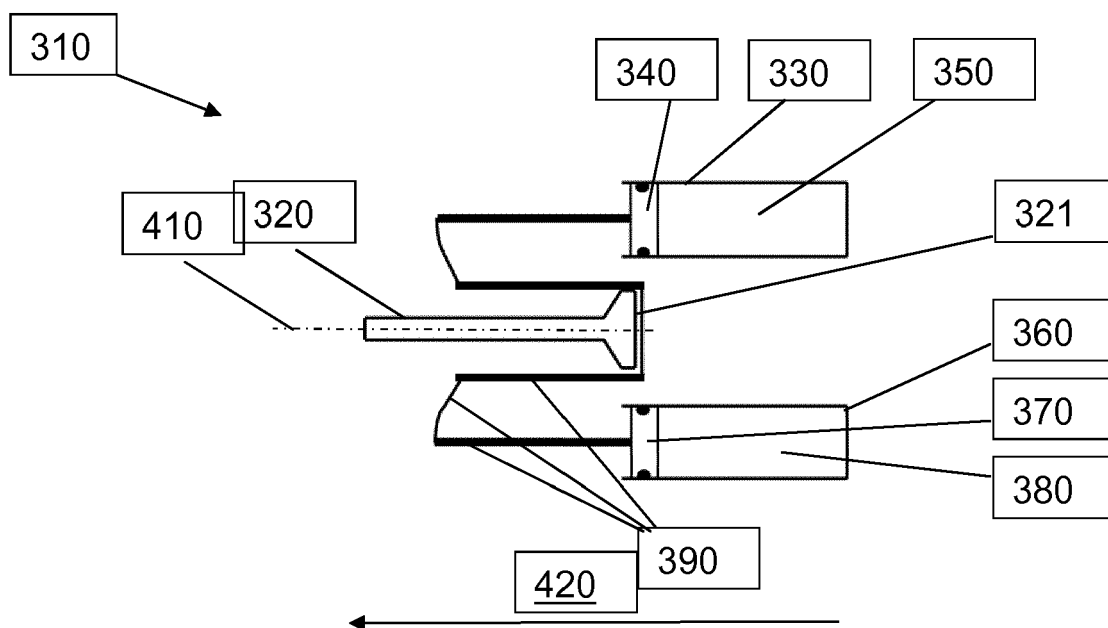


Fig. 4

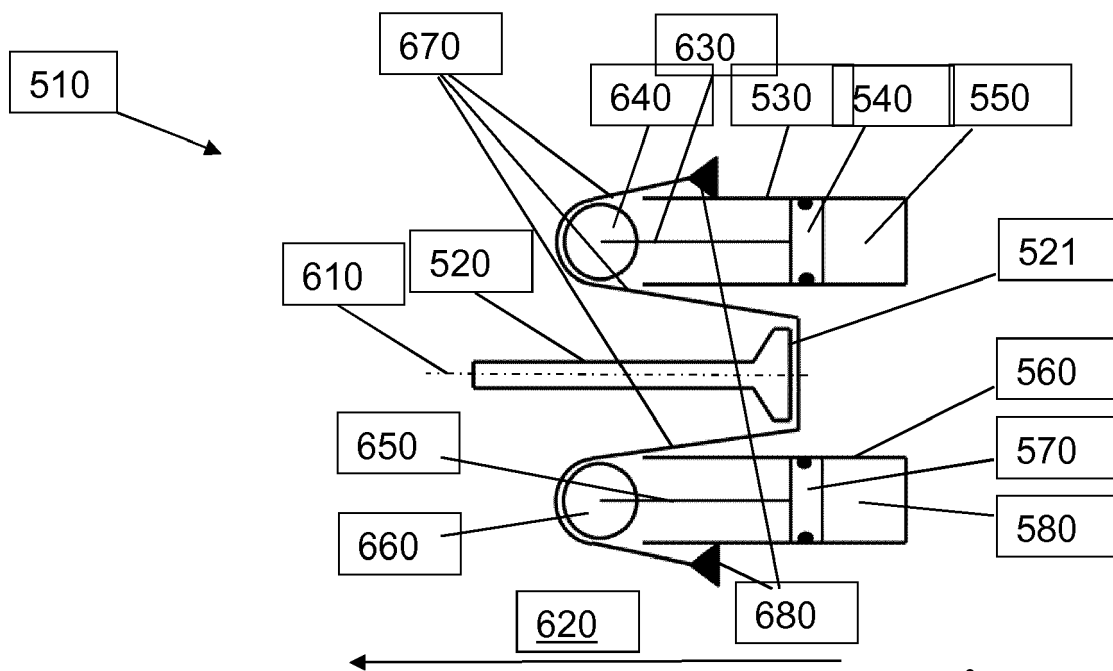


Fig. 5

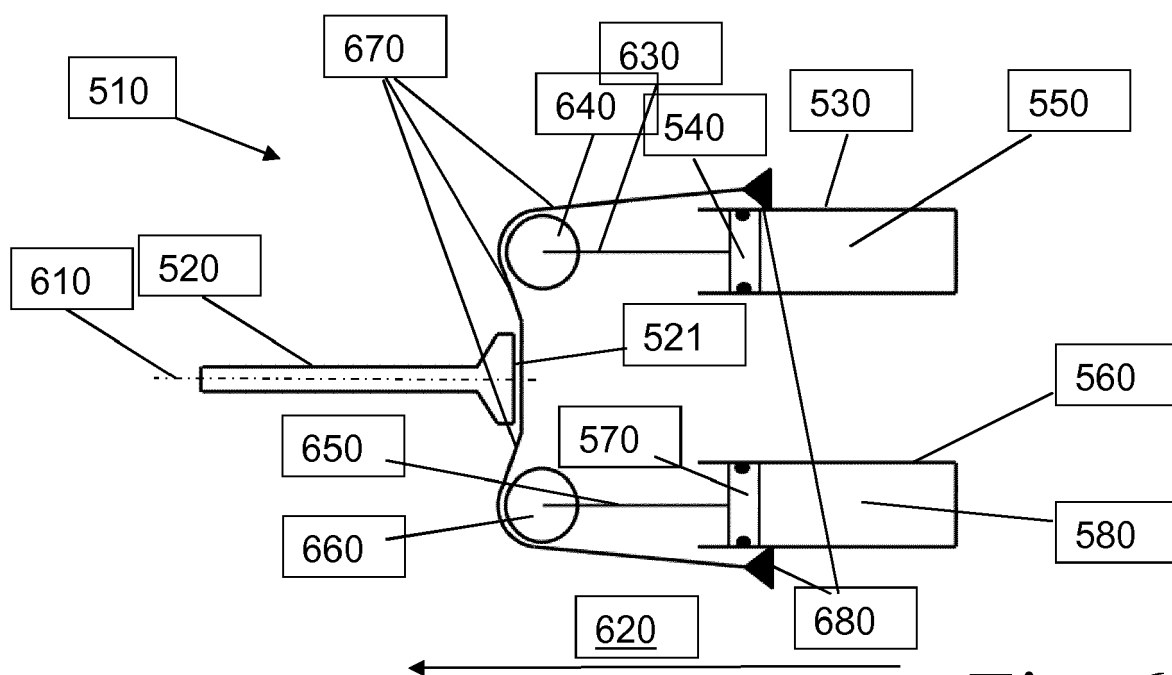


Fig. 6

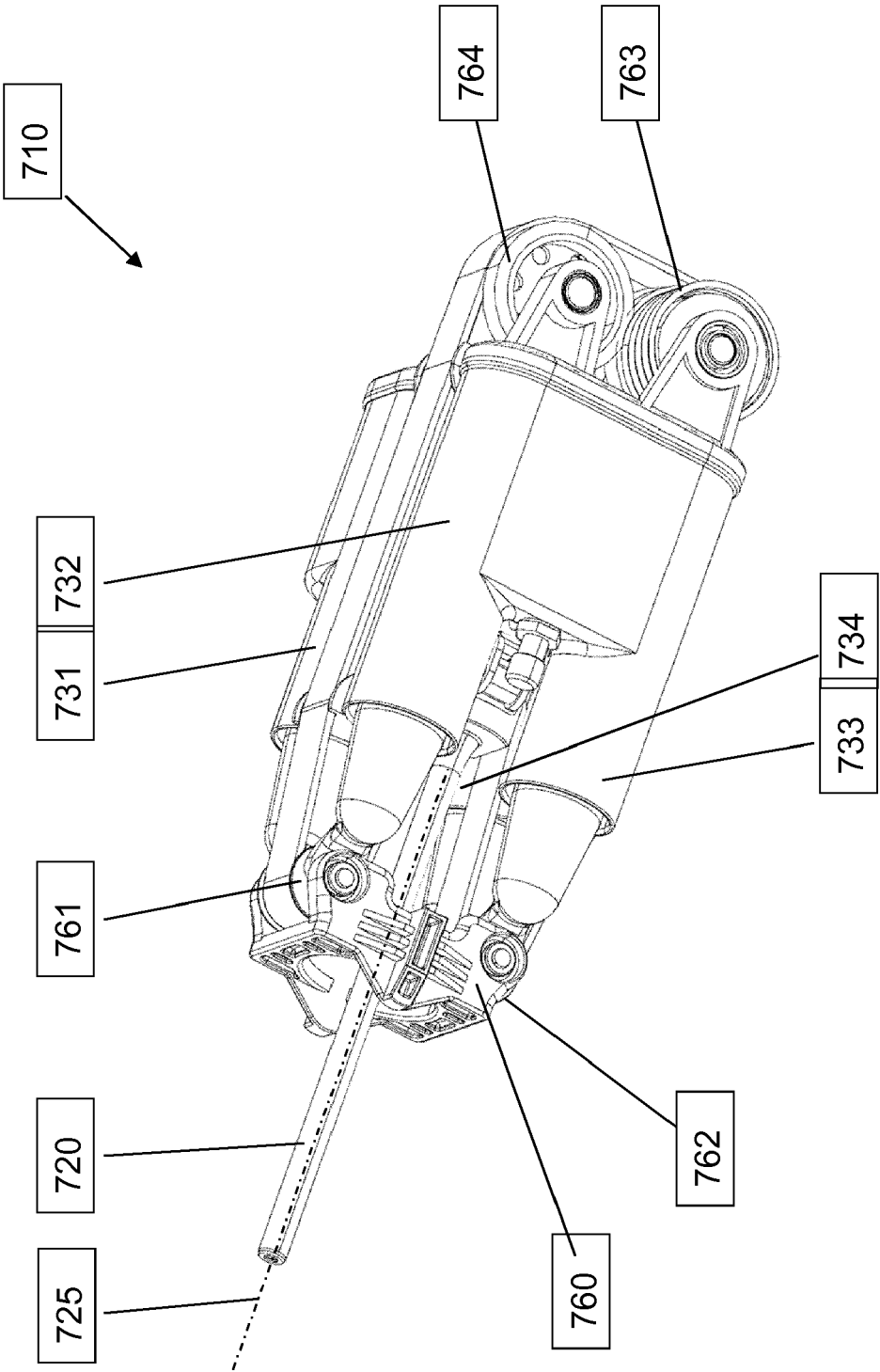


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 18 21 3987

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	TW 201 607 703 A (HITACHI KOKI KK [JP]) 1. März 2016 (2016-03-01) * Zusammenfassung * * Abbildungen * -----	1,3-5, 7-9	INV. B25C1/06 B25C1/04
A	EP 3 159 113 A1 (HILTI AG [LI]) 26. April 2017 (2017-04-26) * Absatz [0001] * * Absatz [0015] - Absatz [0032] * * Abbildungen * -----	1-10	
A	US 2018/207777 A1 (CHEATHAM REID [US] ET AL) 26. Juli 2018 (2018-07-26) * Absatz [0020] - Absatz [0024] * -----	1-10	
A	DE 10 2005 000089 A1 (HILTI AG [LI]) 25. Januar 2007 (2007-01-25) * Absatz [0001] - Absatz [0003] * * Absatz [0018] - Absatz [0030] * * Abbildungen * -----	1-10	
A	EP 2 489 474 A2 (MAX CO LTD [JP]) 22. August 2012 (2012-08-22) * Absatz [0006] * * Abbildungen * -----	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B25C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. 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 : 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 21 3987

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.

21-06-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
TW 201607703 A	01-03-2016	CN 105382765 A	09-03-2016
		JP 6284032 B2	28-02-2018
		JP 2016047590 A	07-04-2016
		TW 201607703 A	01-03-2016
EP 3159113 A1	26-04-2017	EP 3159113 A1	26-04-2017
		EP 3365137 A1	29-08-2018
		US 2018257209 A1	13-09-2018
		WO 2017067911 A1	27-04-2017
US 2018207777 A1	26-07-2018	KEINE	
DE 102005000089 A1	25-01-2007	CN 1895854 A	17-01-2007
		DE 102005000089 A1	25-01-2007
		FR 2889983 A1	02-03-2007
		JP 5184763 B2	17-04-2013
		JP 2007021715 A	01-02-2007
		US 2007023472 A1	01-02-2007
EP 2489474 A2	22-08-2012	CN 102642192 A	22-08-2012
		EP 2489474 A2	22-08-2012
		JP 5696671 B2	08-04-2015
		JP 2012183632 A	27-09-2012
		TW 201302395 A	16-01-2013
		TW 201722636 A	01-07-2017
		US 2012211540 A1	23-08-2012
		US 2015258671 A1	17-09-2015
		US 2017036332 A1	09-02-2017

EPO FORM P0461

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