

(19)



(11)

EP 3 898 114 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

09.04.2025 Patentblatt 2025/15

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B25C 1/06 (2006.01)

B25C 1/04 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B25C 1/06

(21) Anmeldenummer: **19808836.1**

(22) Anmeldetag: **29.11.2019**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2019/083008

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2020/126403 (25.06.2020 Gazette 2020/26)

(54) **EINTREIBVORRICHTUNG**

DRIVING DEVICE

DISPOSITIF D'ENFORCEMENT

(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**

(30) Priorität: **19.12.2018 EP 18213987**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

27.10.2021 Patentblatt 2021/43

(73) Patentinhaber: **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)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 3 159 113

EP-A2- 2 489 474

DE-A1- 102005 000 089

TW-A- 201 607 703

US-A1- 2018 207 777

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 898 114 B1

Beschreibung

Technisches Gebiet

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

Stand der Technik

[0002] Bei derartigen Vorrichtungen beispielsweise aus TW 201607703 A 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 parallel zur Setzachse.

[0004] Die Vorrichtung weist weiterhin einen Rollenzug auf, 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 Energieübertragungseinrichtung 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 Übertra-

gung 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 Grifffühler angeordnet. Weiterhin weist die Eintreibvorrichtung 10 einen Führungskanal 700 für eine Führung des Befestigungselements und eine Anpresseeinrichtung 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 mecha-

nisch 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.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund, aufweisend einen mechanischen Energiespeicher (310) 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 (310) auf das Befestigungselement, wobei das Energieübertragungselement (320) ein in der Eintreibrichtung hinteres Ende (321) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mechanische Energiespeicher (310) einen ersten zylindrischen Behälter (330) und einen ersten Kolben (340) aufweist, wobei der erste zylindrische Behälter (330) eine erste Zylinderachse definiert und der erste Kolben (340) entlang der ersten Zylinderachse beweglich in dem ersten zylindrischen Behälter (330) angeordnet ist, so dass der erste Kolben (340) ein Teilvolumen des ersten zylindrischen Behälters (330) abschliesst und ein in dem abgeschlossenen Teilvolumen des ersten zylindrischen Behälters (330) angeordnetes Gas eine erste Gasfeder (350) bildet, wobei die Vorrichtung weiterhin eine Kraftübertragungseinrichtung aufweist, welche eine Federkraft der ersten Gasfeder (350) auf das hintere Ende (321) des Energieübertragungselements überträgt, wobei das hintere Ende (321) des Energieübertragungselements in der Eintreibrichtung hinter dem ersten Kolben (340) angeordnet ist, wenn das Energieübertragungselement (320) in der Ausgangsstellung angeordnet ist, und wobei die Vorrichtung weiterhin einen Rollenzug (260) aufweist, welcher einen ersten Rollhalter (630) mit einer ersten Rolle (640) und ein um die erste Rolle (640) laufendes Band (670) aufweist, wobei der erste Rollhalter (630) mit dem ersten Kolben (340) mechanisch verbunden ist und eine Bewegung des ersten Kolbens auf das Band (670) überträgt, und wobei das Band am hinteren Ende (321) des Energieübertragungselements anliegt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das hintere Ende (321) des Energieübertragungselements (320) in der Eintreibrichtung vor dem ersten Kolben (340) angeordnet ist, wenn das Energieübertra-

gungselement (320) in der Setzstellung angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Zylinderachse parallel zur Setzachse verläuft.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der mechanische Energiespeicher (310) einen oder mehrere weitere zylindrische Behälter (360) und einen oder mehrere weitere Kolben (370) aufweist, wobei die weiteren zylindrischen Behälter (360) jeweils eine weitere Zylinderachse definieren und die weiteren Kolben (370) entlang der jeweiligen weiteren Zylinderachse beweglich in dem jeweiligen weiteren zylindrischen Behälter (360) angeordnet sind, so dass die weiteren Kolben (370) jeweils ein Teilvolumen des jeweiligen weiteren zylindrischen Behälters (360) abschliessen und ein in dem jeweiligen abgeschlossenen Teilvolumen des jeweiligen weiteren zylindrischen Behälters angeordnetes Gas eine weitere Gasfeder (380) bildet, und wobei die Kraftübertragungseinrichtung eine Federkraft der weiteren Gasfedern (380) auf das hintere Ende (321) des Energieübertragungselements überträgt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei die weiteren Zylinderachsen parallel zur Setzachse verlaufen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 und 5, wobei die erste und alle weiteren Zylinderachsen gleichmässig um die Setzachse verteilt angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin aufweisend eine Energieübertragungseinrichtung zur Übertragung von Energie aus einer Energiequelle auf den mechanischen Energiespeicher (310).
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Energieübertragungseinrichtung einen Bewegungsumwandler (300) zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine Linearbewegung mit einem Drehantrieb und einem Linearabtrieb umfasst, wobei der Bewegungsumwandler (300) auf der Setzachse angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin aufweisend eine Kupplungseinrichtung zum vorübergehenden Festhalten des Energieübertragungselementes (320) in der Ausgangsstellung, wobei die Kupplungseinrichtung auf der Setzachse angeordnet ist.

Claims

1. Apparatus for driving a fastening element into a base material, having a mechanical energy store (310) for storing mechanical energy, and an energy transmission element (320) which is movable along a setting axis and in a driving direction between a starting position and a setting position and which serves for transmitting energy from the mechanical energy store (310) to the fastening element, wherein the energy transmission element (320) has a rear end (321) in the driving direction, **characterized in that** the mechanical energy store (310) has a first cylindrical container (330) and a first piston (340), wherein the first cylindrical container (330) defines a first cylinder axis and the first piston (340) is arranged movably along the first cylinder axis in the first cylindrical container (330), and therefore the first piston (340) closes off a partial volume of the first cylindrical container (330), and a gas arranged in the closed-off partial volume of the first cylindrical container (330) forms a first gas spring (350), wherein the apparatus furthermore has a force transmission device which transmits a spring force of the first gas spring (350) to the rear end (321) of the energy transmission element, wherein the rear end (321) of the energy transmission element is arranged behind the first piston (340) in the driving direction when the energy transmission element (320) is arranged in the starting position, and wherein the apparatus furthermore has a roller train (260) which has a first roller holder (630) with a first roller (640) and a band (670) running around the first roller (640), wherein the first roller holder (630) is mechanically connected to the first piston (340) and transmits a movement of the first piston to the band (670), and wherein the band lies against the rear end (321) of the energy transmission element.
2. Apparatus according to Claim 1, wherein the rear end (321) of the energy transmission element (320) is arranged in front of the first piston (340) in the driving direction when the energy transmission element (320) is arranged in the setting position.
3. Apparatus according to either of the preceding claims, wherein the first cylinder axis runs parallel to the setting axis.
4. Apparatus according to one of the preceding claims, wherein the mechanical energy store (310) has one or more further cylindrical containers (360) and one or more further pistons (370), wherein the further cylindrical containers (360) each define a further cylinder axis, and the further pistons (370) are arranged movably along the respective further cylinder axis in the respective further cylindrical container (360), and therefore the further pistons (370) each

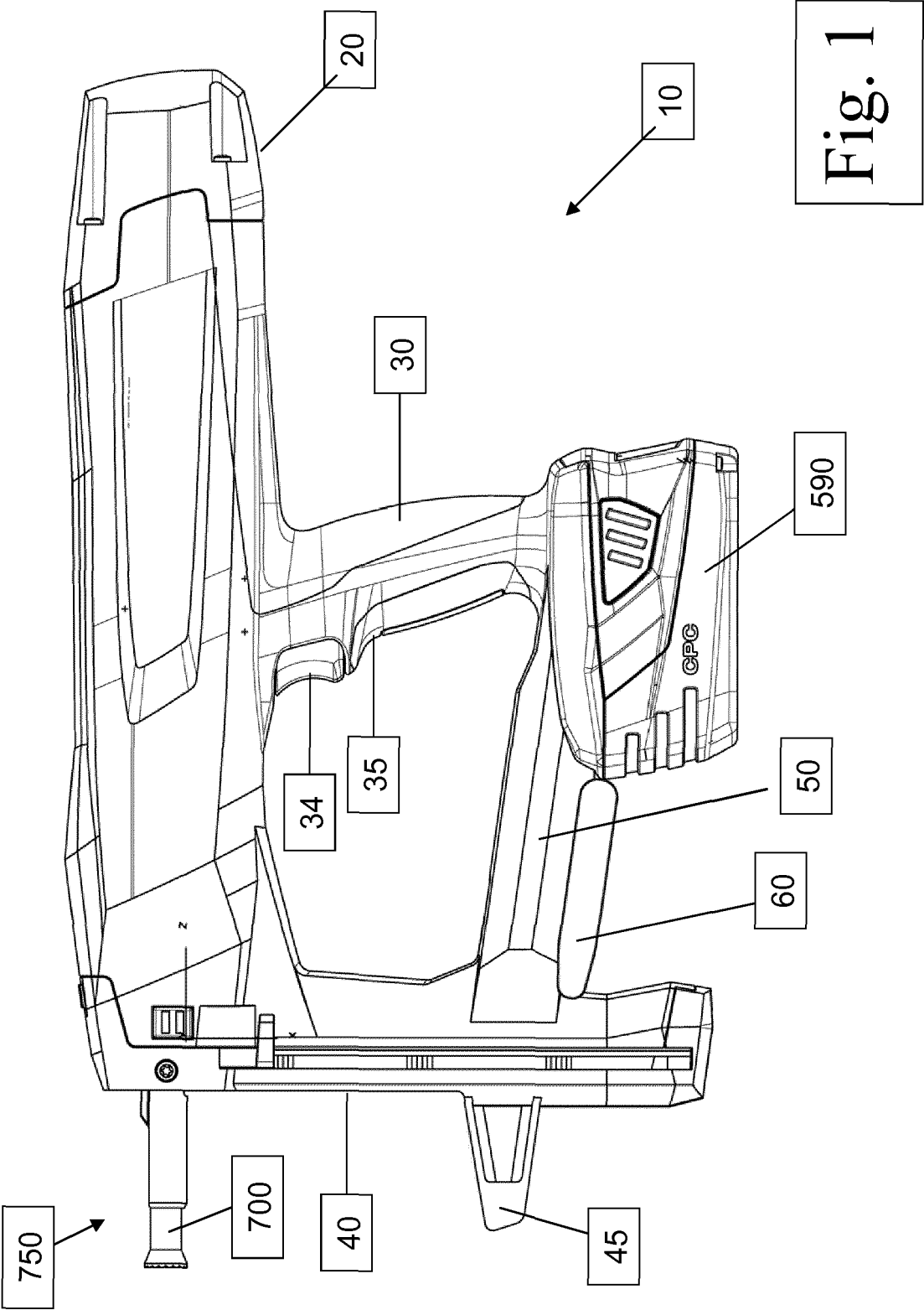
close off a partial volume of the respective further cylindrical container (360), and a gas arranged in the respective closed-off partial volume of the respective further cylindrical container forms a further gas spring (380), and wherein the force transmission device transmits a spring force of the further gas springs (380) to the rear end (321) of the energy transmission element.

5. Apparatus according to Claim 4, wherein the further cylinder axes run parallel to the setting axis.
6. Apparatus according to either of Claims 4 and 5, wherein the first and all further cylinder axes are arranged distributed uniformly around the setting axis.
7. Apparatus according to one of the preceding claims, furthermore having an energy transmission device for transmitting energy from an energy source to the mechanical energy store (310).
8. Apparatus according to one of the preceding claims, wherein the energy transmission device comprises a motion converter (300) for converting a rotational movement into a linear movement with a rotary drive and a linear output, wherein the motion converter (300) is arranged on the setting axis.
9. Apparatus according to one of the preceding claims, furthermore having a clutch device for temporarily holding the energy transmission element (320) in the starting position, wherein the clutch device is arranged on the setting axis.

Revendications

1. Dispositif pour enfoncer un élément de fixation dans un substrat, présentant un dispositif (310) de stockage d'énergie mécanique pour stocker de l'énergie mécanique et un élément (320) de transmission d'énergie, mobile le long d'un axe de mise en place ainsi que dans une direction d'enfoncement entre une position initiale et une position de mise en place pour transmettre de l'énergie du dispositif (310) de stockage d'énergie mécanique à l'élément de fixation, l'élément (320) de transmission d'énergie ayant une extrémité arrière (321) dans la direction d'enfoncement, **caractérisé en ce que** le dispositif (310) de stockage d'énergie mécanique comprend un premier récipient cylindrique (330) et un premier piston (340), le premier récipient cylindrique (330) définissant un premier axe de cylindre et le premier piston (340) étant agencé de manière mobile dans le premier récipient cylindrique (330) le long du premier axe de cylindre, de sorte que le premier piston (340) ferme un volume partiel du premier récipient cylin-

- drique (330) et qu'un gaz placé dans le volume partiel fermé du premier récipient cylindrique (330) forme un premier ressort à gaz (350), le dispositif comprenant en outre un dispositif de transmission de force, qui transmet une force élastique du premier ressort à gaz (350) à l'extrémité arrière (321) de l'élément de transmission d'énergie, l'extrémité arrière (321) de l'élément de transmission d'énergie étant placée derrière le premier piston (340) dans la direction d'enfoncement, lorsque l'élément (320) de transmission d'énergie est placé dans la position initiale, et le dispositif comprenant en outre un train de rouleaux (260) qui comprend un premier support de rouleaux (630) avec un premier rouleau (640) et une bande (670) se déplaçant autour du premier rouleau (640), le premier support de rouleaux (630) étant relié mécaniquement au premier piston (340) et transmettant un mouvement du premier piston à la bande (670), et la bande étant en contact avec l'extrémité arrière (321) de l'élément de transmission d'énergie.
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel l'extrémité arrière (321) de l'élément (320) de transmission d'énergie est placée en amont du premier piston (340) dans la direction d'enfoncement lorsque l'élément (320) de transmission d'énergie est placé dans la position de mise en place.
 3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le premier axe de cylindre s'étend parallèlement à l'axe de mise en place.
 4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif (310) de stockage d'énergie mécanique comprend un ou plusieurs autres récipients cylindriques (360) et un ou plusieurs autres pistons (370), lesdits autres récipients cylindriques (360) définissant chacun un autre axe de cylindre et lesdits autres pistons (370) étant agencés de manière mobile le long de l'autre axe de cylindre respectif dans ledit autre récipient cylindrique (360) respectif, de sorte que lesdits autres pistons (370) ferment chacun un volume partiel dudit autre récipient cylindrique respectif (360) et qu'un gaz placé dans le volume partiel respectif fermé dudit autre récipient cylindrique respectif forme un autre ressort à gaz (380), et le dispositif de transmission de force transmettant une force élastique desdits autres ressorts à gaz (380) à l'extrémité arrière (321) de l'élément de transmission d'énergie.
 5. Dispositif selon la revendication 4, dans lequel lesdits autres axes de cylindre sont parallèles à l'axe de mise en place.
 6. Dispositif selon l'une des revendications 4 et 5, dans lequel le premier axe de cylindre et tous les autres axes de cylindre sont répartis uniformément autour de l'axe de mise en place.
 7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre un dispositif de transmission d'énergie pour transmettre de l'énergie depuis une source d'énergie jusqu'au dispositif (310) de stockage d'énergie mécanique.
 8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de transmission d'énergie comprend un convertisseur de mouvement (300) pour convertir un mouvement de rotation en un mouvement linéaire avec un entraînement rotatif et une sortie linéaire, le convertisseur de mouvement (300) étant agencé sur l'axe de mise en place.
 9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre un dispositif de couplage pour maintenir temporairement l'élément (320) de transmission d'énergie dans la position initiale, le dispositif de couplage étant agencé sur l'axe de positionnement.



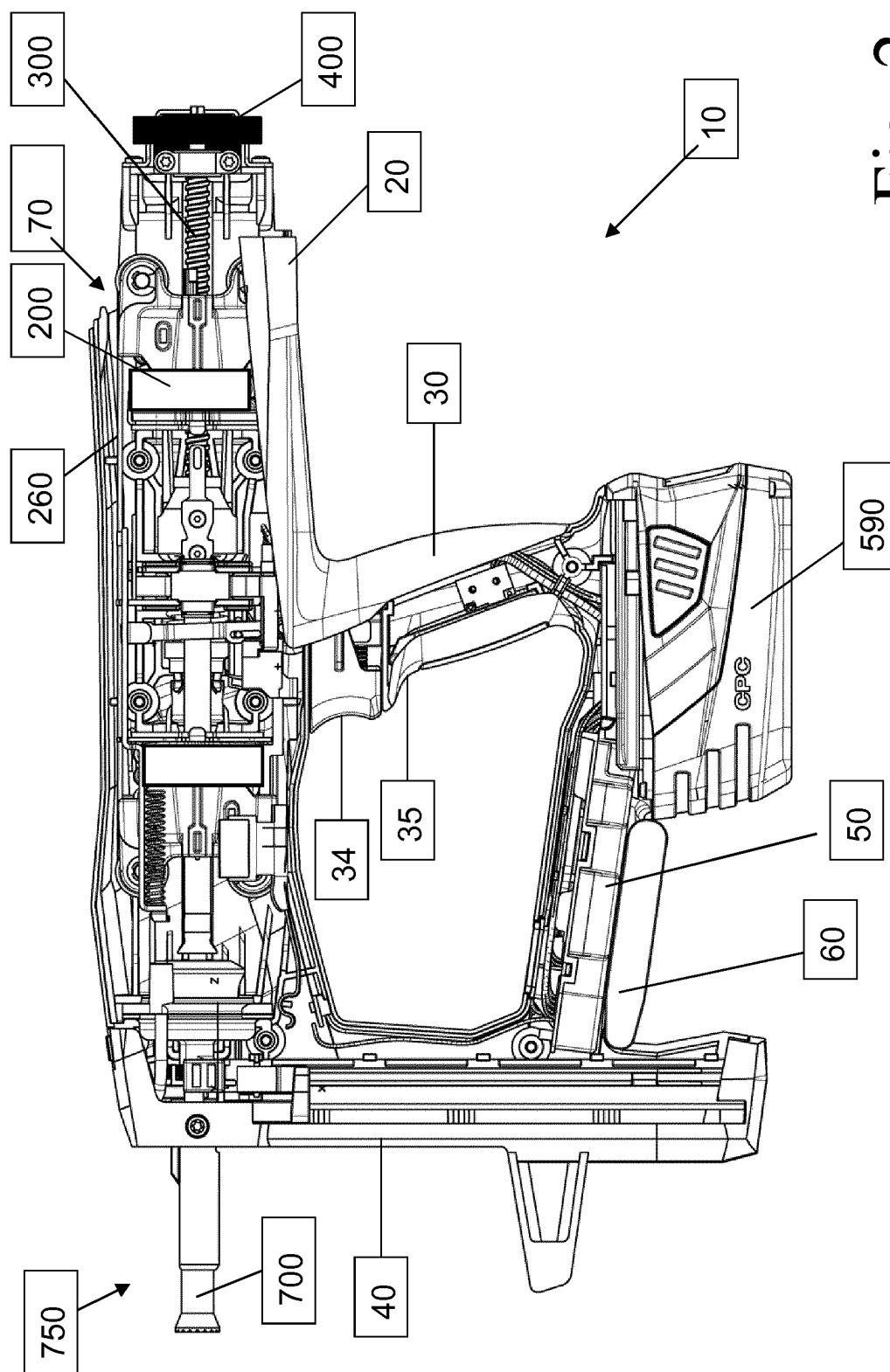


Fig. 2

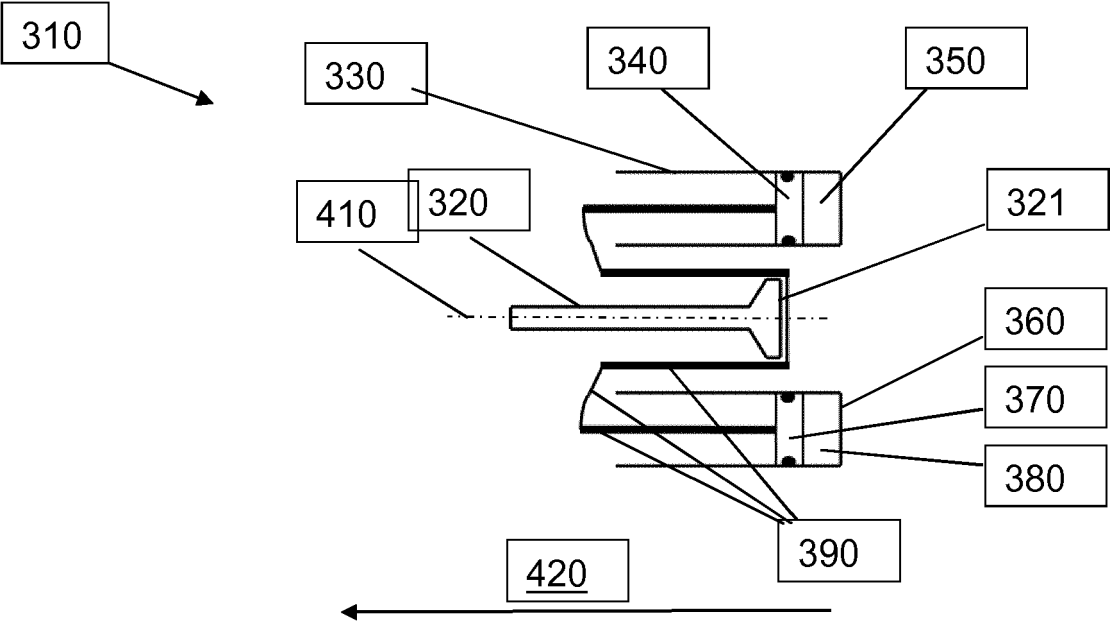


Fig. 3

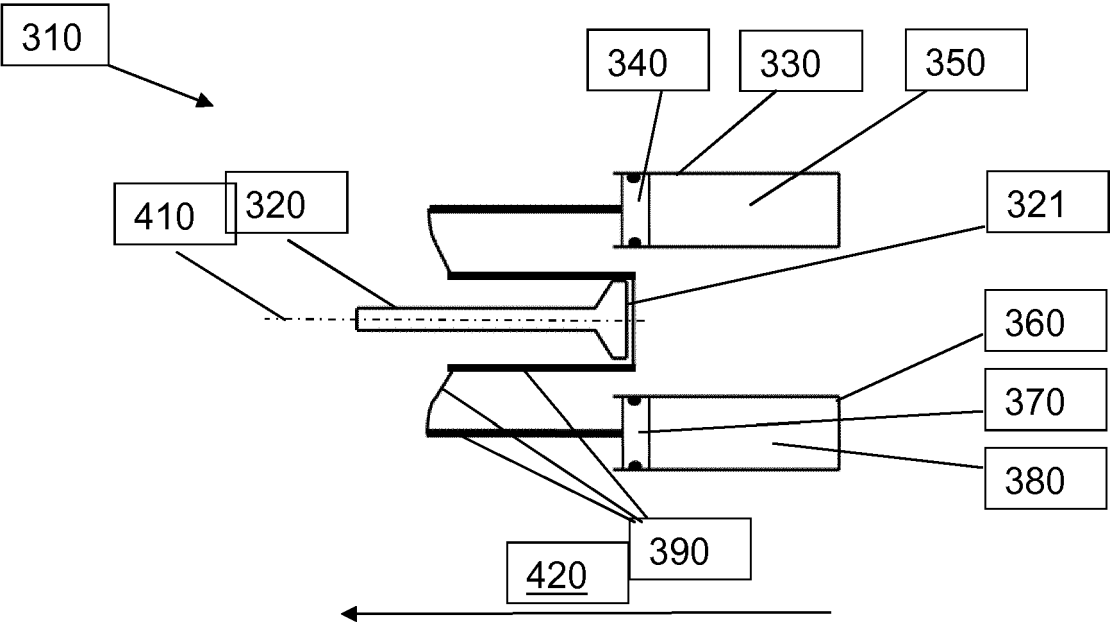
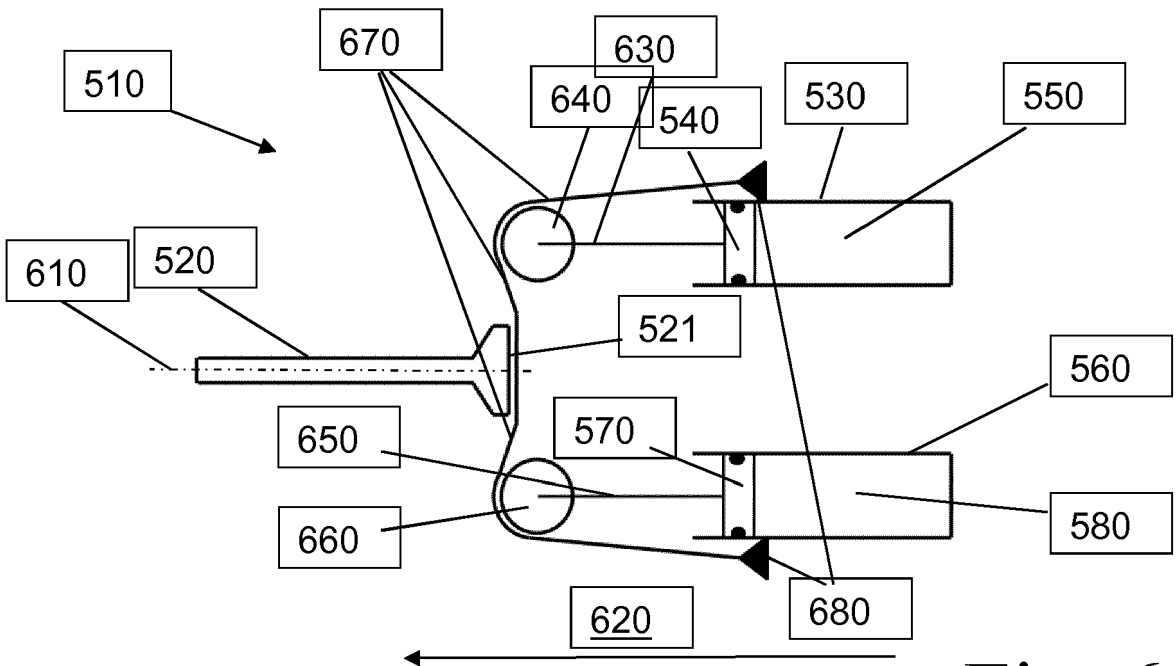
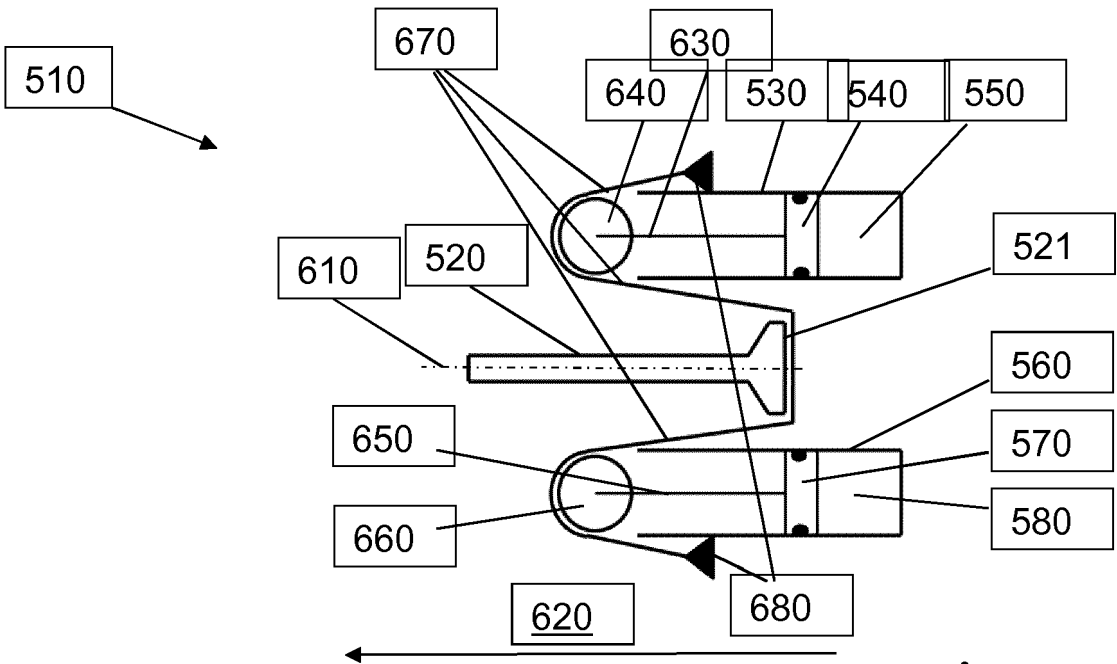


Fig. 4



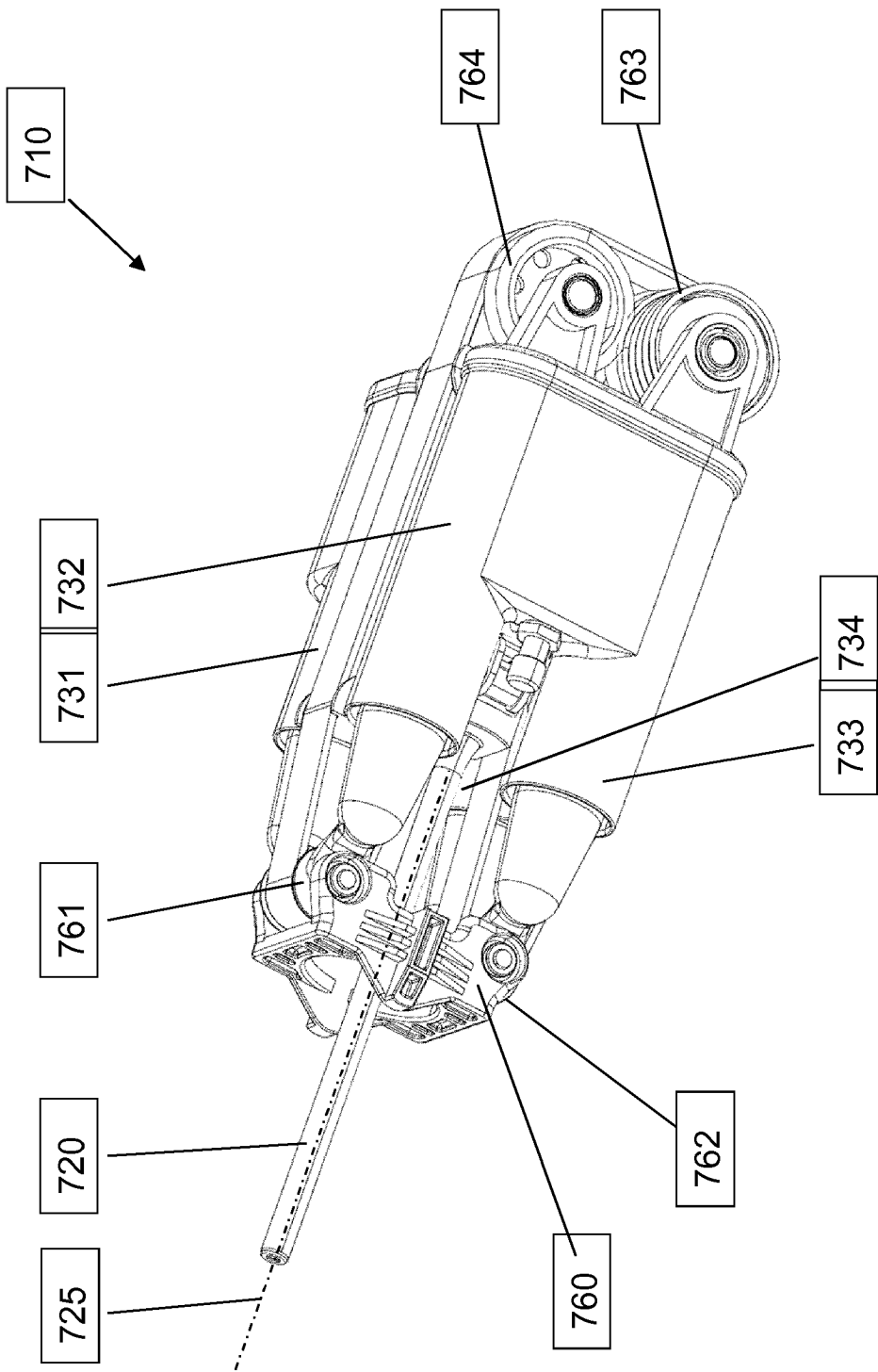


Fig. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- TW 201607703 A [0002]