

(19)



(11)

EP 2 607 023 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

26.06.2013 Patentblatt 2013/26

(51) Int Cl.:

B25C 1/06 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **12193371.7**(22) Anmeldetag: **20.11.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

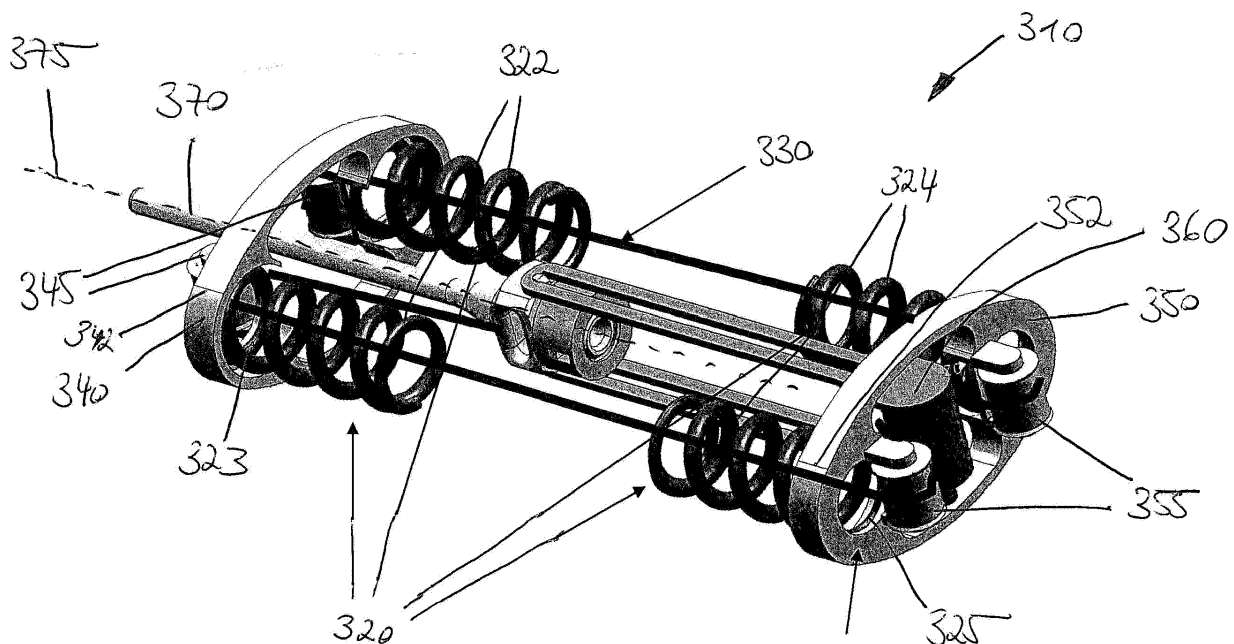
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft
9494 Schaan (LI)**(72) Erfinder: **Schiestl, Ulrich
6845 Hohenems (AT)**(30) Priorität: **23.12.2011 DE 102011089720**(54) **Eintreibvorrichtung**

(57) Gemäss einem Aspekt der Anmeldung weist eine Vorrichtung zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund ein Energieübertragungselement zur Übertragung von Energie auf das Befestigungselement auf. Bevorzugt ist das Energieübertragungselement zwischen einer Ausgangsstellung und einer Setzstellung bewegbar, wobei sich das Energieübertragungselement vor einem Eintreibvorgang in der Aus-

gangsstellung und nach dem Eintreibvorgang in der Setzstellung befindet.

Gemäss einem weiteren Aspekt der Anmeldung umfasst die Vorrichtung einen mechanischen Energiespeicher zur Speicherung von mechanischer Energie. Das Energieübertragungselement eignet sich dann bevorzugt zur Übertragung von Energie aus dem mechanischen Energiespeicher auf das Befestigungselement.

*Fig. 3***EP 2 607 023 A2**

Beschreibung

Technisches Gebiet

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

Stand der Technik

[0002] Derartige Vorrichtungen weisen üblicherweise einen Kolben zur Übertragung von Energie auf das Befestigungselement auf. Die dazu erforderliche Energie muss dabei in sehr kurzer Zeit zur Verfügung gestellt werden, weshalb beispielsweise bei sogenannten Feder-naglern zunächst eine Feder gespannt wird, welche während des Eintreibvorgangs die Spannenergie schlagartig an den Kolben abgibt und diesen auf das Befestigungselement zu beschleunigt.

[0003] Die Energie, mit der das Befestigungselement in den Untergrund eingetrieben wird, ist bei derartigen Vorrichtungen nach oben begrenzt, so dass die Vorrichtungen nicht beliebig für alle Befestigungselemente und jeden Untergrund einsetzbar sind. Es ist daher wünschenswert, Eintreibvorrichtungen zur Verfügung zu stellen, welche ausreichend Energie auf ein Befestigungselement übertragen können.

Darstellung der Erfindung

[0004] Gemäss einem Aspekt der Anmeldung weist eine Vorrichtung zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund einen mechanischen Energiespeicher zur Speicherung von mechanischer Energie und ein entlang einer Setzachse zwischen einer Ausgangsstellung und einer Setzstellung bewegbares Energieübertragungselement zur Übertragung von Energie aus dem mechanischen Energiespeicher auf das Befestigungselement auf, wobei der mechanische Energiespeicher eine erste Schraubenfeder aufweist, deren Schraubenlinie einen Zylinder definiert, dessen Volumen ausserhalb der Setzachse angeordnet ist.

[0005] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Symmetrieachse des Zylinders parallel zur Setzachse verläuft.

[0006] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Energieübertragungselement in der Ausgangsstellung und/oder in der Setzstellung in axialer Richtung auf gleicher Höhe wie die erste Schraubenfeder angeordnet ist.

[0007] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der mechanische Energiespeicher eine oder mehrere weitere Schraubenfedern umfasst, deren Schraubenlinien jeweils einen Zylinder definieren, dessen Volumen ausserhalb der Setzachse angeordnet ist.

[0008] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die erste und alle weiteren Schrau-

benfedern gleichmässig um die Setzachse verteilt angeordnet sind.

[0009] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung ein Kraftaufnahmeelement, insbesondere Rollenhalter, zur Aufnahme der Spannkraft der ersten und zumindest einer weiteren Schraubenfeder auf.

[0010] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Führung für das Kraftaufnahmeelement auf.

[0011] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftaufnahmeelement mit einem insbesondere elastischen Ausgleichselement für die erste Schraubenfeder und/oder die weitere Schraubenfeder versehen ist.

[0012] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schraubenfeder einen ersten Drehsinn aufweist, und wobei die weitere Schraubenfeder einen zum ersten Drehsinn gegenläufigen zweiten Drehsinn aufweist. Hierdurch werden unter Umständen negative Einflüsse des Drehsinns kompensiert.

[0013] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Energieübertragungseinrichtung zur Übertragung von Energie aus einer Energiequelle auf den mechanischen Energiespeicher auf.

[0014] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Kraftübertragungseinrichtung zur Übertragung einer Kraft von der Energieübertragungseinrichtung auf den mechanischen Energiespeicher und/oder zur Übertragung einer Kraft von dem Energiespeicher auf das Energieübertragungselement auf.

[0015] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftübertragungseinrichtung einen Kraftumlenker zur Umlenkung der Richtung einer von der Kraftübertragungseinrichtung übertragenen Kraft aufweist.

[0016] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftumlenker ein Band umfasst.

[0017] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftumlenker innerhalb des von der Schraubenlinie der ersten und/oder weiteren Schraubenfeder verläuft.

[0018] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Energieübertragungseinrichtung einen Bewegungsumwandler zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine Linearbewegung mit einem Drehantrieb und einem Linearantrieb umfasst, wobei der Bewegungsumwandler auf der Setzachse angeordnet ist.

[0019] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Kupplungseinrichtung zum vorübergehenden Festhalten des Energieübertragungselementes in der Ausgangsstellung auf, wobei die Kupplungseinrichtung auf der Setzachse angeordnet ist.

[0020] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung einen Zuganker zur Übertragung einer Zugkraft von der Energieübertragungseinrichtung,

insbesondere dem Linearabtrieb und/oder dem Drehantrieb auf die Kupplungseinrichtung auf, wobei der Zuganker auf der Setzachse angeordnet ist.

[0021] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftübertragungseinrichtung, insbesondere der Kraftumlenker, insbesondere das Band an der Energieübertragungseinrichtung, insbesondere dem Linearabtrieb befestigt ist.

[0022] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Energieübertragungseinrichtung zur Beförderung des Energieübertragungselementes von der Setzstellung in die Ausgangsstellung geeignet ist.

[0023] Gemäss einem Aspekt der Anmeldung weist eine Vorrichtung zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund einen mechanischen Energiespeicher zur Speicherung von mechanischer Energie und eine Energieübertragungseinrichtung zur Übertragung von Energie aus einer Energiequelle auf den mechanischen Energiespeicher auf, wobei die Energieübertragungseinrichtung eine erste Energieeinspeiseeinrichtung zur Übertragung von Energie aus einer Energiequelle auf den mechanischen Energiespeicher und eine von der ersten Energieeinspeiseeinrichtung verschiedene zweite Energieeinspeiseeinrichtung zur Übertragung von Energie aus der Energiequelle auf den mechanischen Energiespeicher umfasst.

[0024] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung ein entlang einer Setzachse zwischen einer Ausgangsstellung und einer Setzstellung bewegbares Energieübertragungselement zur Übertragung von Energie aus dem mechanischen Energiespeicher auf das Befestigungselement auf.

[0025] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Energieübertragungseinrichtung eine Kraftübertragungseinrichtung zur Übertragung einer Kraft von dem Energiespeicher auf das Energieübertragungselement und/oder zur Übertragung einer Kraft von der Energieübertragungseinrichtung, insbesondere von der ersten und/oder zweiten Energieeinspeiseeinrichtung, auf den mechanischen Energiespeicher umfasst.

[0026] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Energieübertragungseinrichtung einen Kraftumlenker umfasst, wobei insbesondere der Kraftumlenker ein Band oder einen Seilzug umfasst.

[0027] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass sich die erste Energieeinspeiseeinrichtung zur Beförderung des Energieübertragungselementes von der Setzstellung in die Ausgangsstellung eignet.

[0028] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass sich die zweite Energieeinspeiseeinrichtung dazu eignet, Energie auf den mechanischen Energiespeicher zu übertragen und/oder Energie aus dem mechanischen Energiespeicher abzuleiten, ohne das Energieübertragungselement zu bewegen.

[0029] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch

gekennzeichnet, dass die Energieübertragungseinrichtung ein Mitnahmeelement umfasst, welches zum Bewegen des Energieübertragungselementes von der Setzstellung in die Ausgangsstellung mit dem Energieübertragungselement in Eingriff bringbar ist.

[0030] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Energieübertragungseinrichtung einen Motor mit einem Motorabtrieb umfasst, wobei insbesondere der Motor Bestandteil der ersten und der zweiten Energieeinspeiseeinrichtung ist.

[0031] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Energieübertragungseinrichtung eine Drehmomentübertragungseinrichtung zur Übertragung eines Drehmomentes von dem Motorabtrieb umfasst, wobei insbesondere die Drehmomentübertragungseinrichtung Bestandteil der ersten und der zweiten Energieeinspeiseeinrichtung ist.

[0032] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Drehmomentübertragungseinrichtung ein Getriebe mit einem Getriebeantrieb, einem ersten Getriebeabtrieb und einem zweiten Getriebeabtrieb umfasst, wobei insbesondere der erste Getriebeabtrieb Bestandteil nur der ersten Energieeinspeiseeinrichtung, der zweite Getriebeabtrieb Bestandteil nur der zweiten Energieeinspeiseeinrichtung und der Getriebeantrieb Bestandteil der ersten und der zweiten Energieeinspeiseeinrichtung sind.

[0033] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe ein Planetengetriebe umfasst, wobei insbesondere der Getriebeantrieb durch ein Sonnenrad des Planetengetriebes, der erste Getriebeabtrieb durch ein Hohlrad des Planetengetriebes und der zweite Getriebeabtrieb durch ein Planetenrad des Planetengetriebes gebildet sind.

[0034] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der erste und/oder der zweite Getriebeabtrieb eine Feststellbremse und/oder einen Freilauf aufweist.

[0035] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die erste Energieeinspeiseeinrichtung einen Bewegungsumwandler zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine Linearbewegung mit einem von dem Motor antreibbaren Drehantrieb und einem linear bewegbaren Linearabtrieb umfasst, wobei insbesondere der Drehantrieb durch den ersten Getriebeabtrieb gebildet ist.

[0036] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der Drehantrieb ein Zahnrad und der Linearabtrieb eine Zahnstange umfassen.

[0037] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der Linearabtrieb das Mitnahmeelement umfasst.

[0038] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Energieübertragungselement von dem Linearabtrieb linear antreibbar ist oder den Linearabtrieb bildet.

[0039] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftübertragungseinrichtung

eine Aufwickelrolle zum Aufwickeln des Kraftumlenkers umfasst, wobei die Aufwickelrolle zur Übertragung von Energie auf den mechanischen Energiespeicher von der zweiten Energieeinspeiseeinrichtung, insbesondere von dem zweiten Getriebeabtrieb antreibbar ist.

[0040] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der mechanische Energiespeicher dazu vorgesehen ist, potentielle Energie zu speichern, und insbesondere eine Feder, insbesondere Schraubenfeder, umfasst.

[0041] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass zwei insbesondere einander gegenüberliegende Enden der Feder bewegbar sind, um die Feder zu spannen.

[0042] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Feder zwei voneinander beabstandete und insbesondere gegenseitig abgestützte Federelemente umfasst.

[0043] Gemäss einem Aspekt der Anmeldung weist eine Vorrichtung zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund ein entlang einer Setzachse zwischen einer Ausgangsstellung und einer Setzstellung bewegbares Energieübertragungselement zur Übertragung von Energie auf das Befestigungselement und eine Energieübertragungseinrichtung zur Beförderung des Energieübertragungselements von der Setzstellung in die Ausgangsstellung auf, wobei die Energieübertragungseinrichtung eine Mitnahmefeder und ein Mitnahmeelement umfasst, welches zum Bewegen des Energieübertragungselements von der Setzstellung in die Ausgangsstellung mit dem Energieübertragungselement in Eingriff bringbar ist und welches vor einer Bewegung des Energieübertragungselementes von der Ausgangsstellung in die Setzstellung mittels einer Kraft der Mitnahmefeder rückstellbar ist.

[0044] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Mitnahmeelement während einer Rückstellung mittels der Kraft der Mitnahmefeder mit höherer Geschwindigkeit bewegbar ist als während der Bewegung des Energieübertragungselements von der Setzstellung in die Ausgangsstellung.

[0045] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Mitnahmeelement zum Bewegen des Energieübertragungselementes von der Setzstellung in die Ausgangsstellung gegen die Rückstellkraft der Mitnahmefeder zu bewegen ist.

[0046] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung einen mechanischen Energiespeicher zur Speicherung von mechanischer Energie auf, wobei insbesondere der mechanische Energiespeicher ein potentieller Energiespeicher ist und insbesondere als Feder ausgebildet ist.

[0047] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Beförderung des Energieübertragungselements von der Setzstellung in die Ausgangsstellung einer Übertragung von Energie auf den mechanischen Energiespeicher dient.

[0048] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch

gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Kupplungseinrichtung zum vorübergehenden Halten des Energieübertragungselementes in der Ausgangsstellung umfasst, wobei sich die Kupplungseinrichtung zum vorübergehenden Halten des Energieübertragungselementes insbesondere nur in der Ausgangsstellung eignet.

[0049] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungseinrichtung auf der Setzachse oder im Wesentlichen symmetrisch um die Setzachse angeordnet ist.

[0050] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Mitnahmeelement von der Kraft der Mitnahmefeder rückstellbar ist, während das Energieübertragungselement von der Kupplungseinrichtung in der Ausgangsstellung gehalten wird.

[0051] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Mitnahmeelement an dem Energieübertragungselement nur anliegt.

[0052] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Mitnahmeelement einen Längskörper, insbesondere eine Stange aufweist.

[0053] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Energieübertragungseinrichtung einen linear bewegbaren Linearabtrieb umfasst, welcher das Mitnahmeelement umfasst und mit der Kraftübertragungseinrichtung verbunden ist.

[0054] Gemäss einem Aspekt der Anmeldung weist eine Vorrichtung zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund einen mechanischen Energiespeicher zur Speicherung von mechanischer Energie und eine Energieübertragungseinrichtung zur Übertragung von Energie aus einer Energiequelle auf den mechanischen Energiespeicher auf, wobei die Energieübertragungseinrichtung ein zwischen einer Entspannstellung und einer Spannstellung bewegbares Spannelement umfasst, wobei das Spannelement auf dem Weg von der Spannstellung in die Entspannstellung mit höherer Geschwindigkeit bewegbar ist als auf dem Weg von der Entspannstellung in die Spannstellung.

[0055] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Spannelement zur Übertragung von Energie auf den mechanischen Energiespeicher von der Entspannstellung in die Spannstellung bewegbar ist.

[0056] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Energieübertragungseinrichtung einen Motor zum Antrieb des Spannelements umfasst.

[0057] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass sich der Motor beim Antrieb des Spannelements auf dem Weg von der Spannstellung in die Entspannstellung mit gleicher Geschwindigkeit bewegt wie beim Antrieb des Spannelements auf dem Weg von der Entspannstellung in die Spannstellung.

[0058] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Energieübertragungseinrichtung ein Koppelgetriebe mit einem Koppelgetriebeantrieb und einem Koppelgetriebeabtrieb umfasst, wobei

der Koppelgetriebeabtrieb das Spannelement antreibt oder bildet.

[0059] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der Koppelgetriebeantrieb von dem Motor antreibbar ist.

[0060] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Spannelement zwischen der Entspannstellung und der Spannstellung linear hin- und herbewegbar ist.

[0061] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung ein entlang einer Setzachse zwischen einer Ausgangsstellung und einer Setzstellung bewegbares Energieübertragungselement zur Übertragung von Energie aus dem mechanischen Energiespeicher auf das Befestigungselement auf.

[0062] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Energieübertragungselement von der Setzstellung in die Ausgangsstellung befördert wird, wenn das Spannelement von der Entspannstellung in die Spannstellung bewegt wird.

[0063] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Energieübertragungselement von der Setzstellung in die Ausgangsstellung befördert wird, wenn das Spannelement von der Spannstellung in die Entspannstellung bewegt wird.

[0064] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Energieübertragungseinrichtung ein von dem Spannelement bewegtes oder umfasstes Mitnahmeelement umfasst, welches zum Bewegen des Energieübertragungselementes von der Setzstellung in die Ausgangsstellung mit dem Energieübertragungselement in Eingriff bringbar ist.

[0065] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Mitnahmeelement rückgestellt wird, wenn das Spannelement von der Entspannstellung in die Spannstellung bewegt wird.

[0066] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Mitnahmeelement rückgestellt wird, wenn das Spannelement von der Spannstellung in die Entspannstellung bewegt wird.

[0067] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der mechanische Energiespeicher dazu vorgesehen ist, potentielle Energie zu speichern, und insbesondere eine Feder, insbesondere Schraubenfeder, umfasst.

[0068] Gemäss einem Aspekt der Anmeldung weist eine Vorrichtung zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund ein Energieübertragungselement zur Übertragung von Energie auf das Befestigungselement auf. Bevorzugt ist das Energieübertragungselement zwischen einer Ausgangsstellung und einer Setzstellung bewegbar, wobei sich das Energieübertragungselement vor einem Eintreibvorgang in der Ausgangsstellung und nach dem Eintreibvorgang in der Setzstellung befindet.

[0069] Gemäss einem Aspekt der Anmeldung umfasst die Vorrichtung einen mechanischen Energiespeicher zur Speicherung von mechanischer Energie. Das Ener-

gieübertragungselement eignet sich dann bevorzugt zur Übertragung von Energie aus dem mechanischen Energiespeicher auf das Befestigungselement.

[0070] Gemäss einem Aspekt der Anmeldung umfasst die Vorrichtung eine Energieübertragungseinrichtung zur Übertragung von Energie aus einer Energiequelle auf den mechanischen Energiespeicher. Bevorzugt wird die Energie für einen Eintreibvorgang in dem mechanischen Energiespeicher zwischengespeichert, um schlagartig an das Befestigungselement abgegeben zu werden. Bevorzugt eignet sich die Energieübertragungseinrichtung zur Beförderung des Energieübertragungselementes von der Setzstellung in die Ausgangsstellung. Bevorzugt ist die Energiequelle ein insbesondere elektrischer Energiespeicher, besonders bevorzugt eine Batterie oder ein Akku. Bevorzugt weist die Vorrichtung die Energiequelle auf.

[0071] Gemäss einem Aspekt der Anmeldung eignet sich die Energieübertragungseinrichtung dazu, das Energieübertragungselement von der Setzstellung in Richtung zur Ausgangsstellung zu befördern, ohne Energie auf den mechanischen Energiespeicher zu übertragen. Hierdurch wird ermöglicht, dass das der mechanische Energiespeicher Energie aufnehmen und/oder abgeben kann, ohne das Energieübertragungselement in die Setzstellung zu bewegen. Der Energiespeicher kann also entladen werden, ohne dass ein Befestigungselement aus der Vorrichtung getrieben wird.

[0072] Gemäss einem Aspekt der Anmeldung eignet sich die Energieübertragungseinrichtung dazu, Energie auf den mechanischen Energiespeicher zu übertragen, ohne das Energieübertragungselement zu bewegen.

[0073] Gemäss einem Aspekt der Anmeldung umfasst die Energieübertragungseinrichtung eine Kraftübertragungseinrichtung zur Übertragung einer Kraft von dem Energiespeicher auf das Energieübertragungselement und/oder zur Übertragung einer Kraft von der Energieübertragungseinrichtung auf den mechanischen Energiespeicher.

[0074] Gemäss einem Aspekt der Anmeldung umfasst die Energieübertragungseinrichtung ein Mitnahmeelement, welches zum Bewegen des Energieübertragungselementes von der Setzstellung in die Ausgangsstellung mit dem Energieübertragungselement in Eingriff bringbar ist.

[0075] Bevorzugt lässt das Mitnahmeelement eine Bewegung des Energieübertragungselementes von der Ausgangsstellung in die Setzstellung zu. Insbesondere liegt das Mitnahmeelement nur an dem Energieübertragungselement an, so dass das Mitnahmeelement das Energieübertragungselement nur in eine von zwei entgegen gesetzten Bewegungsrichtungen mitnimmt.

[0076] Gemäss einem Aspekt der Anmeldung umfasst die Energieübertragungseinrichtung eine Energieeinspeiseeinrichtung zur Übertragung von Energie aus einer Energiequelle auf den mechanischen Energiespeicher und eine von der Energieeinspeiseeinrichtung getrennte und insbesondere unabhängig arbeitende Rück-

holeinrichtung zur Beförderung des Energieübertragungselementes von der Setzstellung in die Ausgangsstellung.

[0077] Gemäss einem Aspekt der Anmeldung umfasst die Vorrichtung eine Kupplungseinrichtung zum vorübergehenden Halten des Energieübertragungselementes in der Ausgangsstellung. Bevorzugt eignet sich die Kupplungseinrichtung zum vorübergehenden Halten des Energieübertragungselementes nur in der Ausgangsstellung.

[0078] Gemäss einem Aspekt der Anmeldung umfasst die Vorrichtung eine Energieübertragungseinrichtung mit einem linear bewegbaren Linearabtrieb zur Beförderung des Energieübertragungselementes von der Setzstellung in die Ausgangsstellung auf die Kupplungseinrichtung zu.

[0079] Bevorzugt besteht das Energieübertragungselement aus einem starren Körper.

[0080] Gemäss einem Aspekt der Anmeldung umfasst die Vorrichtung eine Kupplungseinrichtung zum vorübergehenden Festhalten des Energieübertragungselementes in der Ausgangsstellung und einen Zuganker zur Übertragung einer Zugkraft von der Energieübertragungseinrichtung, insbesondere dem Linearabtrieb und/oder dem Drehantrieb auf die Kupplungseinrichtung.

[0081] Gemäss einem Aspekt der Anmeldung umfasst das Energieübertragungselement weiterhin ein Kupplungssteckteil zur vorübergehenden Kopplung an eine Kupplungseinrichtung.

[0082] Gemäss einem Aspekt der Anmeldung umfasst die Vorrichtung ein Verzögerungselement zum Verzögern des Energieübertragungselementes. Bevorzugt weist das Verzögerungselement eine Anschlagfläche für das Energieübertragungselement auf.

[0083] Gemäss einem Aspekt der Anmeldung umfasst die Vorrichtung die Energiequelle.

[0084] Gemäss einem Aspekt der Anmeldung ist die Energiequelle durch einen elektrischen Energiespeicher gebildet.

Ausführungsbeispiele

[0085] 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 einer Eintreibvorrichtung mit geöffnetem Gehäuse,
- Fig. 3 eine Schrägansicht einer Energieübertragungseinrichtung,
- Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Eintreibvorrichtung,
- Fig. 5 eine schematische Darstellung einer Eintreibvorrichtung,

[0086] Fig. 1 zeigt eine Eintreibvorrichtung 10 zum Ein-

treiben 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.

[0087] Die Eintreibvorrichtung 10 weist ferner einen Griff 30, ein Magazin 40 und eine den Griff 30 mit dem Magazin 40 verbindende Brücke 50 auf. Das Magazin ist nicht abnehmbar. An der Brücke 50 sind ein Gerüsthaken 60 zur Aufhängung der Eintreibvorrichtung 10 an einem Gerüst oder dergleichen und ein als 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 Anpressvorrichtung 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.

[0088] Fig. 2 zeigt die Eintreibvorrichtung 10 mit geöffnetem Gehäuse 20. In dem Gehäuse 20 ist eine Antriebseinrichtung 70 zur Beförderung eines in der Zeichnung verdeckten Energieübertragungselementes aufgenommen. Die Antriebseinrichtung 70 umfasst einen nicht dargestellten Elektromotor zur Umwandlung von elektrischer Energie aus dem Akku 590 in Drehenergie, eine ein Getriebe 400 umfassende Drehmomentübertragungseinrichtung zur Übertragung eines Drehmomentes des Elektromotors auf einen als Spindeltrieb 300 ausgebildeten Bewegungsumwandler, eine einen Rollenzug 260 umfassende Kraftübertragungseinrichtung zur Übertragung einer Kraft von dem Bewegungsumwandler auf einen als Feder 200 ausgebildeten mechanischen Energiespeicher und zur Übertragung einer Kraft von der Feder auf das Energieübertragungselement.

[0089] Fig. 3 zeigt eine als Rollenzug 310 ausgebildete Kraftübertragungseinrichtung zur Übertragung einer Kraft auf eine Feder 320 in einer Schrägansicht. Der Rollenzug 310 weist einen durch ein Band 330 gebildeten Kraftumlenker sowie einen vorderen Rollenhalter 340 mit vorderen Rollen 345 und einen hinteren Rollenhalter 350 mit hinteren Rollen 355 auf. Die Rollenhalter 340, 350 sind vorzugsweise aus einem insbesondere faserverstärkten Kunststoff gefertigt. Die Rollenhalter 340, 350 weisen Führungsschienen 342, 352 für eine Führung der Rollenhalter 340, 350 in einem nicht dargestellten Gehäuse der Eintreibvorrichtung, insbesondere in Nuten des Gehäuses auf, wodurch ein Verkippen unter Umständen verhindert wird. Das Band 330 steht mit einem Mitnahmeelement 360 sowie einem Kolben 370 in Eingriff und ist über die Rollen 345, 355 gelegt, so dass der Rollenzug 310 gebildet ist. Der Kolben 370 ist in einer

nicht dargestellten Kupplungseinrichtung eingekuppelt und gehalten. Der Kolben 370 ist grundsätzlich entlang einer Setzachse 375 hin- und herbewegbar, auf der bevorzugt die Kupplungseinrichtung angeordnet ist.

[0090] Weiterhin ist eine Feder 320 gezeigt, welche zwei vordere Federelemente 322 und zwei hintere Federelemente 324 umfasst. Die vorderen Federenden 323 der vorderen Federelemente 322 sind in dem vorderen Rollenhalter 340 aufgenommen, während die hinteren Federenden 325 der hinteren Federelemente 324 in dem hinteren Rollenhalter 350 aufgenommen sind, so dass von den Rollenhaltern 340, 350 Kräfte der Federelemente 322, 324 aufnehmbar sind. Die Federelemente 322, 324 sind an ihren aufeinander zugewandten Seiten an nicht dargestellten Stützringen abgestützt. Durch die symmetrische Anordnung der Federelemente 322, 324 heben sich Rückstosskräfte der Federelemente 322, 324 auf, so dass der Bedienkomfort der Eintreibvorrichtung verbessert ist. Der Rollenzug bewirkt eine Übersetzung einer Relativgeschwindigkeit der Federenden 230, 240 in eine Geschwindigkeit des Kolbens 100 um einen Faktor zwei, also eine Übersetzung einer Geschwindigkeit jedes der Federenden 230, 240 in eine Geschwindigkeit des Kolbens 100 um einen Faktor vier.

[0091] Jedes der Federelemente 322, 324 ist als Schraubenfeder ausgebildet, deren Schraubenlinie einen Zylinder definiert, dessen Volumen ausserhalb der Setzachse angeordnet ist und dessen Symmetrieachse parallel zur Setzachse verläuft, wobei die vorderen Federelemente 322 in Bezug auf die Setzachse 375 einander gegenüberliegend angeordnet sind. Ebenso sind die hinteren Federelemente 324 auf gegenüberliegenden Seiten der Setzachse 375 angeordnet. In axialer Richtung 375 ist das Energieübertragungselement 370 auf gleicher Höhe wie die vorderen Federelemente 322 angeordnet. Das Band 330 verläuft innerhalb der Federelemente 322, 324 beziehungsweise den von ihnen definierten Zylindern, wodurch eine Platzersparnis ermöglicht ist. Zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen bei der Länge der einzelnen Federelemente 322, 324 sind die Rollenhalter 340, 350 mit nicht dargestellten Ausgleichselementen versehen.

[0092] Fig. 4 und Fig. 5 zeigen jeweils eine schematische Darstellung einer Eintreibvorrichtung 410, mit einem nicht dargestellten mechanischen Energiespeicher zur Speicherung von mechanischer Energie und einer Energieübertragungseinrichtung 420 zur Übertragung von Energie aus einer nicht dargestellten Energiequelle auf den mechanischen Energiespeicher. Die Eintreibvorrichtung 410 weist ein entlang einer Setzachse 430 zwischen einer Ausgangsstellung und einer Setzstellung bewegbares Energieübertragungselement 440 zur Übertragung von Energie aus dem mechanischen Energiespeicher auf ein nicht dargestelltes Befestigungselement auf. Bevorzugt ist der mechanische Energiespeicher als Feder ausgebildet, wobei zwei einander gegenüberliegende Enden der Feder mit Hilfe von Rollenhaltern 425 bewegbar sind, um die Feder zu spannen. Bevorzugt um-

fasst dabei die Feder zwei voneinander beabstandete und insbesondere gegenseitig abgestützte Federelemente.

[0093] Die Energieübertragungseinrichtung 420 weist eine erste Energieeinspeiseeinrichtung zur Übertragung von Energie aus einer Energiequelle auf den mechanischen Energiespeicher und eine von der ersten Energieeinspeiseeinrichtung verschiedene zweite Energieeinspeiseeinrichtung zur Übertragung von Energie aus der Energiequelle auf den mechanischen Energiespeicher auf. Die erste und die zweite Energieeinspeiseeinrichtung umfassen gemeinsam einen als Band 450 ausgebildeten Kraftumlenker, einen nicht dargestellten Motor mit einem Motorantrieb sowie einen als Sonnenrad 460 ausgebildeten Getriebeantrieb eines Planetengetriebes 450 einer nicht weiter dargestellten Drehmomentübertragungseinrichtung.

[0094] Die erste Energieeinspeiseeinrichtung umfasst weiterhin einen als Hohlrad 480 des Planetengetriebes 450 ausgebildeten ersten Getriebeantrieb, einen nicht dargestellten Freilauf, ein Mitnahmeelement 490 sowie einen Bewegungsumwandler zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine Linearbewegung mit einem von dem Hohlrad 480 gebildeten Drehantrieb und einem linear bewegbaren Linearantrieb umfasst, welcher eine Zahnstange umfasst, die von einem Mitnahmeelement 520 gebildet ist. Die erste Energieeinspeiseeinrichtung dient der Beförderung des Energieübertragungselementes von der Setzstellung in die Ausgangsstellung.

[0095] Weiterhin weist die Energieübertragungseinrichtung 420 eine Mitnahmefeder 510 auf, mit deren Kraft das Mitnahmeelement rückstellt, sobald während eines Spannvorgangs das Energieübertragungselement 440 von einer Kupplungsvorrichtung 530 gehalten und das Mitnahmeelement freigegeben wird. Während des Spannvorgangs wird hierfür das Mitnahmeelement gegen die Rückstellkraft der Mitnahmefeder bewegt. Beim Spannvorgang wird das Energieübertragungselement von der Setzstellung in die Ausgangsstellung befördert, um über einen als Band 550 ausgebildeten Kraftumlenker Energie auf den mechanischen Energiespeicher zu übertragen. Hierbei reicht es aus, wenn das Mitnahmeelement 490 an dem Energieübertragungselement 440 nur anliegt, um Energie über das Hohlrad 480, die Zahnstange 520, das Mitnahmeelement 490, das Energieübertragungselement 440, das Band 530 sowie die Rollenhalter 425 auf den mechanischen Energiespeicher zu übertragen. Zu diesem Zweck ist das Mitnahmeelement 490 als Stange mit Haken ausgebildet.

[0096] Die zweite Energieeinspeiseeinrichtung umfasst dagegen einen als Planetenrad 470 des Planetengetriebes 450 ausgebildeten zweiten Getriebeantrieb, eine nicht dargestellte Feststellbremse sowie eine Aufwickelrolle 540 zum Aufwickeln des Bandes 550. Die zweite Energieeinspeiseeinrichtung dient dazu, Energie auf den mechanischen Energiespeicher zu übertragen und Energie aus dem mechanischen Energiespeicher abzuleiten, ohne das Energieübertragungselement zu bewe-

gen.

[0097] In den Fig. 4a) bis d) ist ein normaler Betriebszyklus während des Eintreibens eines Befestigungselements in einen Untergrund dargestellt. In Setzrichtung "vorne" ist dabei jeweils links.

[0098] In Fig. 4a) sind die Federn gespannt, das Energieübertragungselement 440 wird von der Kupplungseinrichtung 530 in seiner Ausgangsstellung gehalten, und das Mitnahmeelement 490 ist in seiner vordersten Stellung. Nach erfolgtem Eintreibvorgang befindet sich die Eintreibvorrichtung 410 in der in Fig. 4b) dargestellten Stellung. Die Federn sind entspannt und das Energieübertragungselement 440 befindet sich in der Setzstellung, in der das Mitnahmeelement 490 an dem Energieübertragungselement 440 anliegt. Anschliessend wird das Energieübertragungselement 440 mittels der ersten Energieeinspeiseeinrichtung, also über das Hohlrad 480 und das Mitnahmeelement 490 in die Ausgangsstellung zurückbefördert, um die Federn zu spannen (Fig. 4c)). Sobald das Energieübertragungselement 440 in die Kupplungseinrichtung 530 eingekuppelt ist, wird das Mitnahmeelement 490 aufgrund eines fehlenden Zahns auf dem Hohlrad 480 freigegeben und von der Mitnahmefeder 510 nach vorne bewegt (Fig. 4d)). Dieser Zahnstangentrieb übersetzt die Drehbewegung des Planetengetriebes 450 in eine lineare Bewegung des Mitnahmeelements 490, wobei die Verzahnung am Ende der Spannbewegung des Mitnahmeelements 490 aufgrund des fehlenden Zahns aus, so dass das von der Mitnahmefeder 510 befederte Mitnahmeelement 490 wieder in die vordere Stellung zurückspringt.

[0099] In den Fig. 5a) bis b) ist das Entspannen und anschliessende Spannen der Federn bei nicht bewegtem Energieübertragungselement 440 dargestellt, beispielsweise wenn die Eintreibvorrichtung 410 aus- und wieder eingeschaltet wird. In Setzrichtung "vorne" ist dabei jeweils links.

[0100] Wie in Fig. 5a) dargestellt, werden beim Ausschalten der Eintreibvorrichtung 410 die Aufwickelrollen, die zu diesem Zweck über eine nicht dargestellte Verzahnung miteinander verbunden sind, von den Federn in der gezeigten Richtung angetrieben, wobei hierfür die Feststellbremse gelöst wird, so dass die Energie aus den Federn zum Motor abgeleitet wird. Der Motor dient in diesem Fall als Motorbremse. Das Energieübertragungselement 540 bleibt in seiner Ausgangsstellung. Sobald die Eintreibvorrichtung 410 wieder eingeschaltet wird, treibt der Motor über das Planetenrad 470 die Aufwickelrollen 540 in der in Fig. 5b) gezeigten Richtung an, so dass die Federn wieder gespannt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Eintreiben eines Befestigungselements in einen Untergrund, aufweisend einen mechanischen Energiespeicher zur Speicherung von mechanischer Energie und eine Energieübertra-

gungseinrichtung zur Übertragung von Energie aus einer Energiequelle auf den mechanischen Energiespeicher, wobei die Energieübertragungseinrichtung eine erste Energieeinspeiseeinrichtung zur Übertragung von Energie aus einer Energiequelle auf den mechanischen Energiespeicher und eine von der ersten Energieeinspeiseeinrichtung verschiedene zweite Energieeinspeiseeinrichtung zur Übertragung von Energie aus der Energiequelle auf den mechanischen Energiespeicher umfasst.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, weiterhin aufweisend ein entlang einer Setzachse zwischen einer Ausgangsstellung und einer Setzstellung bewegbares Energieübertragungselement zur Übertragung von Energie aus dem mechanischen Energiespeicher auf das Befestigungselement.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Energieübertragungseinrichtung eine Kraftübertragungseinrichtung zur Übertragung einer Kraft von dem Energiespeicher auf das Energieübertragungselement und/oder zur Übertragung einer Kraft von der Energieübertragungseinrichtung, insbesondere von der ersten und/oder zweiten Energieeinspeiseeinrichtung, auf den mechanischen Energiespeicher umfasst.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Energieübertragungseinrichtung einen Kraftumlenker umfasst, wobei insbesondere der Kraftumlenker ein Band oder einen Seilzug umfasst.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich die erste Energieeinspeiseeinrichtung zur Beförderung des Energieübertragungselementes von der Setzstellung in die Ausgangsstellung eignet.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich die zweite Energieeinspeiseeinrichtung dazu eignet, Energie auf den mechanischen Energiespeicher zu übertragen und/oder Energie aus dem mechanischen Energiespeicher abzuleiten, ohne das Energieübertragungselement zu bewegen.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Energieübertragungseinrichtung ein Mitnahmeelement umfasst, welches zum Bewegen des Energieübertragungselementes von der Setzstellung in die Ausgangsstellung mit dem Energieübertragungselement in Eingriff bringbar ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Energieübertragungseinrichtung einen Motor mit einem Motorabtrieb umfasst, wobei

insbesondere der Motor Bestandteil der ersten und der zweiten Energieeinspeiseeinrichtung ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Energieübertragungseinrichtung eine Drehmomentübertragungseinrichtung zur Übertragung eines Drehmomentes von dem Motorantrieb umfasst, wobei insbesondere die Drehmomentübertragungseinrichtung Bestandteil der ersten und der zweiten Energieeinspeiseeinrichtung ist. 5 10
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Drehmomentübertragungseinrichtung ein Getriebe mit einem Getriebeantrieb, einem ersten Getriebeabtrieb und einem zweiten Getriebeabtrieb umfasst, wobei insbesondere der erste Getriebeabtrieb Bestandteil nur der ersten Energieeinspeiseeinrichtung, der zweite Getriebeabtrieb Bestandteil nur der zweiten Energieeinspeiseeinrichtung und der Getriebeantrieb Bestandteil der ersten und der zweiten Energieeinspeiseeinrichtung sind. 15 20
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Getriebe ein Planetengetriebe umfasst, wobei insbesondere der Getriebeantrieb durch ein Sonnenrad des Planetengetriebes, der erste Getriebeabtrieb durch ein Planetenrad des Planetengetriebes und der zweite Getriebeabtrieb durch ein Hohlrad des Planetengetriebes gebildet sind. 25 30
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste und/oder der zweite Getriebeabtrieb eine Feststellbremse und/oder einen Freilauf aufweist. 35
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Energieeinspeiseeinrichtung einen Bewegungsumwandler zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine Linearbewegung mit einem von dem Motor antreibbaren und insbesondere ein Zahnrad umfassenden Drehantrieb und einem linear bewegbaren und insbesondere eine Zahnstange umfassenden Linearabtrieb umfasst, wobei insbesondere der Drehantrieb durch den ersten Getriebeabtrieb gebildet ist, und wobei insbesondere der Linearabtrieb das Mitnahmeelement umfasst. 40 45 50
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Energieübertragungselement von dem Linearabtrieb linear antreibbar ist oder den Linearabtrieb bildet. 55
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kraftübertragungseinrichtung eine Aufwickelrolle zum Aufwickeln des Kraftumlen-

kers umfasst, wobei die Aufwickelrolle zur Übertragung von Energie auf den mechanischen Energiespeicher von der zweiten Energieeinspeiseeinrichtung, insbesondere von dem zweiten Getriebeabtrieb antreibbar ist.

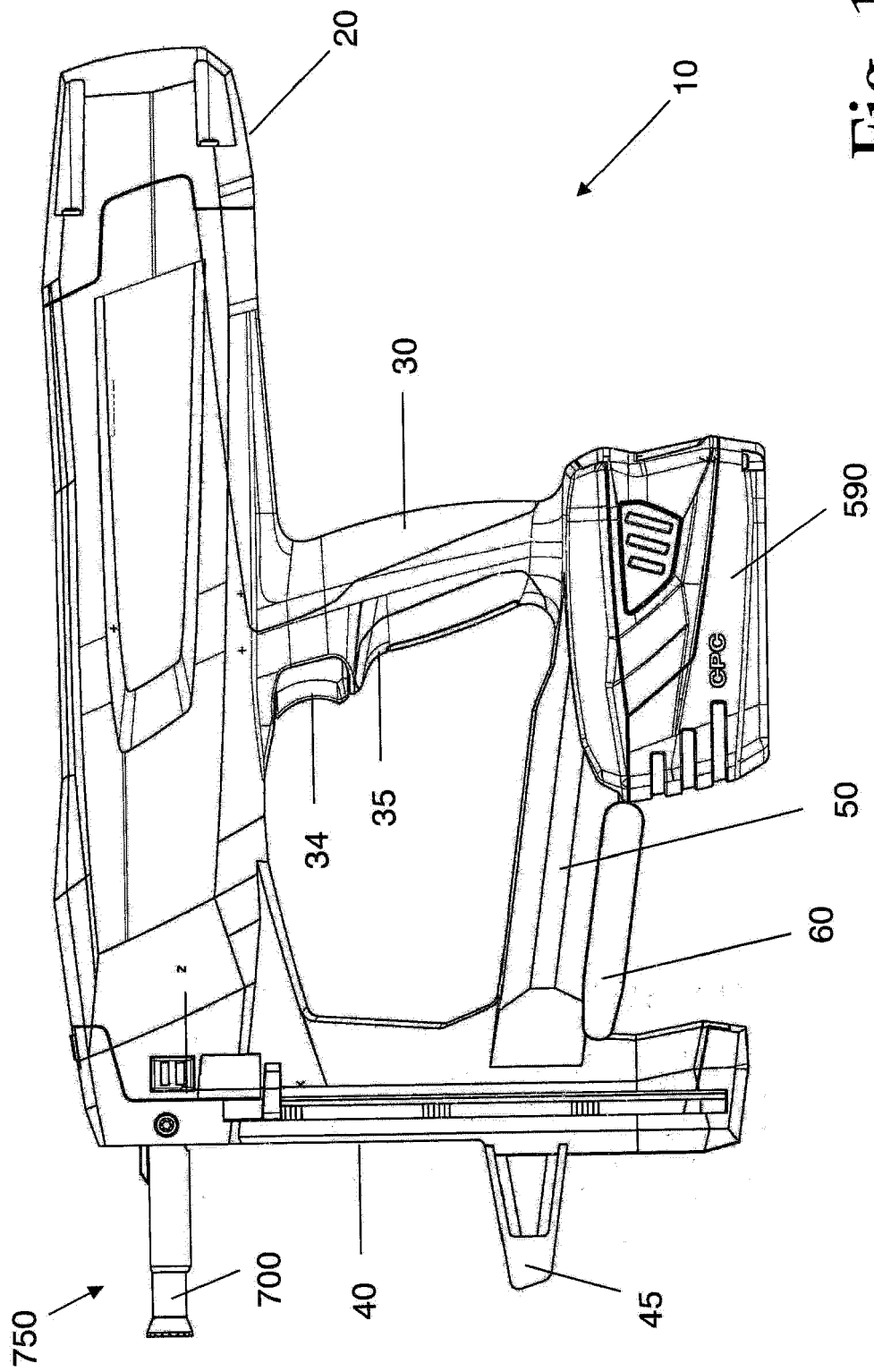


Fig. 1

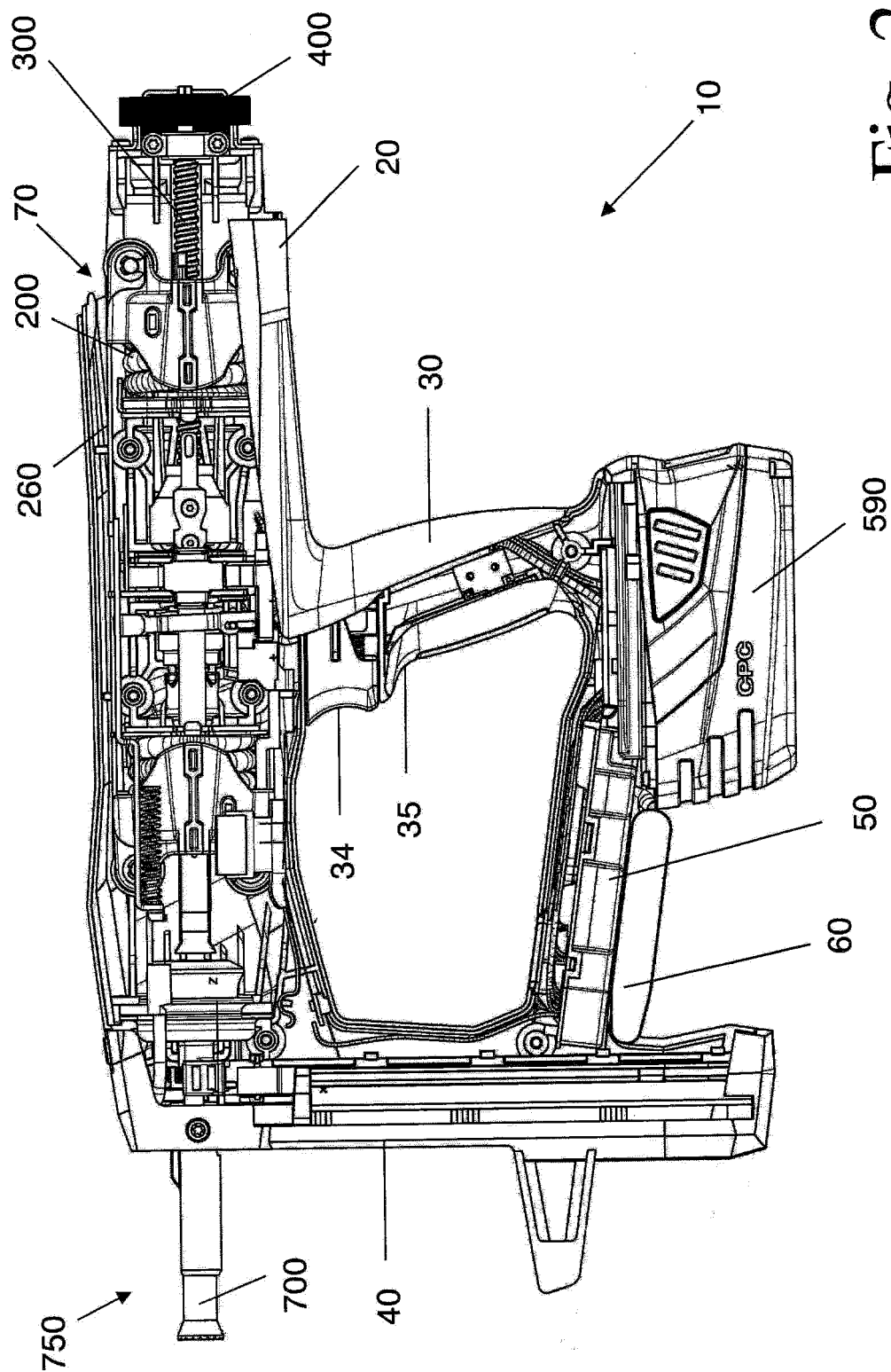


Fig. 2

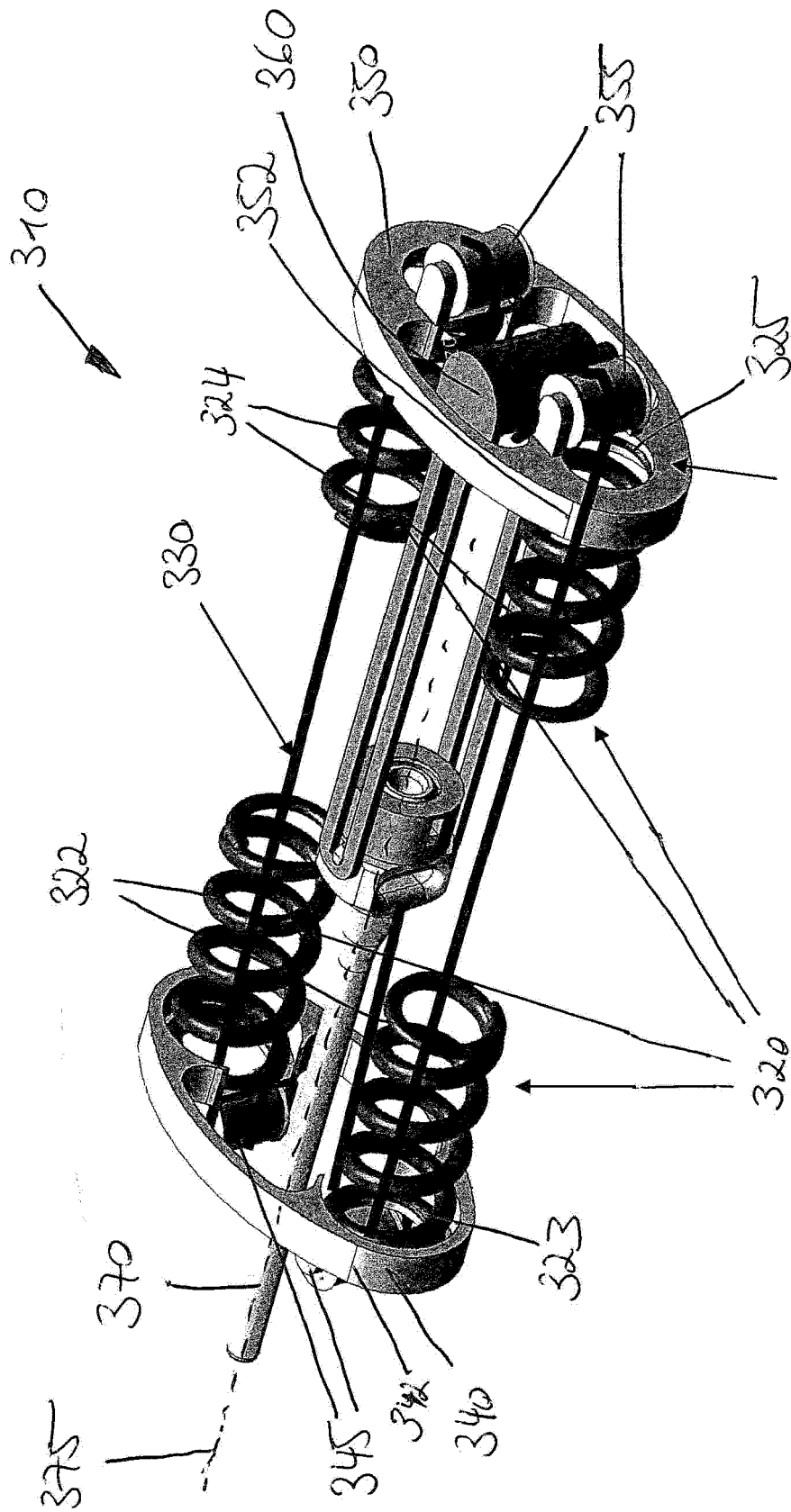


Fig. 3

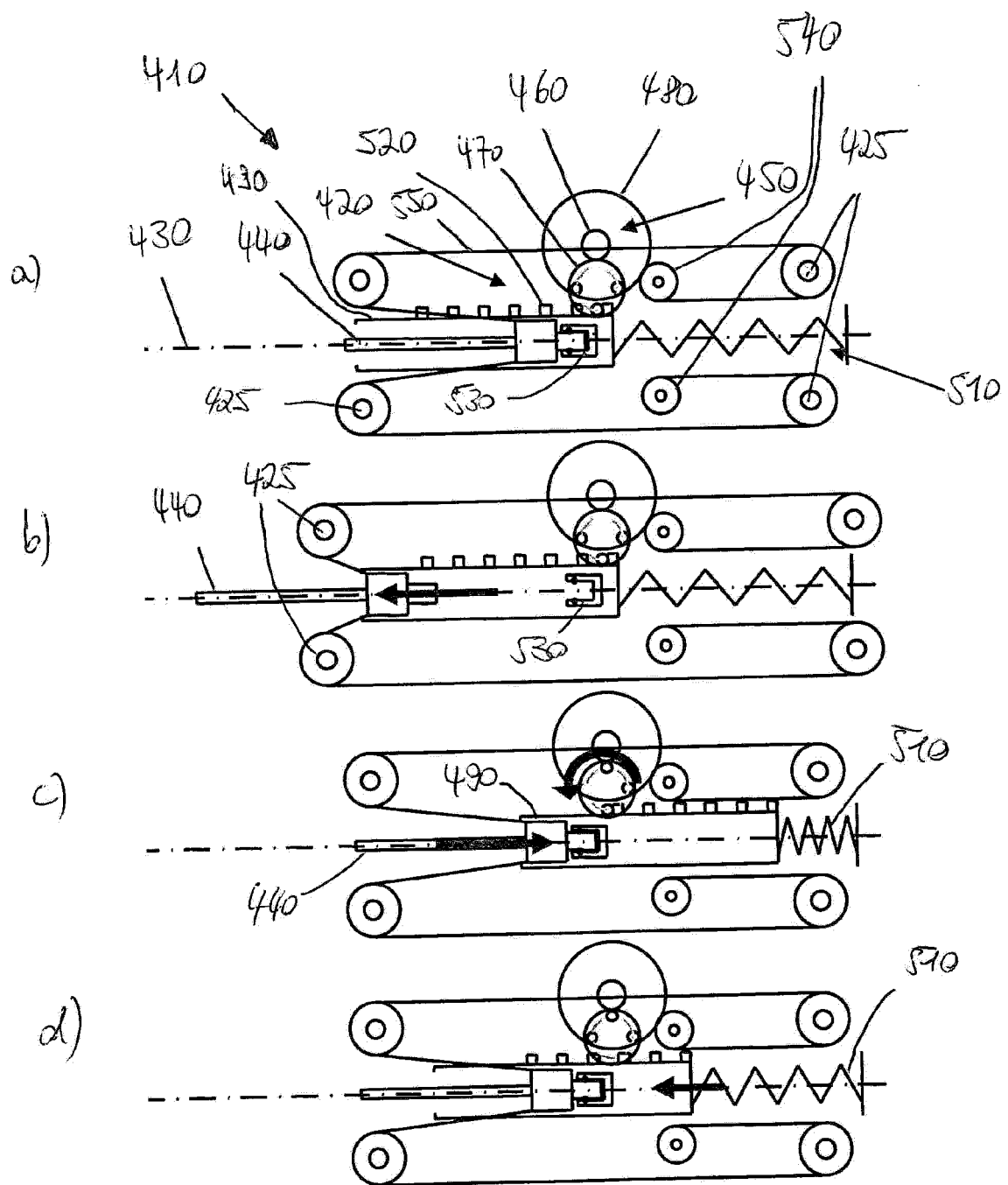


Fig. 4

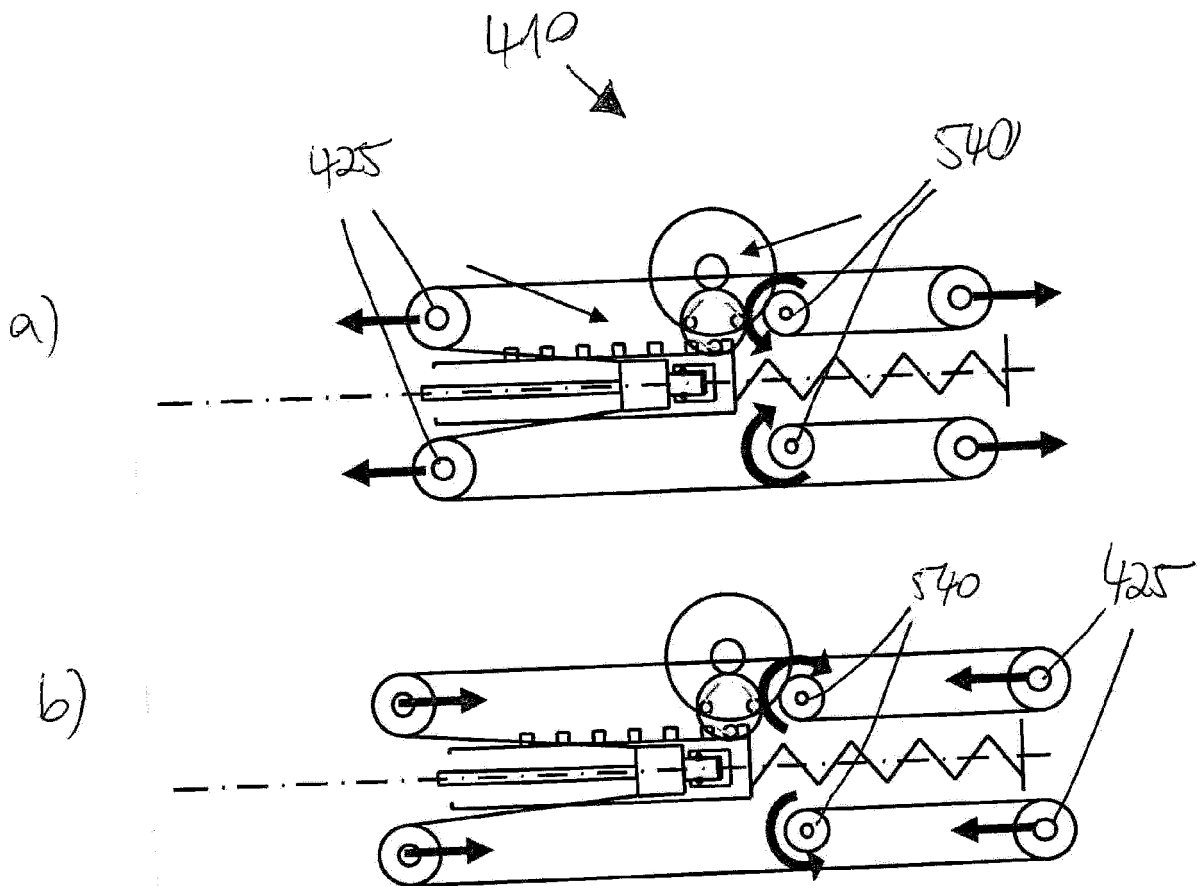


Fig. 5