

(19)



(11)

EP 3 578 306 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.12.2019 Patentblatt 2019/50

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

(21) Anmeldenummer: **18176187.5**

(22) Anmeldetag: **06.06.2018**

(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

(72) Erfinder:
 • **Dittrich, Tilo**
6800 Feldkirch (AT)
 • **Heeb, Norbert**
9470 Buchs (CH)

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

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

(54) SETZGERÄT

(57) Setzgerät 10 zum Eintreiben von Befestigungselementen 30 in einen Untergrund, insbesondere handgeführtes Setzgerät, aufweisend eine Aufnahme 20, welche dafür vorgesehen ist, ein Befestigungselement aufzunehmen, ein Eintreibelement 60, welches dafür vorgesehen ist, ein in der Aufnahme aufgenommenes Befestigungselement entlang einer Setzachse A in den Untergrund zu befördern, einen Antrieb, welcher dafür vorgesehen ist, das Eintreibelement entlang der Setzachse auf das Befestigungselement zu anzutreiben, wobei der

Antrieb eine Erregerspule 100 aufweist, welche mit Strom durchflossen wird und ein Magnetfeld erzeugt, welches das Eintreibelement auf das Befestigungselement zu beschleunigt, und ein Anschlagenelement 580, welches das Eintreibelement gegen eine Bewegung auf die Erregerspule zu abstützt, wenn sich das Eintreibelement in einer setzbereiten Position befindet, wobei das Eintreibelement in der setzbereiten Position von der Erregerspule beabstandet ist.

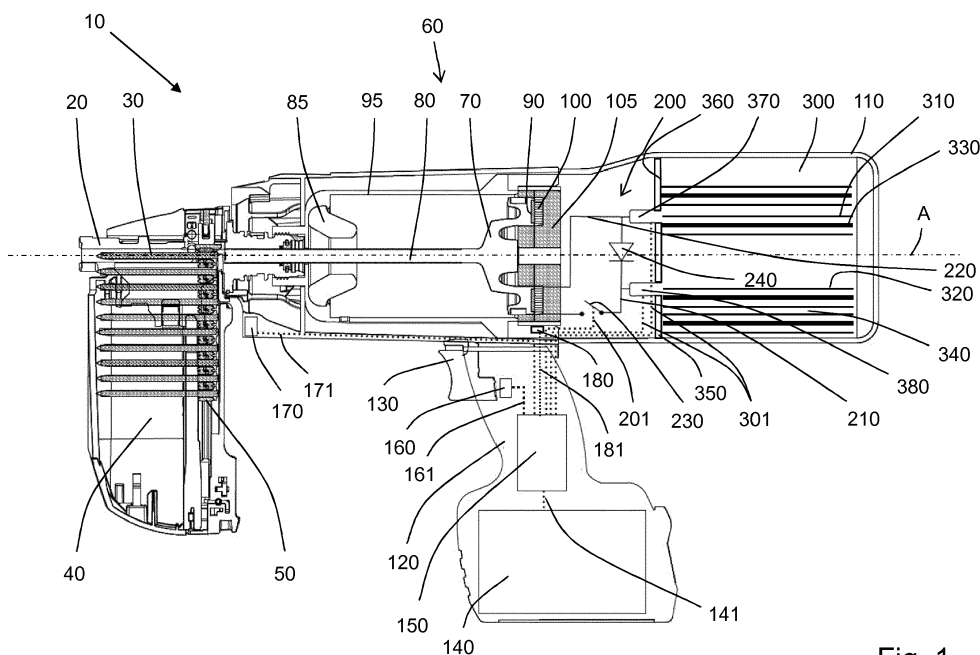


Fig. 1

EP 3 578 306 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Setzgerät zum Eintreiben von Befestigungselementen in einen Untergrund.

[0002] Derartige Setzgeräte weisen üblicherweise eine Aufnahme für ein Befestigungselement auf, aus welcher heraus ein darin aufgenommenes Befestigungselement entlang einer Setzachse in den Untergrund befördert wird. Ein Eintreibelement wird hierfür von einem Antrieb entlang der Setzachse auf das Befestigungselement zu angetrieben.

[0003] Aus der US 6,830,173 B2 ist ein Setzgerät mit einem Antrieb für ein Eintreibelement bekannt. Der Antrieb weist einen elektrischen Kondensator und eine Spule auf. Zum Antreiben des Eintreibelements wird der Kondensator über die Spule entladen, wodurch eine Lorentz-Kraft auf das Eintreibelement wirkt, so dass das Eintreibelement auf einen Nagel zu bewegt wird.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, ein Setzgerät der vorgenannten Art bereitzustellen, bei dem ein hoher Wirkungsgrad und/oder eine gute Setzqualität gewährleistet ist.

[0005] Die Aufgabe ist gelöst bei einem Setzgerät zum Eintreiben von Befestigungselementen in einen Untergrund, aufweisend eine Aufnahme, welche dafür vorgesehen ist, ein Befestigungselement aufzunehmen, ein Eintreibelement, welches dafür vorgesehen ist, ein in der Aufnahme aufgenommenes Befestigungselement entlang einer Setzachse in den Untergrund zu befördern, einen Antrieb, welcher dafür vorgesehen ist, das Eintreibelement entlang der Setzachse auf das Befestigungselement zu anzutreiben, wobei der Antrieb eine Erregerspule aufweist, welche mit Strom durchflossen wird und ein Magnetfeld erzeugt, welches das Eintreibelement auf das Befestigungselement zu beschleunigt, und ein Anschlagelement, welches das Eintreibelement gegen eine Bewegung auf die Erregerspule zu abstützt, wenn sich das Eintreibelement in einer setzbereiten Position befindet, wobei das Eintreibelement in der setzbereiten Position von der Erregerspule beabstandet ist. Das Setzgerät ist dabei bevorzugt handgeführt einsetzbar. Alternativ ist das Setzgerät stationär oder halbstationär einsetzbar.

[0006] Unter einem Kondensator im Sinne der Erfindung ist ein elektrisches Bauelement zu verstehen, welches elektrische Ladung und die damit verbundene Energie in einem elektrischen Feld speichert. Insbesondere weist ein Kondensator zwei elektrisch leitende Elektroden auf, zwischen denen sich das elektrische Feld aufbaut, wenn die Elektroden elektrisch unterschiedlich geladen werden. Unter einem Befestigungselement im Sinne der Erfindung ist beispielsweise ein Nagel, ein Stift, eine Klammer, ein Clip, ein Bolzen, insbesondere Gewindebolzen oder dergleichen zu verstehen.

[0007] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass sich zwischen dem Eintreibelement und der Erregerspule ein Luftspalt ausbildet, wenn sich das Eintreibelement in einer setzbereiten Position

befindet. Bevorzugt weist der Luftspalt eine Spaltbreite aufweist, welche zwischen 0 und 0,5 mm, besonders bevorzugt zwischen 0,01 mm und 0,2 mm, beispielsweise zwischen 0,02 mm und 0,1 mm beträgt.

[0008] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlagelement eine der Aufnahme zugewandte Anschlagfläche aufweist und das Eintreibelement eine von der Aufnahme abgewandte Gegenfläche aufweist, und wobei die Anschlagfläche und die Gegenfläche aneinander anliegen, wenn sich das Eintreibelement in einer setzbereiten Position befindet. Bevorzugt ist die Anschlagfläche und/oder die Gegenfläche auf der Setzachse oder um die Setzachse herum angeordnet. Ebenfalls bevorzugt ist die Anschlagfläche und/oder die Gegenfläche konvex, besonders bevorzugt ballig ausgebildet.

[0009] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Projektion des Anschlagelements in Richtung der Setzachse radial innerhalb einer Projektion der Erregerspule in Richtung der Setzachse angeordnet ist. Bevorzugt ist das Anschlagelement bezüglich der Setzachse radial innerhalb der Erregerspule angeordnet.

[0010] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb einen weichmagnetischen Rahmen umfasst, an welchem die Erregerspule angeordnet ist. Bevorzugt ist die Erregerspule in den weichmagnetischen Rahmen eingebettet. Bevorzugt ist das Eintreibelement in der setzbereiten Position von dem weichmagnetischen Rahmen beabstandet. Besonders bevorzugt bildet sich zwischen dem Eintreibelement und dem weichmagnetischen Rahmen ein weiterer Luftspalt aus, wenn sich das Eintreibelement in der setzbereiten Position befindet.

[0011] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der weichmagnetische Rahmen ringförmig ausgebildet ist, wobei eine Projektion des Anschlagelements in Richtung der Setzachse radial innerhalb einer Projektion des weichmagnetischen Rahmens in Richtung der Setzachse angeordnet ist. Bevorzugt ist das Anschlagelement bezüglich der Setzachse radial innerhalb des weichmagnetischen Rahmens angeordnet.

[0012] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlagelement und/oder das Eintreibelement einen Dämpfer umfasst, welcher die Anschlagfläche beziehungsweise die Gegenfläche aufweist. Bevorzugt dämpft der Dämpfer ein Anschlagen des Eintreibelements an das Anschlagelement.

[0013] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb einen elektrischen Kondensator umfasst, welcher bevorzugt auf der Setzachse oder um die Setzachse herum angeordnet ist, und bei dessen Entladung die Erregerspule mit Strom durchflossen wird, um das Magnetfeld zu erzeugen. Eine weitere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb einen an dem Eintreibelement angeordneten Kurzschlussläufer aufweist, welcher von dem von der Erregerspule erzeugten Magnetfeld durchsetzt wird.

[0014] In den Zeichnungen ist die Erfindung in mehreren Ausführungsbeispielen dargestellt.

[0015] Es zeigen:

Fig. 1 ein Setzgerät in einem Längsschnitt und

Fig. 2 ein Setzgerät in einem Längsschnitt.

[0016] In Fig. 1 ist ein handgeführtes Setzgerät 10 zum Eintreiben von Befestigungselementen in einen nicht gezeigten Untergrund dargestellt. Das Setzgerät 10 weist eine als Bolzenführung ausgebildete Aufnahme 20 auf, in welcher ein als Nagel ausgebildetes Befestigungselement 30 aufgenommen ist, um entlang einer Setzachse A in den Untergrund eingetrieben zu werden (in Fig. 1 nach links). Für eine Zuführung von Befestigungselementen zu der Aufnahme umfasst das Setzgerät 10 ein Magazin 40, in welchem die Befestigungselemente einzeln oder in Form eines Befestigungselementestreifens 50 magaziniert aufgenommen sind und nach und nach in die Aufnahme 20 transportiert werden. Das Magazin 40 weist dafür ein nicht näher bezeichnetes federbeaufschlagtes Vorschubelement auf. Das Setzgerät 10 weist ein Eintreibelement 60 auf, welches einen Kolbenteller 70 und eine Kolbenstange 80 umfasst. Das Eintreibelement 60 ist dafür vorgesehen, das Befestigungselement 30 aus der Aufnahme 20 heraus entlang der Setzachse A in den Untergrund zu befördern. Hierbei ist das Eintreibelement 60 mit seinem Kolbenteller 70 in einem Führungszylinder 95 entlang der Setzachse A geführt.

[0017] Das Eintreibelement 60 wird seinerseits von einem Antrieb angetrieben, welcher einen an dem Kolbenteller 70 angeordneten Kurzschlussläufer 90, eine Erregerspule 100, einen weichmagnetischen Rahmen 105, einen Schaltkreislauf 200 und einen Kondensator 300 mit einem Innenwiderstand von 5 mOhm umfasst. Der Kurzschlussläufer 90 besteht aus einem bevorzugt ringförmigen, besonders bevorzugt kreisringförmigen Element mit einem geringen elektrischen Widerstand, beispielsweise aus Kupfer, und ist auf der von der Aufnahme 20 abgewandten Seite des Kolbentellers 70 an dem Kolbenteller 70 befestigt, beispielsweise verlötet, verschweisst, verklebt, geklemmt oder formschlüssig verbunden. Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen ist der Kolbenteller selbst als Kurzschlussläufer ausgebildet. Der Schaltkreislauf 200 ist dafür vorgesehen, eine elektrische Schnellentladung des zuvor aufgeladenen Kondensators 300 herbeizuführen und den dabei fließenden Entladestrom durch die Erregerspule 100 zu leiten, welche in dem Rahmen 105 eingebettet ist. Der Rahmen weist bevorzugt eine Sättigungsflussdichte von mindestens 1,0 T und/oder eine effektive spezifische elektrische Leitfähigkeit von höchstens 10^6 S/m auf, so dass ein von der Erregerspule 100 erzeugtes Magnetfeld von dem Rahmen 105 verstärkt und Wirbelströme in dem Rahmen 105 unterdrückt werden.

[0018] In einer setzbereiten Position des Eintreibelements 60 (Fig. 1) taucht das Eintreibelement 60 mit dem Kolbenteller 70 so in eine nicht näher bezeichnete ring-

förmige Vertiefung des Rahmens 105 ein, dass der Kurzschlussläufer 90 in geringem Abstand gegenüber der Erregerspule 100 angeordnet ist. Dadurch durchsetzt ein Erregermagnetfeld, welches durch eine Änderung eines durch die Erregerspule fließenden elektrischen Erregerstroms erzeugt wird, den Kurzschlussläufer 90 und induziert in dem Kurzschlussläufer 90 seinerseits einen ringförmig umlaufenden elektrischen Sekundärstrom. Dieser sich aufbauende und damit sich ändernde Sekundärstrom erzeugt wiederum ein Sekundärmagnetfeld, welches dem Erregermagnetfeld entgegengesetzt ist, wodurch der Kurzschlussläufer 90 eine von der Erregerspule 100 abstossende Lorentz-Kraft erfährt, welche das Eintreibelement 60 auf die Aufnahme 20 sowie das darin aufgenommene Befestigungselement 30 zu antreibt.

[0019] Das Setzgerät 10 umfasst weiterhin ein Gehäuse 110, in welchem der Antrieb aufgenommen ist, einen Griff 120 mit einem als Abzug ausgebildeten Betätigungselement 130, einen als Akkumulator ausgebildeten elektrischen Energiespeicher 140, eine Steuereinheit 150, einen Auslöseschalter 160, einen Anpressschalter 170, ein als an dem Rahmen 105 angeordneter Temperatursensor 180 ausgebildetes Mittel zur Erfassung einer Temperatur der Erregerspule 100 und elektrische Verbindungsleitungen 141, 161, 171, 181, 201, 301, welche die Steuereinheit 150 mit dem elektrischen Energiespeicher 140, dem Auslöseschalter 160, dem Anpressschalter 170, dem Temperatursensor 180, dem Schaltkreislauf 200 beziehungsweise dem Kondensator 300 verbinden. Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen wird das Setzgerät 10 anstelle des elektrischen Energiespeichers 140 oder zusätzlich zu dem elektrischen Energiespeicher 140 mittels eines Netzkabels mit elektrischer Energie versorgt. Die Steuereinheit umfasst elektronische Bauteile, vorzugsweise auf einer Platine miteinander zu einem oder mehreren Steuerstromkreisen verschaltet, insbesondere einen oder mehrere Mikroprozessoren.

[0020] Wenn das Setzgerät 10 an einen nicht gezeigten Untergrund (in Fig. 1 links) angepresst wird, betätigt ein nicht näher bezeichnetes Anpresselement den Anpressschalter 170, welcher dadurch mittels der Verbindungsleitung 171 ein Anpresssignal an die Steuereinheit 150 überträgt. Davon ausgelöst leitet die Steuereinheit 150 einen Kondensator-Aufladevorgang ein, bei welchem elektrische Energie mittels der Verbindungsleitung 141 von dem elektrischen Energiespeicher 140 zu der Steuereinheit 150 und mittels der Verbindungsleitungen 301 von der Steuereinheit 150 zu dem Kondensator 300 geleitet wird, um den Kondensator 300 aufzuladen. Die Steuereinheit 150 umfasst hierzu einen nicht näher bezeichneten Schaltwandler, welcher den elektrischen Strom aus dem elektrischen Energiespeicher 140 in einen geeigneten Ladestrom für den Kondensator 300 umwandelt. Wenn der Kondensator 300 aufgeladen und das Eintreibelement 60 in seiner in Fig. 1 dargestellten setzbereiten Position ist, befindet sich das Setzgerät 10 in einem setzbereiten Zustand. Dadurch, dass die Aufladung des Kondensators 300 erst durch das Anpressen

des Setzgeräts 10 an den Untergrund bewirkt wird, ist zur Erhöhung der Sicherheit von umstehenden Personen ein Setzvorgang nur dann ermöglicht, wenn das Setzgerät 10 an den Untergrund angepresst ist. Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen leitet die Steuereinheit den Kondensator-Aufladevorgang bereits bei einem Einschalten des Setzgeräts oder bei einem Abheben des Setzgeräts von dem Untergrund oder bei Beendigung eines vorausgegangenen Eintreibvorgangs ein.

[0021] Wenn bei setzbereitem Setzgerät 10 das Betätigungselement 130 betätigt wird, beispielsweise durch Ziehen mit dem Zeigefinger der Hand, welche den Griff 120 umgreift, betätigt das Betätigungselement 130 den Auslöseschalter 160, welcher dadurch mittels der Verbindungsleitung 161 ein Auslösesignal an die Steuereinheit 150 überträgt. Davon ausgelöst leitet die Steuereinheit 150 einen Kondensator-Entladevorgang ein, bei dem in dem Kondensator 300 gespeicherte elektrische Energie mittels des Schaltkreislaufts 200 von dem Kondensator 300 zu der Erregerspule 100 geleitet wird, indem der Kondensator 300 entladen wird.

[0022] Der in Fig. 1 schematisch dargestellte Schaltkreislauf 200 umfasst hierzu zwei Entladeleitungen 210, 220, welche den Kondensator 300 mit der Erregerspule 200 verbinden und von denen zumindest eine Entladeleitung 210 von einem normalerweise geöffneten Entladeschalter 230 unterbrochen ist. Der Schaltkreislauf 200 bildet mit der Erregerspule 100 und dem Kondensator 300 einen elektrischen Schwingkreis. Ein Hin- und Herschwingen dieses Schwingkreises und/oder ein negatives Aufladen des Kondensators 300 wirkt sich unter Umständen negativ auf einen Wirkungsgrad des Antriebs aus, lässt sich aber mit Hilfe einer Freilaufdiode 240 unterbinden. Die Entladeleitungen 210, 220 sind mittels an einer der Aufnahme 20 zugewandten Stirnseite 360 des Kondensators 300 angeordneter elektrischer Kontakte 370, 380 des Kondensators 300 elektrisch mit jeweils einer Elektrode 310, 320 des Kondensators 300 verbunden, beispielsweise durch Verlöten, Verschweißen, Verschrauben, Verklemmen oder Formschluss. Der Entladeschalter 230 eignet sich vorzugsweise zum Schalten eines Entladestroms mit hoher Stromstärke und ist beispielsweise als Thyristor ausgebildet. Ausserdem haben die Entladeleitungen 210, 220 einen geringen Abstand zueinander, damit ein von ihnen induziertes parasitäres Magnetfeld möglichst gering ist. Beispielsweise sind die Entladeleitungen 210, 220 zu einer Sammelschiene ("Bus Bar") zusammengefasst und mit einem geeigneten Mittel, beispielsweise einem Halter oder einer Klammer, zusammengehalten. Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen ist die Freilaufdiode elektrisch parallel zu dem Entladeschalter geschaltet. Bei weiteren nicht gezeigten Ausführungsbeispielen ist keine Freilaufdiode in dem Schaltkreis vorgesehen.

[0023] Zur Einleitung des Kondensator-Entladevorgangs schliesst die Steuereinheit 150 mittels der Verbindungsleitung 201 den Entladeschalter 230, wodurch ein Entladestrom des Kondensators 300 mit hoher Strom-

stärke durch die Erregerspule 100 fließt. Der schnell ansteigende Entladestrom induziert ein Erregermagnetfeld, welches den Kurzschlussläufer 90 durchsetzt und in dem Kurzschlussläufer 90 seinerseits einen ringförmig umlaufenden elektrischen Sekundärstrom induziert. Dieser sich aufbauende Sekundärstrom erzeugt wiederum ein Sekundärmagnetfeld, welches dem Erregermagnetfeld entgegengesetzt ist, wodurch der Kurzschlussläufer 90 eine von der Erregerspule 100 abstossende Lorentzkraft erfährt, welche das Eintreibelement 60 auf die Aufnahme 20 sowie das darin aufgenommene Befestigungselement 30 zu antreibt. Sobald die Kolbenstange 80 des Eintreibelements 60 auf einen nicht näher bezeichneten Kopf des Befestigungselements 30 trifft, wird das Befestigungselement 30 von dem Eintreibelement 60 in den Untergrund eingetrieben. Überschüssige Bewegungsenergie des Eintreibelements 60 wird von einem Bremsselement 85 aus einem federelastischen und/oder dämpfenden Material, beispielsweise Gummi, aufgenommen, indem sich das Eintreibelement 60 mit dem Kolbenteller 70 gegen das Bremsselement 85 bewegt und von diesem bis zu einem Stillstand abgebremst wird. Danach wird das Eintreibelement 60 von einer nicht näher bezeichneten Rückstellvorrichtung in die setzbereite Position zurückgestellt.

[0024] Der Kondensator 300, insbesondere sein Schwerpunkt, ist auf der Setzachse A hinter dem Eintreibelement 60 angeordnet, wohingegen die Aufnahme 20 vor dem Eintreibelement 60 angeordnet ist. In Bezug auf die Setzachse A ist der Kondensator 300 also axial versetzt zu dem Eintreibelement 60 und radial überlappend mit dem Eintreibelement 60 angeordnet. Dadurch lässt sich einerseits eine geringe Länge der Entladeleitungen 210, 220 verwirklichen, wodurch sich deren Widerstände reduzieren und damit ein Wirkungsgrad des Antriebs erhöhen lässt. Andererseits lässt sich ein geringer Abstand eines Schwerpunkts des Setzgeräts 10 zur Setzachse A verwirklichen. Dadurch sind Kippmomente bei einem Rückstoss des Setzgeräts 10 während eines Eintreibvorgangs gering. Bei einem nicht gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Kondensator um das Eintreibelement herum angeordnet.

[0025] Die Elektroden 310, 320 sind auf einander gegenüberliegenden Seiten an einer um eine Wickelachse aufgewickelten Trägerfolie 330 angeordnet, beispielsweise durch Metallisierung der Trägerfolie 330, insbesondere aufgedampft, wobei die Wickelachse mit der Setzachse A zusammenfällt. Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen ist die Trägerfolie mit den Elektroden so um die Wickelachse gewickelt, dass ein Durchlass entlang der Wickelachse verbleibt. Insbesondere in diesem Fall ist der Kondensator beispielsweise um die Setzachse herum angeordnet. Die Trägerfolie 330 weist bei einer Ladespannung des Kondensators 300 von 1500 V eine Foliendicke zwischen 2,5 μm und 4,8 μm , bei einer Ladespannung des Kondensators 300 von 3000 V eine Foliendicke von beispielsweise 9,6 μm auf. Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen ist die Trägerfolie ihrer-

seits aus zwei oder mehr übereinandergeschichteten Einzelfolien zusammengesetzt. Die Elektroden 310, 320 weisen einen Schichtwiderstand von 50 Ohm/□ auf.

[0026] Eine Oberfläche des Kondensators 300 hat die Form eines Zylinders, insbesondere Kreiszylinders, dessen Zylinderachse mit der Setzachse A zusammenfällt. Eine Höhe dieses Zylinders in Richtung der Wickelachse ist im Wesentlichen so gross wie sein senkrecht zur Wickelachse gemessener Durchmesser. Durch ein geringes Verhältnis von Höhe zu Durchmesser des Zylinders werden ein geringer Innenwiderstand bei relativ hoher Kapazität des Kondensators 300 und nicht zuletzt eine kompakte Bauweise des Setzgeräts 10 erreicht. Ein geringer Innenwiderstand des Kondensators 300 wird auch durch einen grossen Leitungsquerschnitt der Elektroden 310, 320 erreicht, insbesondere durch eine hohe Schichtdicke der Elektroden 310, 320, wobei die Auswirkungen der Schichtdicke auf einen Selbstheilungseffekt und/oder eine Lebensdauer des Kondensators 300 zu berücksichtigen sind.

[0027] Der Kondensator 300 ist mittels eines Dämpfelements 350 gedämpft an dem übrigen Setzgerät 10 gelagert. Das Dämpfelement 350 dämpft Bewegungen des Kondensators 300 relativ zum übrigen Setzgerät 10 entlang der Setzachse A. Das Dämpfelement 350 ist an der Stirnseite 360 des Kondensators 300 angeordnet und bedeckt die Stirnseite 360 vollständig. Dadurch werden die einzelnen Wicklungen der Trägerfolie 330 von einem Rückstoss des Setzgeräts 10 gleichmässig belastet. Die elektrischen Kontakte 370, 380 ragen dabei von der Stirnfläche 360 ab und durchdringen das Dämpfelement 350. Das Dämpfelement 350 weist zu diesem Zweck jeweils eine Freistellung auf, durch welche die elektrischen Kontakte 370, 380 hindurchragen. Die Verbindungsleitungen 301 weisen zum Ausgleich von Relativbewegungen zwischen dem Kondensator 300 und dem übrigen Setzgerät 10 jeweils eine nicht näher dargestellte Entlastungs- und/oder Dehnungsschleife auf. Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen ist ein weiteres Dämpfelement an dem Kondensator angeordnet, beispielsweise an dessen von der Aufnahme abgewandten Stirnseite. Bevorzugt ist der Kondensator dann zwischen zwei Dämpfelementen eingespannt, dass heisst die Dämpfelemente liegen mit einer Vorspannung an dem Kondensator an. Bei weiteren nicht gezeigten Ausführungsbeispielen weisen die Verbindungsleitungen eine Steifigkeit auf, welche mit zunehmendem Abstand vom Kondensator kontinuierlich abnimmt.

[0028] In Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines handgeführten Setzgeräts 410 zum Eintreiben von Befestigungselementen entlang einer Setzachse A' in einen nicht gezeigten Untergrund dargestellt. Analog zu dem in Fig. 1 dargestellten Setzgerät 10 umfasst das Setzgerät 410 eine als Bolzenführung ausgebildete Aufnahme 420, in welcher ein als Nagel ausgebildetes Befestigungselement 430 aufgenommen ist, ein Magazin 440, in welchem die Befestigungselemente einzeln oder in Form eines Befestigungselementestreifens 450 ma-

gaziniert aufgenommen sind, ein Eintreibelement 460, welches einen Kolbenteller 470 und eine Kolbenstange 480 umfasst, einen Führungszylinder 495, in welchem der Kolbenteller 470 geführt ist, ein Bremselement 485 und ein Anschlagelement 580.

[0029] Das Eintreibelement 460 wird von einem Antrieb angetrieben, welcher einen an dem Kolbenteller 470 angeordneten Kurzschlussläufer 490, eine Erregerspule 500, einen ringförmigen weichmagnetischen Rahmen 505, einen nicht gezeigten Schaltkreislauf und einen ebenfalls nicht gezeigten Kondensator umfasst. Das Setzgerät 410 umfasst weiterhin ein Gehäuse 510, in welchem der Antrieb aufgenommen ist, einen Griff 520 mit einem als Abzug ausgebildeten Betätigungselement 530 sowie weitere nicht gezeigte Komponenten wie einen elektrischen Energiespeicher oder ein Netzkabel, eine Steuereinheit, einen Auslöseschalter, einen Anpressschalter und elektrische Verbindungsleitungen, welche die Steuereinheit mit dem elektrischen Energiespeicher, dem Auslöseschalter, dem Anpressschalter, dem Schaltkreislauf beziehungsweise dem Kondensator verbinden, und eine Rückstellvorrichtung.

[0030] In der in Fig. 2 dargestellten setzbereiten Position des Eintreibelements 460 stützt das Anschlagelement 580 das Eintreibelement 460 gegen eine Bewegung auf die Erregerspule 500 zu ab. Dabei ist das Eintreibelement 460 unter Bildung eines Luftspalts 590 mit einer Spaltbreite von 0,05 mm von der Erregerspule 500 und unter Bildung eines weiteren Luftspalts 595 mit einer Spaltbreite von beispielsweise 0,5 mm von dem weichmagnetischen Rahmen 505 beabstandet. Ein Aufprall des Eintreibelements 460 auf die Erregerspule 500 wird dadurch verhindert oder abgemildert, was unter Umständen mit Hilfe eines Luftpolsters zwischen dem Eintreibelement 460 und der Erregerspule 500 zusätzlich abgedämpft wird. Mit Hilfe des Anschlagelements 580 ist eine geringe Spaltbreite und damit eine grosse Abstossungskraft zwischen der Erregerspule 500 und dem Kurzschlussläufer 490 gewährleistet. Das Anschlagelement 580 weist eine der Aufnahme 420 zugewandte konvexe Anschlagfläche 585 auf, welche auf der Setzachse A' angeordnet ist. Das Eintreibelement 460 weist eine von der Aufnahme 420 abgewandte ebene Gegenfläche 465 auf, welche ebenfalls auf der Setzachse A' angeordnet ist. Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen ist anstelle oder zusätzlich zur Anschlagfläche die Gegenfläche konvex, insbesondere ballig ausgebildet. In der in Fig. 2 dargestellten setzbereiten Position des Eintreibelements 460 liegen die Anschlagfläche 585 und die Gegenfläche 465 aneinander an. Bezüglich der Setzachse A' ist das Anschlagelement 580 radial innerhalb der Erregerspule 500 und radial innerhalb des weichmagnetischen Rahmens 505 angeordnet. Das Anschlagelement 580 umfasst einen Dämpfer 581, welcher die Anschlagfläche 585 aufweist und ein Anschlagen des Eintreibelements 460 an das Anschlagelement 580 dämpft.

[0031] Das Setzgerät 410 funktioniert im Wesentlichen genauso wie das in Fig. 1 dargestellte Setzgerät 10.

Wenn das Eintreibelement 60 von der Rückstellvorrichtung in die setzbereite Position zurückgestellt wird, legt sich oder schlägt die Gegenfläche 465 an die Anschlagfläche 585 an. Eine mechanische Beanspruchung der Erregerspule 500 und/oder des weichmagnetischen Rahmens 505 wird aufgrund des jeweiligen Abstandes der Erregerspule 500 beziehungsweise des weichmagnetischen Rahmens zum Eintreibelement 460 reduziert.

[0032] Bevorzugt durchsetzt die Kolbenstange 480 den Kolbenteller 470 und weist die Gegenfläche 465 auf. Die Kolbenstange 480 besteht aus einem schlagfesten Material wie beispielsweise Stahl, so dass ein Verschleiss der Kolbenstange 480 beim wiederkehrenden Auftreffen auf die Befestigungselemente 430 und/oder beim ebenfalls wiederkehrenden Auftreffen auf das Anschlagelement 580 reduziert ist. Der Kolbenteller 470 ist durch die erfindungsgemäße Anordnung vor Schlägen geschützt und besteht aus einem Material geringer Dichte, beispielsweise Aluminium, so dass eine Gesamtmasse des Eintreibelements 460 und damit eine zu dessen Beschleunigung erforderliche Energie reduziert ist. Das Anschlagelement 580 ist vorzugsweise stangenförmig ausgebildet und besteht vorzugsweise aus einem schlagfesten Material wie beispielsweise Stahl und ist direkt oder indirekt, beispielsweise mittels einer Armierung 506 des weichmagnetischen Rahmens 505 und/oder eines Befestigungselements 507, beispielsweise einer Schraube oder Schraubenmutter, an dem Gehäuse 510 abgestützt, insbesondere befestigt.

[0033] Die Erfindung wurde anhand einer Reihe von in den Zeichnungen dargestellten und nicht dargestellten Ausführungsbeispielen beschrieben. Die einzelnen Merkmale der verschiedenen Ausführungsbeispiele sind einzeln oder in beliebiger Kombination miteinander anwendbar, soweit sie sich nicht widersprechen. Es wird darauf hingewiesen, dass das erfindungsgemäße Setzgerät auch für andere Anwendungen einsetzbar ist.

Patentansprüche

1. Setzgerät zum Eintreiben von Befestigungselementen in einen Untergrund, insbesondere handgeführtes Setzgerät, aufweisend eine Aufnahme, welche dafür vorgesehen ist, ein Befestigungselement aufzunehmen, ein Eintreibelement, welches dafür vorgesehen ist, ein in der Aufnahme aufgenommenes Befestigungselement entlang einer Setzachse in den Untergrund zu befördern, einen Antrieb, welcher dafür vorgesehen ist, das Eintreibelement entlang der Setzachse auf das Befestigungselement zu antreiben, wobei der Antrieb eine Erregerspule aufweist, welche mit Strom durchflossen wird und ein Magnetfeld erzeugt, welches das Eintreibelement auf das Befestigungselement zu beschleunigt, und ein Anschlagelement, welches das Eintreibelement gegen eine Bewegung auf die Erregerspule zu abstützt, wenn sich das Eintreibelement in einer setz-

bereiten Position befindet, wobei das Eintreibelement in der setzbereiten Position von der Erregerspule beabstandet ist.

2. Setzgerät nach Anspruch 1, wobei sich zwischen dem Eintreibelement und der Erregerspule ein Luftspalt ausbildet, wenn sich das Eintreibelement in einer setzbereiten Position befindet.
3. Setzgerät nach Anspruch 2, wobei der Luftspalt eine Spaltbreite aufweist, welche zwischen 0 und 0,5 mm, insbesondere zwischen 0,01 mm und 0,2 mm, insbesondere zwischen 0,02 mm und 0,1 mm beträgt.
4. Setzgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Anschlagelement eine der Aufnahme zugewandte Anschlagfläche aufweist und das Eintreibelement eine von der Aufnahme abgewandte Gegenfläche aufweist, und wobei die Anschlagfläche und die Gegenfläche aneinander anliegen, wenn sich das Eintreibelement in einer setzbereiten Position befindet.
5. Setzgerät nach Anspruch 4, wobei die Anschlagfläche und/oder die Gegenfläche auf der Setzachse oder um die Setzachse herum angeordnet ist.
6. Setzgerät nach einem der Ansprüche 4 bis 5, wobei die Anschlagfläche und/oder die Gegenfläche konvex, insbesondere ballig ausgebildet ist.
7. Setzgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Projektion des Anschlagelements in Richtung der Setzachse radial innerhalb einer Projektion der Erregerspule in Richtung der Setzachse angeordnet ist.
8. Setzgerät nach Anspruch 7, wobei das Anschlagelement bezüglich der Setzachse radial innerhalb der Erregerspule angeordnet ist.
9. Setzgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Antrieb einen weichmagnetischen Rahmen umfasst, an welchem die Erregerspule angeordnet ist, wobei die Erregerspule insbesondere in den weichmagnetischen Rahmen eingebettet ist.
10. Setzgerät nach Anspruch 9, wobei das Eintreibelement in der setzbereiten Position von dem weichmagnetischen Rahmen beabstandet ist.
11. Setzgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 10, wobei sich zwischen dem Eintreibelement und dem weichmagnetischen Rahmen ein weiterer Luftspalt ausbildet, wenn sich das Eintreibelement in der setzbereiten Position befindet.
12. Setzgerät nach einem der vorhergehenden Ansprü-

che, wobei der weichmagnetische Rahmen ringförmig ausgebildet ist, und wobei eine Projektion des Anschlagelements in Richtung der Setzachse radial innerhalb einer Projektion des weichmagnetischen Rahmens in Richtung der Setzachse angeordnet ist.

5

13. Setzgerät nach Anspruch 12, wobei das Anschlag-element bezüglich der Setzachse radial innerhalb des weichmagnetischen Rahmens angeordnet ist.

10

14. Setzgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Anschlagelement und/oder das Eintreibelement einen Dämpfer umfasst, welcher die Anschlagfläche beziehungsweise die Gegenfläche aufweist.

15

15. Setzgerät nach Anspruch 14, wobei der Dämpfer ein Anschlagen des Eintreibelements an das Anschlag-element dämpft.

20

25

30

35

40

45

50

55

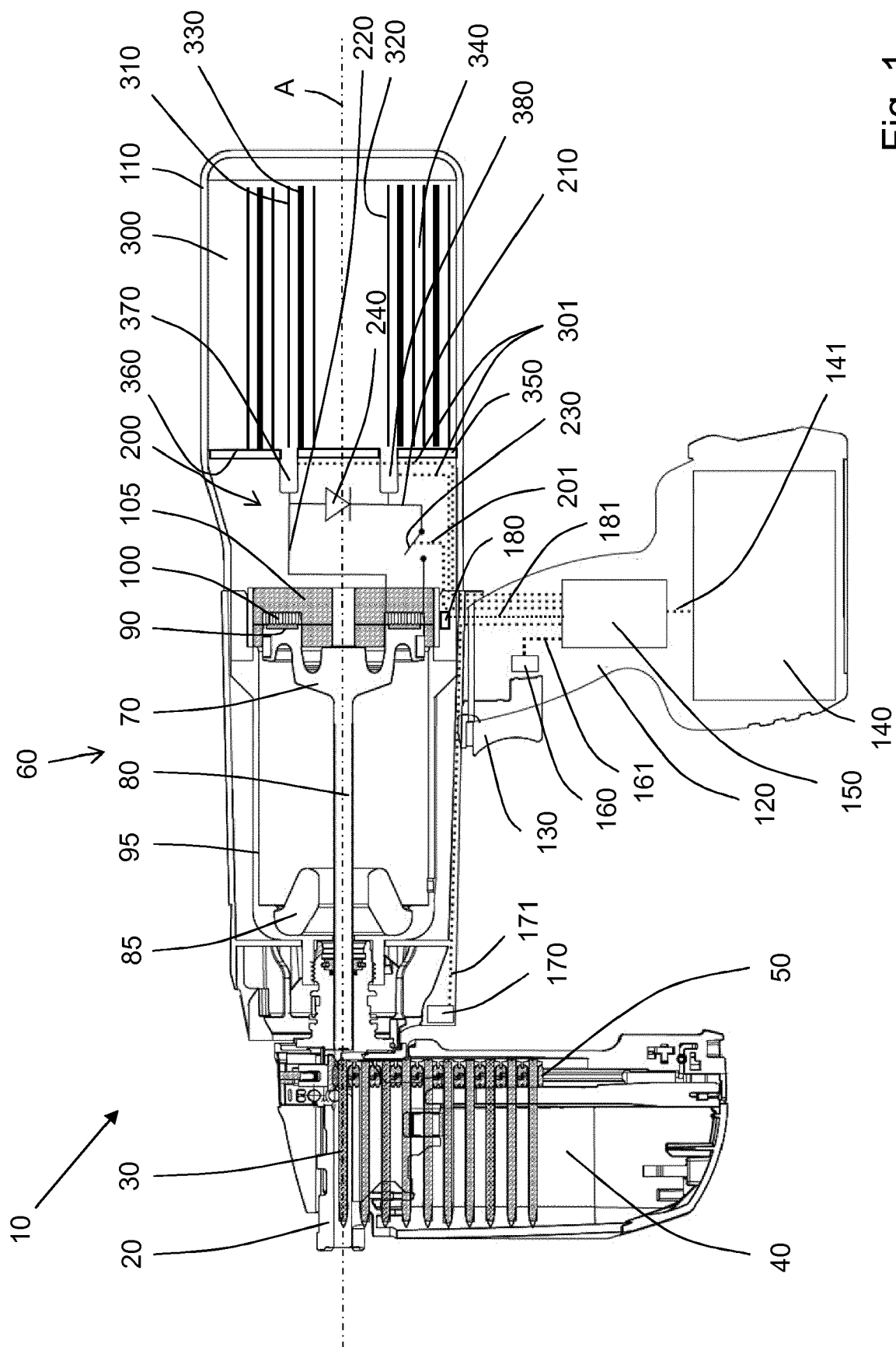


Fig. 1

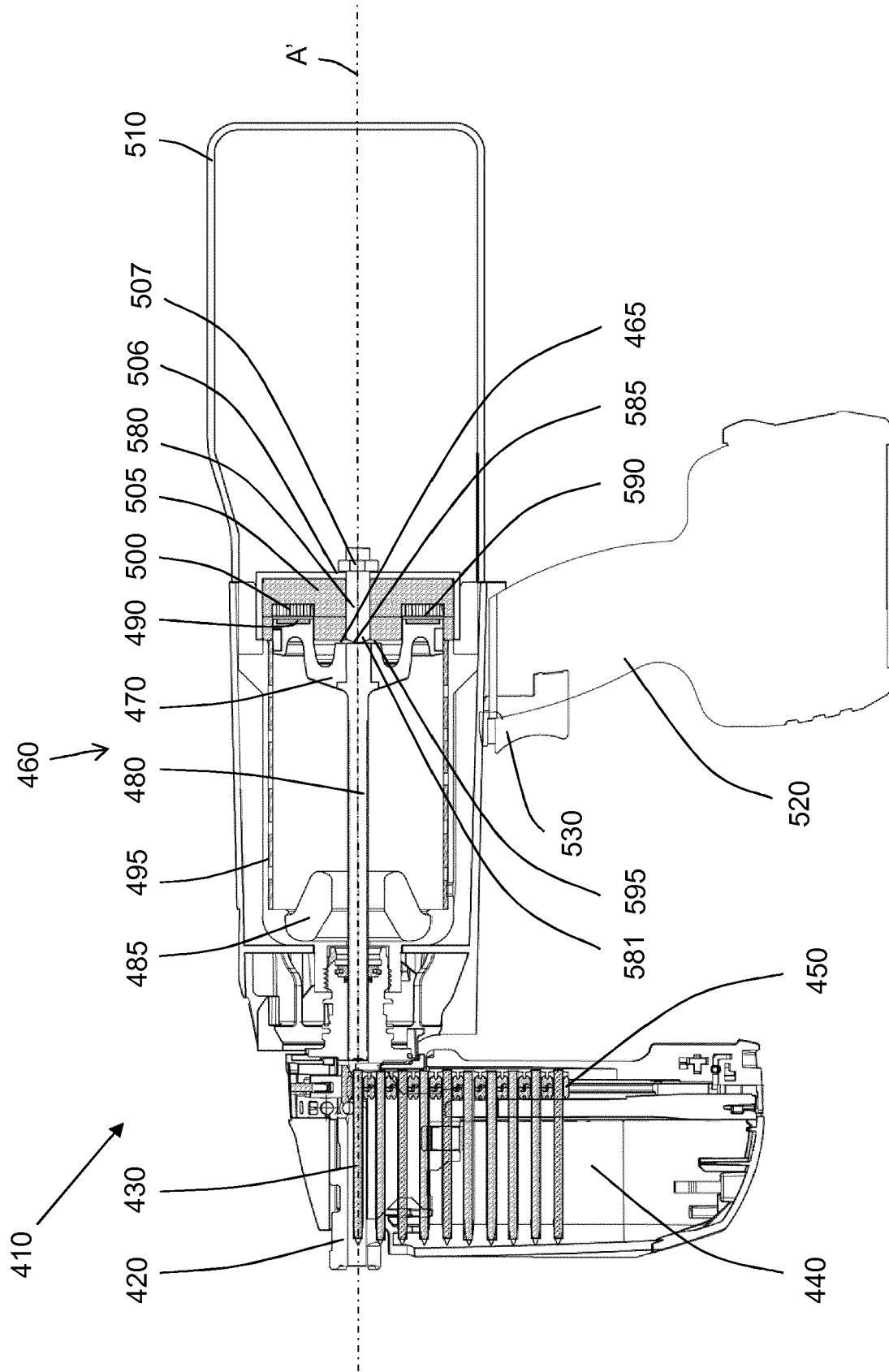


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 18 17 6187

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2013/098963 A1 (GARDNER MICHAEL J [US] ET AL) 25. April 2013 (2013-04-25) * Abbildungen 4, 5, 6, 6A, 28A * * Absatz [0072] * -----	1-15	INV. B25C1/06
X	EP 1 839 815 A1 (STANLEY WORKS [US]) 3. Oktober 2007 (2007-10-03) * Abbildung 6 * * Absatz [0020] * -----	1,2	
A		3-15	
A	DE 22 38 440 A1 (SPRINGMANN OTTO) 14. Februar 1974 (1974-02-14) * Abbildung 1 * * Seite 7 * -----	9-13	
A	DE 34 36 416 A1 (ELECTRO MATIC STAPLERS INC [US]) 29. August 1985 (1985-08-29) * Abbildung 2 * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 4. Dezember 2018	Prüfer D'Andrea, Angela
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 03.92 (P04C03)

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

EP 18 17 6187

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.

04-12-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2013098963 A1	25-04-2013	US 2008179371 A1	31-07-2008
		US 2009285655 A1	19-11-2009
		US 2011180580 A1	28-07-2011
		US 2013098963 A1	25-04-2013
		WO 2008094953 A2	07-08-2008

EP 1839815 A1	03-10-2007	CA 2571334 A1	27-09-2007
		EP 1839815 A1	03-10-2007
		US 2007221698 A1	27-09-2007

DE 2238440 A1	14-02-1974	KEINE	

DE 3436416 A1	29-08-1985	CA 1217548 A	03-02-1987
		DE 3436416 A1	29-08-1985
		NL 8403155 A	16-09-1985
		US 4556803 A	03-12-1985

EPO FORM P0461

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

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

- US 6830173 B2 [0003]