

(19)



(11)

EP 3 578 310 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.12.2019 Patentblatt 2019/50

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

(21) Anmeldenummer: **18176195.8**

(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)
 • **Sperrfechter, Thomas**
7214 Grüşch (CH)

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

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

(54) **SETZGERÄT**

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

(70) und eine Kolbenstange (80) aufweist, einen Antrieb, welcher dafür vorgesehen ist, das Eintreibelement (60) entlang der Setzachse (A) auf das Befestigungselement (30) zu antreiben, einen Führungszylinder (95), in welchem der Kolbenteller (70) entlang der Setzachse (A) geführt ist, und Durchlässe (880), durch welche Luft aus dem Zylinder (95) entweicht.

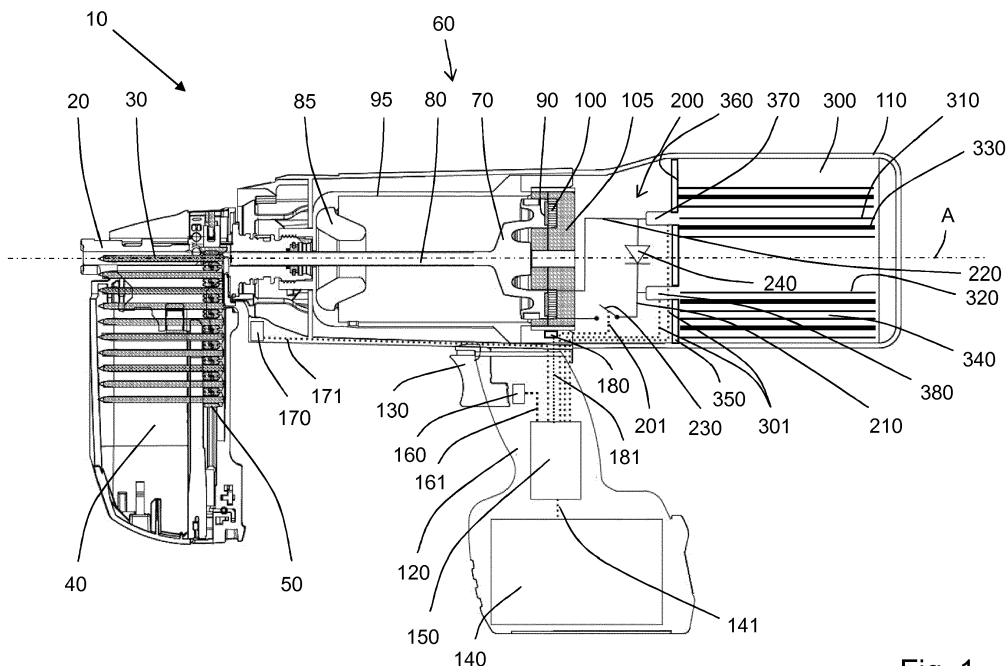


Fig. 1

EP 3 578 310 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 Lorentzkraft 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, 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, wobei das Eintreibelement einen Kolbenteller mit einer der Aufnahme zugewandten Vorderseite und einer von der Aufnahme abgewandten Rückseite aufweist, einen Antrieb, welcher dafür vorgesehen ist, das Eintreibelement entlang der Setzachse auf das Befestigungselement zu antreiben, wobei der Kolbenteller einen von der Vorderseite zur Rückseite führenden Durchlasskanal aufweist. Der Durchlasskanal gewährleistet einen Druckausgleich zwischen der Vorderseite und der Rückseite, wodurch ein Staudruck vor dem Eintreibelement und/oder ein Saugdruck hinter dem Eintreibelement und ein damit einhergehender Energieverlust reduziert sind. 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 vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der Durchlasskanal eine vordere

Mündung in die Vorderseite und eine hintere Mündung in die Rückseite aufweist, und wobei der Durchlasskanal in einem Bereich der hinteren Mündung eine Strömungsachse für einen Luftstrom definiert, welcher den Durchlasskanal durch die hintere Mündung verlässt.

[0008] Bevorzugt verläuft die Strömungsachse parallel zur Setzachse. Alternativ verläuft die Strömungsachse gegenüber der Setzachse geneigt. Bevorzugt weisen dabei die Strömungsachse und die Setzachse einen Schnittpunkt auf. Besonders bevorzugt ist der Schnittpunkt vor dem Kolbenteller angeordnet. Ebenfalls bevorzugt sind die Strömungsachse und die Setzachse zueinander windschief.

[0009] Eine vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der Durchlasskanal von der Vorderseite bis zur Rückseite geradlinig verläuft und insbesondere als Bohrung ausgebildet ist.

[0010] Eine vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Setzgerät einen Führungszylinder umfasst, in welchem der Kolbenteller geführt ist. Bevorzugt weist der Führungszylinder auf seiner der Aufnahme zugewandten Seite einen vorderen Endabschnitt auf, in welchem ein Bremsselement angeordnet ist, wobei die Vorderseite des Kolbentellers eine die Setzachse ringförmig umschliessende Kontaktfläche aufweist, welche das Bremsselement berührt, wenn der Kolbenteller in dem vorderen Endabschnitt angeordnet ist.

[0011] Besonders bevorzugt ist die vordere Mündung bezüglich der Setzachse radial innerhalb der Kontaktfläche angeordnet.

[0012] Eine vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Eintreibelement eine Kolbenstange umfasst, wobei in Richtung der Setzachse die Aufnahme vor der Kolbenstange und der Kolbenteller hinter der Kolbenstange angeordnet ist.

[0013] Eine vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb einen elektrischen Kondensator, einen an dem Eintreibelement angeordneten Kurzschlussläufer und eine Erregerspule aufweist, welche bei einer Entladung des Kondensators mit Strom durchflossen wird und ein Magnetfeld erzeugt, welches das Eintreibelement auf das Befestigungselement zu beschleunigt. Bevorzugt ist der Kurzschlussläufer an der Rückseite des Kolbentellers angeordnet, wobei die hintere Mündung bezüglich der Setzachse radial innerhalb des Kurzschlussläufers angeordnet ist.

[0014] 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.

[0015] In den Zeichnungen ist die Erfindung in mehreren Ausführungsbeispielen dargestellt.

[0016] Es zeigen:

Fig. 1 ein Setzgerät in einem Längsschnitt,
 Fig. 2 ausschnittsweise ein Setzgerät in einem Längsschnitt,
 Fig. 3 einen Führungszylinder in einem Längsschnitt,
 Fig. 4 ein Eintriebelement in einem Führungszylinder in einem Längsschnitt,
 Fig. 5 ein Eintriebelement in einem Führungszylinder in einem Längsschnitt,
 Fig. 6 zwei Varianten von Öffnungen in einem Führungszylinder,
 Fig. 7 einen Führungszylinder in einem Längsschnitt,
 Fig. 8 einen Führungszylinder in einem Querschnitt in zwei verschiedenen axialen Positionen,
 Fig. 9 ein Eintriebelement in einem Führungszylinder in einem Längsschnitt,
 Fig. 10 ein Eintriebelement in einem Führungszylinder in einem Längsschnitt,
 Fig. 11 ein Eintriebelement in einem Führungszylinder in einer Aufsicht und in einem Längsschnitt,
 Fig. 12 einen Kolbenteller in einer Aufsicht und
 Fig. 13 einen Kolbenteller in einer Aufsicht.

[0017] 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 Eintriebelement 60 auf, welches einen Kolbenteller 70 und eine Kolbenstange 80 umfasst. Das Eintriebelement 60 ist dafür vorgesehen, das Befestigungselement 30 aus der Aufnahme 20 heraus entlang der Setzachse A in den Untergrund zu befördern. Hierbei ist das Eintriebelement 60 mit seinem Kolbenteller 70 in einem Führungszylinder 95 entlang der Setzachse A geführt.

[0018] Das Eintriebelement 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, ver-

schweisst, 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.

[0019] In einer setzbereiten Position des Eintriebelements 60 (Fig. 1) taucht das Eintriebelement 60 mit dem Kolbenteller 70 so in eine nicht näher bezeichnete ringförmige 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 Eintriebelement 60 auf die Aufnahme 20 sowie das darin aufgenommene Befestigungselement 30 zu antreibt.

[0020] 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.

[0021] 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 Verbin-

dungsleitung 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 Eintriebelement 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.

[0022] 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 Schaltkreislaufs 200 von dem Kondensator 300 zu der Erregerspule 100 geleitet wird, indem der Kondensator 300 entladen wird.

[0023] 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.

[0024] Zur Einleitung des Kondensator-Entladevorgangs schliesst die Steuereinheit 150 mittels der Verbindungsleitung 201 den Entladeschalter 230, wodurch ein Entladestrom des Kondensators 300 mit hoher Stromstärke 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 Eintriebelement 60 auf die Aufnahme 20 sowie das darin aufgenommene Befestigungselement 30 zu antreibt. Sobald die Kolbenstange 80 des Eintriebelements 60 auf einen nicht näher bezeichneten Kopf des Befestigungselements 30 trifft, wird das Befestigungselement 30 von dem Eintriebelement 60 in den Untergrund eingetrieben. Überschüssige Bewegungsenergie des Eintriebelements 60 wird von einem Bremsselement 85 aus einem federelastischen und/oder dämpfenden Material, beispielsweise Gummi, aufgenommen, indem sich das Eintriebelement 60 mit dem Kolbenteller 70 gegen das Bremsselement 85 bewegt und von diesem bis zu einem Stillstand abgebremst wird. Danach wird das Eintriebelement 60 von einer nicht näher bezeichneten Rückstellvorrichtung in die setzbereite Position zurückgestellt.

[0025] Der Kondensator 300, insbesondere sein Schwerpunkt, ist auf der Setzachse A hinter dem Eintriebelement 60 angeordnet, wohingegen die Aufnahme 20 vor dem Eintriebelement 60 angeordnet ist. In Bezug auf die Setzachse A ist der Kondensator 300 also axial versetzt zu dem Eintriebelement 60 und radial überlappend mit dem Eintriebelement 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 Eintriebelement he-

rum angeordnet.

[0026] 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 ihrerseits aus zwei oder mehr übereinandergeschichteten Einzelfolien zusammengesetzt. Die Elektroden 310, 320 weisen einen Schichtwiderstand von 50 Ω/\square auf.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] In Fig. 2 ist ein handgeführtes Setzgerät 410 zum Eintreiben von Befestigungselementen entlang einer Setzachse A_1 (in Fig. 2 nach links) in einen nicht gezeigten Untergrund ausschnittsweise dargestellt. Das Setzgerät 410 weist ein Eintreibelement 460 auf, welches einen Kolbenteller 470 und eine Kolbenstange 480 umfaßt. Das Eintreibelement 460 ist mit seinem Kolbenteller 470 in einem Führungszylinder 495 entlang der Setzachse A_1 geführt. Das Eintreibelement 460 wird seinerseits von einem Antrieb angetrieben, welcher einen an dem Kolbenteller 470 angeordneten Kurzschlussläufer 490, eine Erregerspule 500, einen 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. Weitere Elemente sowie die Funktionsweise des Setzgeräts 410 entsprechen im Wesentlichen denjenigen des in Fig. 1 gezeigten Setzgeräts 10.

[0030] Der Führungszylinder 495 ist kreiszylindrisch ausgebildet und umfasst eine kreissymmetrisch um die Setzachse A_1 angeordnete Mantelfläche, welche mehrere nicht verschliessbare Öffnungen 496 aufweist, welche entlang der Setzachse A_1 verteilt sind. Während einer Bewegung des Eintreibelements 460 entlang der Setzachse A_1 gewährleisten die Öffnungen 496 eine Belüftung des Führungszylinders 495 vor und hinter dem Eintreibelement 460, wodurch ein Staudruck vor dem Eintreibelement 460 und ein Saugdruck hinter dem Eintreibelement 460 reduziert sind. Zwischen den Öffnungen 496 und dem Gehäuse 510 befindet sich ein Zwischenraum, in welchem die Luft entweichen kann. Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen weist das Gehäuse weitere Öffnungen auf, welche mit den Öffnungen des Führungszylinders mittels eines Zwischenraums, mittels eines Strömungskanals oder unmittelbar kommunizieren.

[0031] Der Führungszylinder 495 weist einen vorderen Endabschnitt 497 und einen hinteren Endabschnitt 498 auf. Sämtliche Öffnungen 496 sind ausserhalb des hinteren Endabschnitts 498 angeordnet, so dass sich in dem hinteren Endabschnitt 498 ein abgeschlossener hinterer Hohlraum 499 bildet, wenn sich das Eintreibelement 460, insbesondere der Kolbenteller 470, in dem hinteren Endabschnitt 498 befindet. Der Führungszylinder 495 weist weiterhin ein hinteres Rückschlagventil 520 auf, welches eine Luftströmung in den hinteren Hohlraum 499 hinein erlaubt und eine Luftströmung aus dem hinteren Hohlraum 499 heraus sperrt. Dadurch wird das Eintreibelement 460 bei einer Rückwärtsbewegung gebremst, bei einer Vorwärtsbewegung jedoch nicht wesentlich. Bei

nicht gezeigten Ausführungsbeispielen weist der Führungszylinder ein vorderes Rückschlagventil auf, welches eine Luftströmung in den vorderen Hohlraum hinein erlaubt und eine Luftströmung aus dem vorderen Hohlraum heraus sperrt.

[0032] Der Führungszylinder 495 ist beispielsweise mittels eines Urformverfahrens, insbesondere Spritzgussverfahrens hergestellt. Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen werden die Öffnungen in eine ebene Kunststoffolie gestanzt und anschliessend die Kunststoffolie zur Herstellung des Führungszylinders in eine Zylinderform gerollt, beispielsweise durch Warmwalzen. Die Öffnungen werden dabei vorzugsweise von einer späteren ZylinderInnenseite in Richtung einer späteren Zylinder-Aussenseite gestanzt, so dass keine Stanzkanten in den Führungszylinder hineinragen. Als Kunststoffmaterial wird insbesondere PA mit beispielsweise 30% Kohlefasern und/oder 15% PTFE eingesetzt.

[0033] In Fig. 3 ist ein Führungszylinder 600 eines nicht weiter gezeigten Setzgeräts in einem Längsschnitt dargestellt. Eine Mantelfläche des Führungszylinders 600 weist eine Vielzahl von Öffnungen 610 auf, welche sowohl entlang einer nicht gezeigten Setzachse als auch entlang eines Umfangs um die Setzachse angeordnet sind. Der Führungszylinder 600 weist einen vorderen Endabschnitt 620 und einen hinteren Endabschnitt 630 auf. Sämtliche Öffnungen 610 sind ausserhalb des hinteren Endabschnitts 630 angeordnet, so dass sich in dem hinteren Endabschnitt 630 ein abgeschlossener hinterer Hohlraum bildet, wenn sich ein nicht gezeigtes Eintreibelement in dem hinteren Endabschnitt 630 befindet.

[0034] In den Fig. 4 und 5 ist ein Eintreibelement 640 in einem Führungszylinder 650 eines nicht weiter gezeigten Setzgeräts in einem Längsschnitt dargestellt. Das Eintreibelement 640 umfasst einen Kolbenteller 641 und eine Kolbenstange 642. Eine Mantelfläche des Führungszylinders 650 weist eine Vielzahl von Öffnungen 660 auf, welche sowohl entlang einer nicht gezeigten Setzachse als auch entlang eines Umfangs um die Setzachse angeordnet sind. Der Führungszylinder 650 weist einen vorderen Endabschnitt 670 und einen hinteren Endabschnitt 680 auf. In dem Führungszylinder 650, insbesondere in dem vorderen Endabschnitt 670, ist ein Bremsselement 690 für das Eintreibelement 640 angeordnet. Sämtliche Öffnungen 660 sind ausserhalb des vorderen Endabschnitts 670 angeordnet.

[0035] Während einer Bewegung des Eintreibelements 640 entlang der Setzachse gewährleisten die Öffnungen 660 eine Entlüftung 665 des Führungszylinders 650 vor dem Kolbenteller 641 und eine Belüftung hinter dem Eintreibelement 640, wodurch ein Staudruck vor dem Eintreibelement 640 und ein Saugdruck hinter dem Eintreibelement 640 reduziert sind. Das Bremsselement 690 ist vollständig in dem vorderen Endabschnitt 670 angeordnet, so dass der Kolbenteller 641 in den vorderen Endabschnitt 670 eintauchen kann, bevor das Eintreibelement 640, insbesondere der Kolbenteller 641, auf das Bremsselement 690 auftrifft. Sobald sich das Eintreibelement

640 in dem vorderen Endabschnitt 670 befindet, bildet sich in dem vorderen Endabschnitt 670 ein abgeschlossener vorderer Hohlraum 675, welcher von dem Eintreibelement 640, insbesondere dem Kolbenteller 641, komprimiert wird und nach Art einer Gasfeder die Bewegung des Eintreibelements 640 abbremst. Das Bremsselement 690 ist aus einem elastischen Material, beispielsweise Gummi, gefertigt und bremst die Bewegung des Eintreibelements 640, sobald das Eintreibelement 640, insbesondere der Kolbenteller 641, auf das Bremsselement 690 auftrifft, ebenfalls.

[0036] In Fig. 6 sind beispielhaft verschiedene Formen von Öffnungen 700, 710 in einem nicht weiter gezeigten Führungszylinder eines ebenfalls nicht weiter gezeigten Setzgeräts dargestellt. Die Öffnungen 700 (in Fig. 6 oben) haben eine kreisrunde Querschnittsfläche und sind in mehreren Reihen entlang einer Setzachse A_2 angeordnet. Eine Ausdehnung jeder der Öffnungen 700 in Richtung der Setzachse A_2 ist daher gleich gross wie quer zur Setzachse A_2 .

[0037] Die Öffnungen 710 (in Fig. 6 unten) sind schlitzförmig ausgebildet und sind in mehreren Reihen entlang einer Setzachse A_3 angeordnet. Eine Längsrichtung des jeweiligen Schlitzes ist gegenüber der Setzachse A_3 geneigt. Dieser Neigungswinkel ist kleiner als 45° , beispielsweise 25° , so dass eine Ausdehnung jeder der Öffnungen 710 in Richtung der Setzachse A_3 grösser ist als quer zur Setzachse.

[0038] In Fig. 7 ist ein Führungszylinder 800 eines nicht weiter gezeigten Setzgeräts in einem Längsschnitt dargestellt. Eine Mantelfläche des Führungszylinders 800 weist eine Mehrzahl von Öffnungen 810 auf, welche in einer Reihe entlang eines Umfangs um die Setzachse angeordnet sind. Während einer Bewegung eines nicht gezeigten Eintreibelements entlang einer Zylinderachse des Führungszylinders 800 gewährleisten die Öffnungen 810 eine Belüftung des Führungszylinders 800 vor und/oder hinter dem Eintreibelement. Die Öffnungen 810 sind schlitzförmig ausgebildet, wobei eine Längsrichtung des jeweiligen Schlitzes parallel zur Setzachse ausgerichtet ist. Die Öffnungen 810 erstrecken sich von einem vorderen Endabschnitt 820 des Führungszylinders 800 bis zu einem hinteren Endabschnitt 830 des Führungszylinders 800. Zwischen den Öffnungen 810 sind Stege 840 ausgebildet, an denen das Eintreibelement, insbesondere ein Kolbenteller des Eintreibelements, entlang gleitend geführt ist. Der vorliegende Führungszylinder weist vier Öffnungen 810 und vier Stege 840 auf, welche in einer umlaufenden Reihe abwechselnd angeordnet sind. Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen sind mehr als vier, drei, zwei oder nur eine Öffnung vorgesehen, welche entlang der Setzachse oder zur Setzachse geneigt in ein, zwei oder mehr umlaufenden Reihen angeordnet sind. Um eine ausreichende Führung des Eintreibelements zu gewährleisten, sollten sich die einzelnen Öffnungen nicht über einen Umfangswinkel von mehr als 180° erstrecken. Bei weiteren nicht gezeigten Ausführungsbeispielen sind die Öffnungen durchgehend

ausgebildet, so dass die Stege voneinander separiert sind und als einzelne Führungsstangen für den Kolbenteller wirken.

[0039] In Fig. 8 ist der in Fig. 7 gezeigte Führungszyylinder 800 zwei Mal in einer Querschnittsansicht dargestellt. Die Schnittebene der in Fig. 8 linken Ansicht liegt dabei im Bereich des vorderen Endabschnitts 820 oder im Bereich des hinteren Endabschnitts 830, wo jeweils keine Öffnungen angeordnet sind. Die Schnittebene der in Fig. 8 rechten Ansicht liegt dagegen im Bereich der Öffnungen 810 und Stege 840.

[0040] In Fig. 9 ist ein Kolbenteller 870 eines nicht weiter gezeigten Eintriebelements in einem Führungszyylinder 850 eines ebenfalls nicht weiter gezeigten Setzgeräts in einem Längsschnitt schematisch dargestellt. Das Eintriebelement ist dafür vorgesehen, entlang einer Setzachse A_4 bewegt zu werden, um ein nicht gezeigtes Befestigungselement in einen ebenfalls nicht gezeigten Untergrund (in Fig. 9 nach unten) einzutreiben. Der Kolbenteller 870 weist eine Vorderseite 871 und eine Rückseite 872 sowie zwei oder mehr von der Vorderseite 871 zur Rückseite 872 führende Durchlasskanäle 880 auf. Die Durchlasskanäle 880 verlaufen jeweils von der Vorderseite 871 bis zur Rückseite 872 geradlinig und sind als Bohrungen ausgebildet.

[0041] Jeder Durchlasskanal 880 mündet mit einer vorderen Mündung 881 in die Vorderseite 871 und mit einer hinteren Mündung 882 in die Rückseite 872. In einem Bereich der hinteren Mündung 882 definiert der Durchlasskanal 880 eine Strömungsachse S für einen Luftstrom, welcher den Durchlasskanal 880 durch die hintere Mündung 882 verlässt. Die Strömungsachse S verläuft parallel zur Setzachse A_4 . Der Durchlasskanal 880 lässt einen Luftstrom von der vorderen Mündung 881 zu der hinteren Mündung 882 und umgekehrt durch und gewährleistet einen Druckausgleich zwischen der Vorderseite 871 und der Rückseite 872. Dadurch sind ein Staudruck vor dem Kolbenteller 870 und/oder ein Saugdruck hinter dem Kolbenteller 870 und ein damit einhergehender Energieverlust reduziert.

[0042] In Fig. 10 ist ein Eintriebelement 910 in einem Führungszyylinder 900 eines nicht weiter gezeigten Setzgeräts schematisch dargestellt. Das Eintriebelement 910 umfasst einen Kolbenteller 911 und eine Kolbenstange 912. Der Führungszyylinder 900 weist einen vorderen Endabschnitt 920 auf. In dem Führungszyylinder 900, insbesondere in dem vorderen Endabschnitt 920, ist ein Bremsselement 930 für das Eintriebelement 910 angeordnet. Das Eintriebelement 910 ist dafür vorgesehen, entlang einer Setzachse A_5 bewegt zu werden, um ein nicht gezeigtes Befestigungselement in einen ebenfalls nicht gezeigten Untergrund (in Fig. 10 nach unten) einzutreiben. Der Kolbenteller 911 weist eine Vorderseite 921 und eine Rückseite 922 sowie zwei oder mehr von der Vorderseite 921 zur Rückseite 922 führende Durchlasskanäle 940 auf. Jeder Durchlasskanal 940 mündet mit einer vorderen Mündung 941 in die Vorderseite 921 und mit einer hinteren Mündung 942 in die Rückseite 922.

[0043] Um beispielsweise überschüssige Bewegungsenergie des Eintriebelements 910 abzubauen, wird das Eintriebelement 910 von dem Bremsselement 930 gebremst. Fig. 10 zeigt das Eintriebelement 910 zu dem Zeitpunkt, in dem der Kolbenteller 911 auf das Bremsselement 930 auftrifft. Der Kolbenteller 911 weist eine die Setzachse A_5 ringförmig umschliessende Kontaktfläche 915 auf, welche das Bremsselement 930 berührt. Der Kolbenteller 911 ist zu diesem Zeitpunkt in dem vorderen Endabschnitt 920 angeordnet. Die vordere Mündung 941 jedes Durchlasskanals 940 ist bezüglich der Setzachse A_5 radial innerhalb der Kontaktfläche 915 angeordnet, so dass sich in dem vorderen Endabschnitt 920 radial ausserhalb des Bremsselements 930 ein abgeschlossener vorderer Hohlraum 935 bildet, welcher von dem Eintriebelement 910, insbesondere dem Kolbenteller 911, komprimiert wird und nach Art einer Gasfeder die Bewegung des Eintriebelements 910 zusätzlich abbremst. Das Bremsselement 930 ist insbesondere aus einem elastischen Material, beispielsweise Gummi, gefertigt.

[0044] In Fig. 11 ist ein Kolbenteller 970 eines nicht weiter gezeigten Eintriebelements in einem Führungszyylinder 950 eines ebenfalls nicht weiter gezeigten Setzgeräts in einem Längsschnitt schematisch dargestellt. Das Eintriebelement ist dafür vorgesehen, entlang einer Setzachse A_6 bewegt zu werden, um ein nicht gezeigtes Befestigungselement in einen ebenfalls nicht gezeigten Untergrund (in Fig. 11 nach unten) einzutreiben. Der Kolbenteller 970 weist eine Vorderseite 971 und eine Rückseite 972 sowie zwei oder mehr von der Vorderseite 971 zur Rückseite 972 führende Durchlasskanäle 980 auf.

[0045] Jeder Durchlasskanal 980 mündet mit einer vorderen Mündung 981 in die Vorderseite 971 und mit einer hinteren Mündung 982 in die Rückseite 972. In einem Bereich der hinteren Mündung 982 definiert der Durchlasskanal 980 eine Strömungsachse S' für einen Luftstrom, welcher den Durchlasskanal 980 durch die hintere Mündung 982 verlässt. Die Strömungsachse S' verläuft geneigt zur Setzachse A_6 , so dass der Luftstrom auf eine Mantelfläche des Führungszyinders 950 gerichtet ist. Ein Schnittpunkt P der Strömungsachse S' mit der Setzachse A_6 ist vor dem Kolbenteller 970 angeordnet.

[0046] In Fig. 12 ist ein Kolbenteller 990 eines nicht weiter gezeigten Eintriebelements in einer Aufsicht dargestellt. Der Kolbenteller 990 weist eine nicht sichtbare Vorderseite und eine Rückseite 992 sowie vier von der Vorderseite zur Rückseite 992 führende Durchlasskanäle 995 auf. Jeder der vier Durchlasskanäle 995 mündet mit einer vorderen Mündung 996 in die Vorderseite und mit einer hinteren Mündung 997 in die Rückseite 992. In einem Bereich der hinteren Mündung 997 definiert jeder Durchlasskanal 995 eine nicht in der Zeichenebene von Fig. 12 liegende Strömungsachse für einen Luftstrom, welcher den Durchlasskanal 995 durch die hintere Mündung 997 verlässt. Die Strömungsachse und eine senkrecht zur Zeichenebene verlaufende Setzachse sind zueinander windschief. Durch die in Fig. 12 gezeigte Anordnung und Ausrichtung der Durchlasskanäle 995 wird

ein um die Setzachse rotierender Luftstrom erzeugt, wodurch eine Kühlung eines nicht gezeigten Führungszylinders verbessert ist. Unter Umständen wird eine Rotation des Kolbentellers 990 hervorgerufen, so dass ein Abrieb einer Aussenkante 999 des Kolbentellers 990 vergleichsmässig und ein Verschleiss des Kolbentellers 990 vermindert ist.

[0047] In Fig. 13 ist ein Kolbenteller 1090 eines nicht weiter gezeigten Eintriebelements in einer Aufsicht dargestellt. Der Kolbenteller 1090 weist eine nicht sichtbare Vorderseite und eine Rückseite 1092 sowie vier von der Vorderseite zur Rückseite 1092 führende Durchlasskanäle 1095 auf. Jeder der vier Durchlasskanäle 1095 ist durch eine Aussparung an einer Aussenkante 1099 des Kolbentellers 1090 gebildet. Durch eine windschiefe Ausrichtung der Durchlasskanäle 1095 wie bei dem in Fig. 12 gezeigten Ausführungsbeispiel wird ein um die Setzachse rotierender Luftstrom erzeugt, wodurch eine Kühlung eines nicht gezeigten Führungszylinders verbessert ist. Bei nicht gezeigten Ausführungsbeispielen sind die durch Aussparungen gebildeten Durchlasskanäle parallel zueinander und/oder zu einer Setzachse ausgerichtet.

[0048] 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 Eintriebelement, welches dafür vorgesehen ist, ein in der Aufnahme aufgenommenes Befestigungselement entlang einer Setzachse in den Untergrund zu befördern, wobei das Eintriebelement einen Kolbenteller mit einer der Aufnahme zugewandten Vorderseite und einer von der Aufnahme abgewandten Rückseite aufweist, einen Antrieb, welcher dafür vorgesehen ist, das Eintriebelement entlang der Setzachse auf das Befestigungselement zu antreiben, wobei der Kolbenteller einen von der Vorderseite zur Rückseite führenden Durchlasskanal aufweist.
2. Setzgerät nach Anspruch 1, wobei der Durchlasskanal eine vordere Mündung in die Vorderseite und eine hintere Mündung in die Rückseite aufweist, und wobei der Durchlasskanal in einem Bereich der hinteren Mündung eine Strömungsbachse für einen Luftstrom definiert, welcher den Durchlasskanal durch

die hintere Mündung verlässt.

3. Setzgerät nach Anspruch 2, wobei die Strömungsbachse parallel zur Setzachse verläuft.
4. Setzgerät nach Anspruch 2, wobei die Strömungsbachse gegenüber der Setzachse geneigt verläuft.
5. Setzgerät nach Anspruch 4, wobei die Strömungsbachse und die Setzachse einen Schnittpunkt aufweisen, welcher insbesondere vor dem Kolbenteller angeordnet ist.
6. Setzgerät nach Anspruch 4, wobei die Strömungsbachse und die Setzachse zueinander windschief sind.
7. Setzgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Durchlasskanal von der Vorderseite bis zur Rückseite geradlinig verläuft und insbesondere als Bohrung ausgebildet ist.
8. Setzgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Setzgerät einen Führungszylinder umfasst, in welchem der Kolbenteller geführt ist.
9. Setzgerät nach Anspruch 8, wobei der Führungszylinder auf seiner der Aufnahme zugewandten Seite einen vorderen Endabschnitt aufweist, in welchem ein Bremsselement angeordnet ist, und wobei die Vorderseite des Kolbentellers eine die Setzachse ringförmig umschliessende Kontaktfläche aufweist, welche das Bremsselement berührt, wenn der Kolbenteller in dem vorderen Endabschnitt angeordnet ist.
10. Setzgerät nach den Ansprüchen 2 und 9, wobei die vordere Mündung bezüglich der Setzachse radial innerhalb der Kontaktfläche angeordnet ist.
11. Setzgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Eintriebelement eine Kolbenstange umfasst, und wobei in Richtung der Setzachse die Aufnahme vor der Kolbenstange und der Kolbenteller hinter der Kolbenstange angeordnet ist.
12. Setzgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Antrieb einen elektrischen Kondensator, einen an dem Eintriebelement angeordneten Kurzschlussläufer und eine Erregerspule aufweist, welche bei einer Entladung des Kondensators mit Strom durchflossen wird und ein Magnetfeld erzeugt, welches das Eintriebelement auf das Befestigungselement zu beschleunigt.
13. Setzgerät nach Anspruch 12, wobei der Kurzschlussläufer an der Rückseite des Kolbentellers angeordnet ist, und wobei die hintere Mündung bezüg-

lich der Setzachse radial innerhalb des Kurzschlussläufers angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

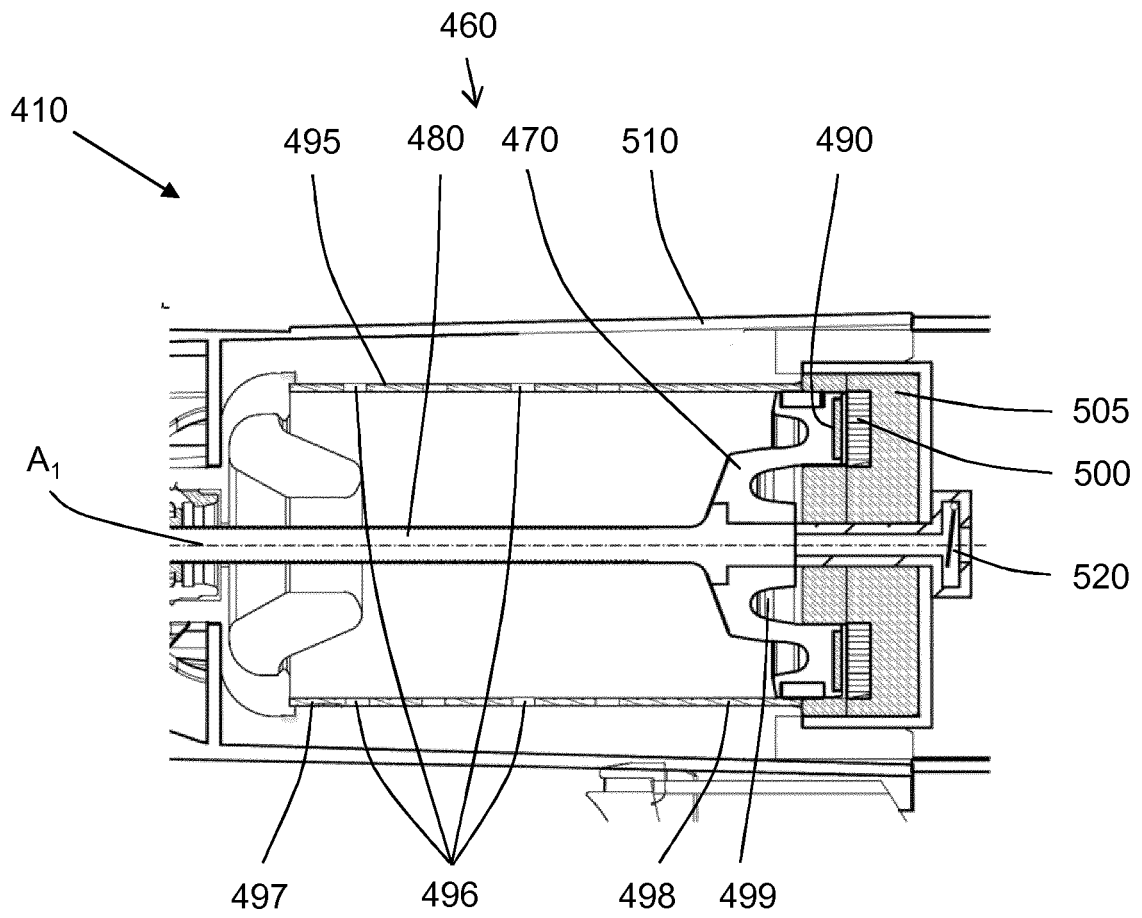


Fig. 2

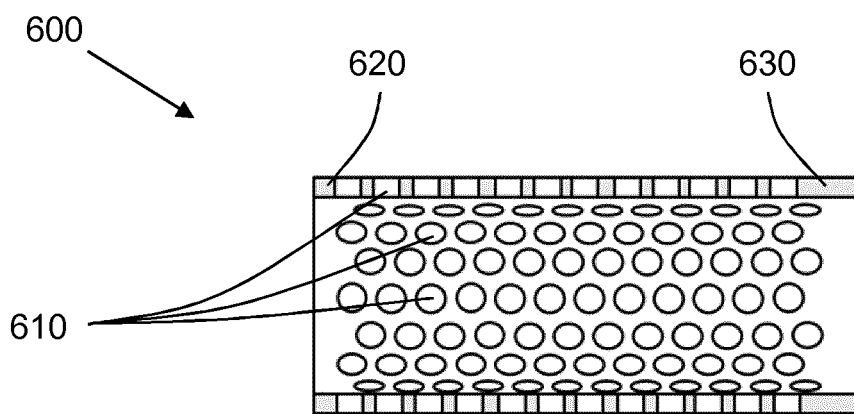


Fig. 3

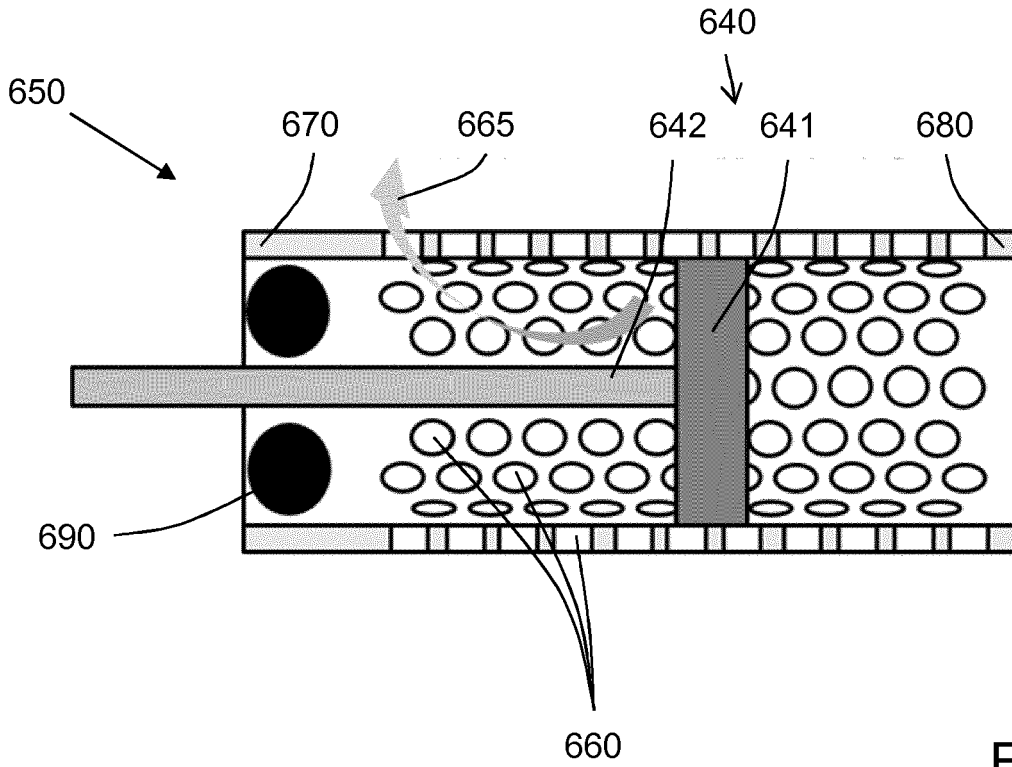


Fig. 4

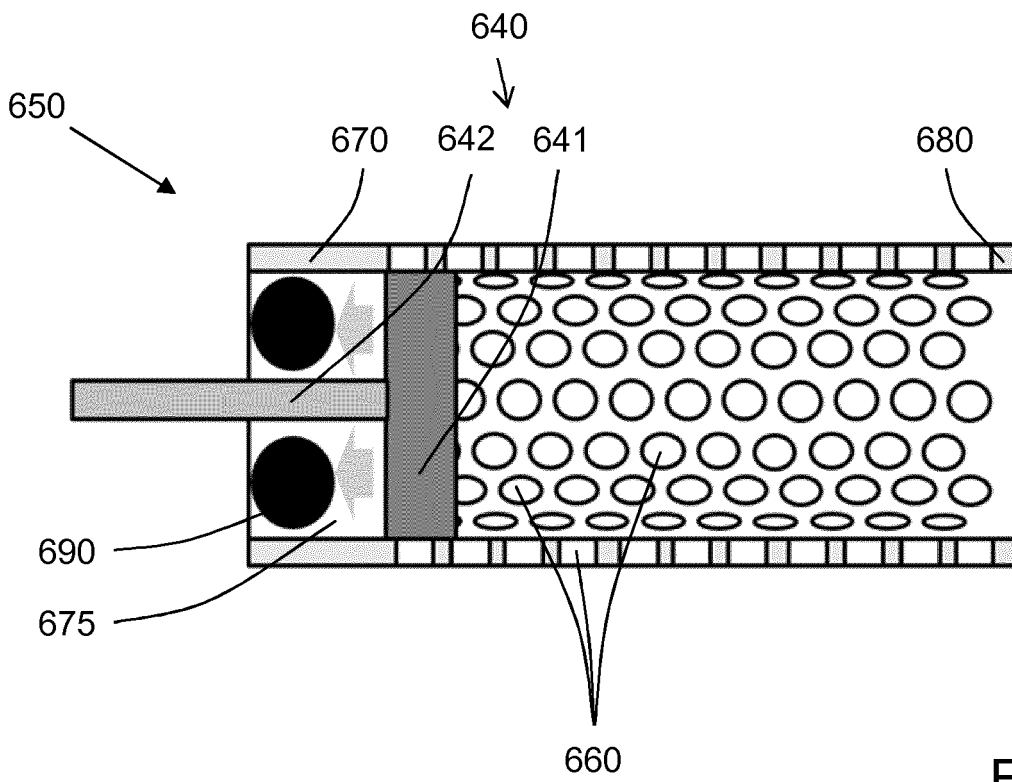


Fig. 5

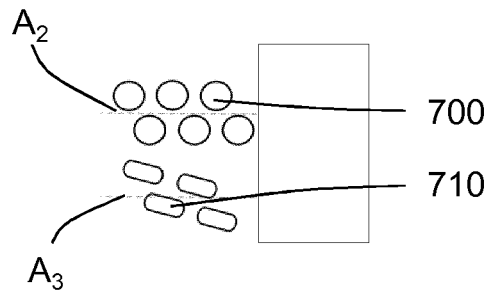


Fig. 6

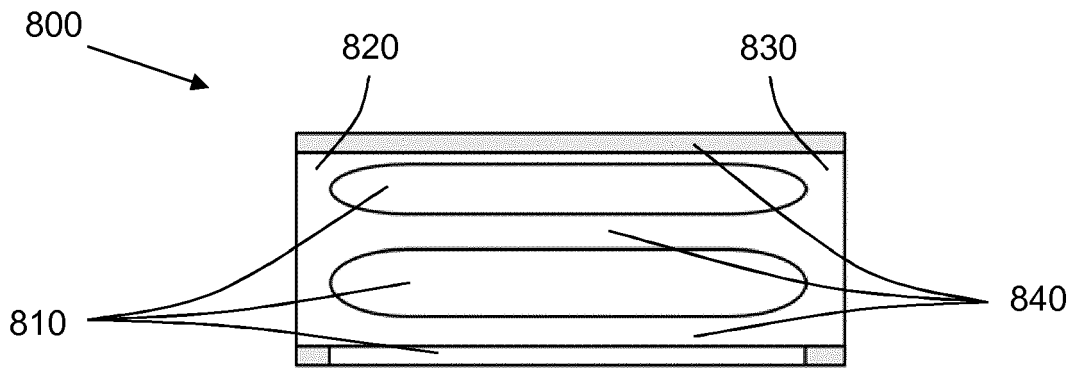


Fig. 7

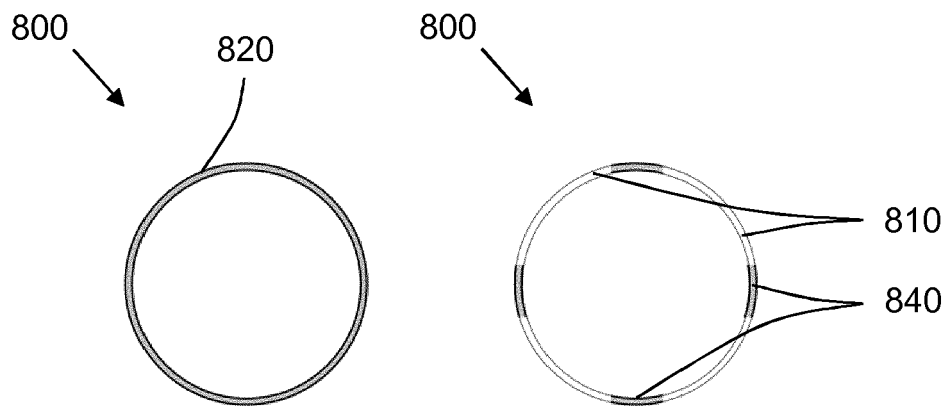


Fig. 8

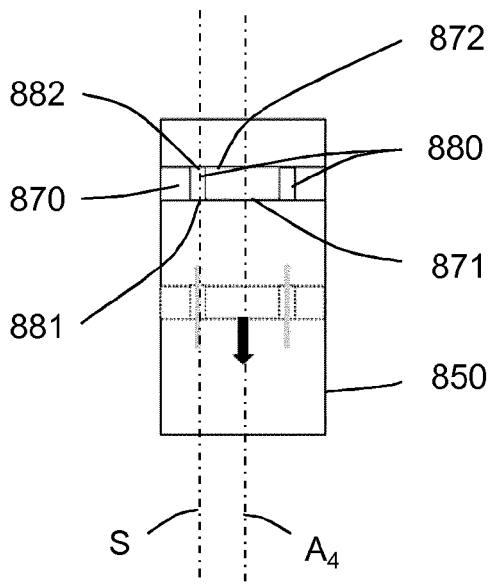


Fig. 9

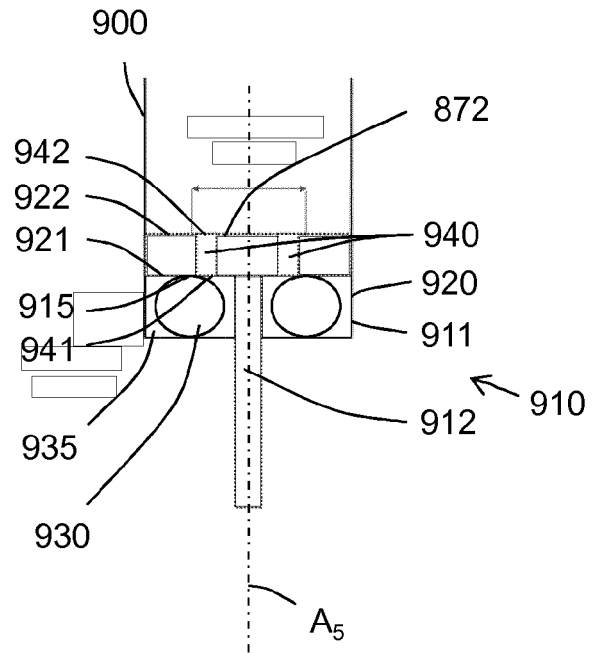


Fig. 10

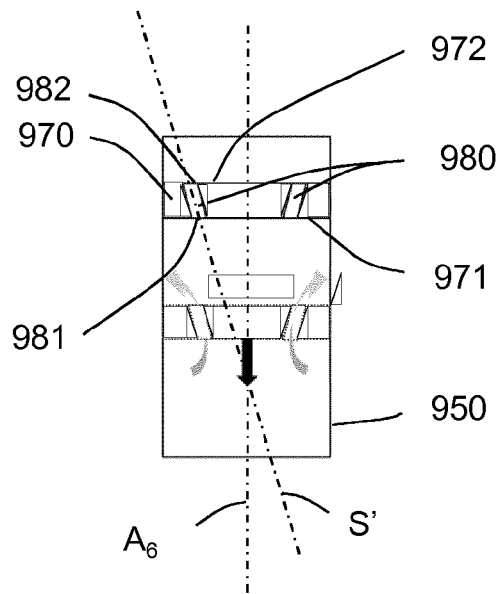


Fig. 11

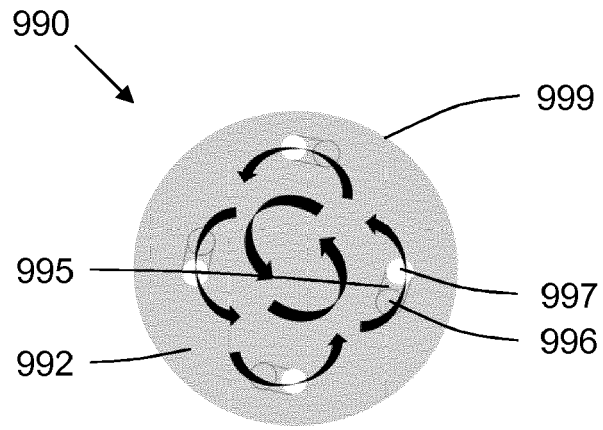


Fig. 12

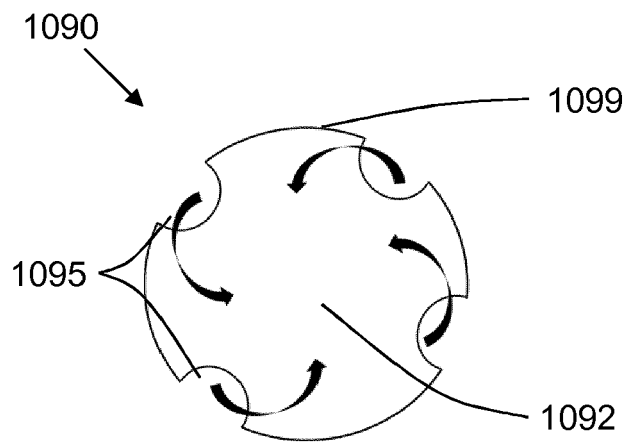


Fig. 13



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 17 6195

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	WO 2008/117881 A1 (HITACHI KOKI KK [JP]; TANIMOTO HIDEYUKI [JP]; SAKABA TOSHIHITO [JP]; 0) 2. Oktober 2008 (2008-10-02) * Seite 1, Zeile 5 - Zeile 7 * * Seite 9, Zeile 22 - Seite 10, Zeile 4 * * Seite 15, Zeile 8 - Zeile 31 * * Seite 19, Zeile 16 - Seite 20, Zeile 2 * * Abbildungen *	1-13	INV. B25C1/06
A	DE 10 2005 000107 A1 (HILTI AG [LI]) 1. März 2007 (2007-03-01) * Absatz [0001] * * Absatz [0023] - Absatz [0034] * * Abbildungen *	1-13	
A	US 4 573 624 A (MUELLER ERWIN [DE] ET AL) 4. März 1986 (1986-03-04) * Spalte 1, Zeile 8 - Zeile 14 * * Spalte 5, Zeile 24 - Spalte 6, Zeile 12 * * Spalte 10, Zeile 53 - Spalte 11, Zeile 49 * * Abbildungen *	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B25C
A	US 6 662 990 B1 (SUN PEI-CHANG [TW]) 16. Dezember 2003 (2003-12-16) * Spalte 1, Zeile 7 - Zeile 9 * * Spalte 2, Zeile 12 - Spalte 3, Zeile 47 * * Abbildungen *	1-13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 14. November 2018	Prüfer van Woerden, N
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 17 6195

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.

14-11-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2008117881 A1	02-10-2008	JP 2008238293 A WO 2008117881 A1	09-10-2008 02-10-2008
DE 102005000107 A1	01-03-2007	DE 102005000107 A1 US 2007045377 A1	01-03-2007 01-03-2007
US 4573624 A	04-03-1986	FR 2532233 A1 IT 1160517 B US 4573624 A	02-03-1984 11-03-1987 04-03-1986
US 6662990 B1	16-12-2003	KEINE	

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]