



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.05.2018 Patentblatt 2018/21

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

(21) Anmeldenummer: **16199460.3**

(22) Anmeldetag: **18.11.2016**

(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:
MA MD

(72) Erfinder:
• **Dittrich, Tilo**
6800 Feldkirch (AT)
• **Thon, Raphael**
6800 Feldkirch (AT)
• **Schmidt, Dominik**
9470 Buchs (CH)

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

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

(54) **SCHWUNGRADANGETRIEBENES SETZGERÄT**

(57) Die Erfindung betrifft ein schwungradangetriebenes Setzgerät (1) zum Eintreiben von Befestigungselementen (14) in einen Untergrund, mit mindestens einem Schwungrad (9), das direkt durch einen Elektromotor (8) angetrieben ist.

Um ein schwungradangetriebenes Setzgerät zu schaffen, das einen guten Wirkungsgrad und eine lange Lebensdauer aufweist, umfasst der Schwungradantrieb zwei Innenläufermotoren.

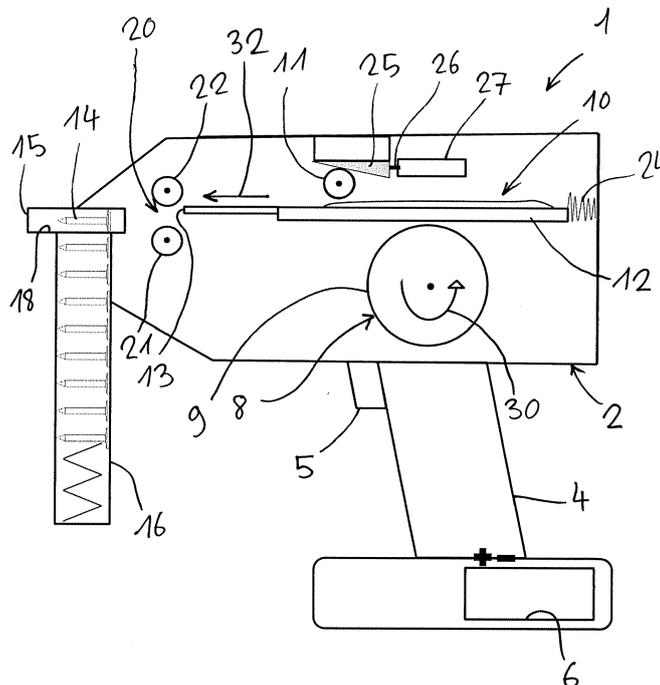


Fig. 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein schwungradangetriebenes Setzgerät zum Eintreiben von Befestigungselementen in einen Untergrund, mit mindestens einem Schwungrad, das direkt durch einen Elektromotor angetrieben ist.

Stand der Technik

[0002] Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2005 000 077 A1 ist ein elektrisch betriebenes Eintreibgerät für Befestigungselemente bekannt, mit einer Antriebsordnung für einen in einer Führung versetzbar gelagerten Eintreibstößel, die wenigstens ein über einen Elektromotor in Rotation versetzbares Antriebschwungrad aufweist, und mit einer Rückstelleinrichtung, über die der Eintreibstößel in eine Ausgangsstellung überführbar ist. Aus der europäischen Patentschrift EP 2 127 819 B1 ist ein Befestigungsmittel-Eintreibwerkzeug bekannt, eingerichtet zum Eintreiben von Befestigungsmitteln in ein Werkstück, umfassend mindestens einen Elektromotor mit einem mittleren Stator und einem äußeren Rotor, der eingerichtet ist, um sich um den Stator herum zu drehen, wobei mindestens ein Teil des Rotors das Schwungrad umfasst.

Darstellung der Erfindung

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, ein schwungradangetriebenes Setzgerät zum Eintreiben von Befestigungselementen in einen Untergrund, mit mindestens einem Schwungrad, das direkt durch einen Elektromotor angetrieben ist, zu schaffen, das einen guten Wirkungsgrad und eine lange Lebensdauer aufweist.

[0004] Die Aufgabe ist bei einem schwungradangetriebenen Setzgerät zum Eintreiben von Befestigungselementen in einen Untergrund, mit mindestens einem Schwungrad, das direkt durch einen Elektromotor angetrieben ist, dadurch gelöst, dass der Schwungradantrieb zwei Innenläufermotoren umfasst. Bei den Befestigungselementen handelt es sich zum Beispiel um Nägel oder Bolzen, die mit Hilfe des Setzgeräts, das auch als Setzwerkzeug bezeichnet wird, in den Untergrund eingetrieben werden. Die Setzenergie wird vorteilhaft über den Elektromotor bereitgestellt und über das Schwungrad auf ein Eintreibelement, das auch als Setzkolben bezeichnet wird, übertragen. Zu diesem Zweck wird das Schwungrad durch den Elektromotor in Rotation versetzt. Die Rotationsenergie des Schwungrads wird für einen Setzvorgang auf das Eintreibelement, insbesondere den Setzkolben, der verkürzt auch als Kolben bezeichnet wird, übertragen. Mit Hilfe des Eintreibelements, insbesondere des Kolbens, wird das Befestigungselement in den Untergrund eingetrieben. Zum Übertragen der Rotationsenergie von dem Schwungrad auf das Eintreibelement

wird das Schwungrad, zum Beispiel mit Hilfe einer geeigneten Kupplungseinrichtung, reibschlüssig mit dem Eintreibelement verbunden. Zu diesem Zweck kann das Eintreibelement zwischen dem Schwungrad und einer Gegenrolle angeordnet sein. Nach einem Setzvorgang wird durch Öffnen der Kupplungseinrichtung das Eintreibelement von dem Schwungrad gelöst. Das Eintreibelement kann durch eine geeignete Rückstelleinrichtung, zum Beispiel eine Federeinrichtung, in seine Ausgangslage zurückgestellt werden. Durch die Ausführung des Schwungradantriebs mit zwei als Innenläufermotoren können vorteilhaft schnell große Drehmomente für das Schwungrad bereitgestellt werden. Der relativ kleine Schwungradantrieb kann leicht in ein handgeführtes Setzgerät integriert werden. Der Direktantrieb des Schwungrads durch die Innenläufermotoren hat den Vorteil, dass unerwünschte Wirkungsgradverluste vermieden werden.

[0005] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des schwungradangetriebenen Setzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass der Schwungradantrieb zwei Innenrotoren umfasst, die jeweils in einer Statoreinrichtung drehbar angeordnet sind. Die beiden Innenrotoren der vorzugsweise bürstenlosen Innenläufermotoren sind zusammen mit den Statoreinrichtungen, bezogen auf das Schwungrad, vorteilhaft symmetrisch angeordnet. Durch den Schwungradantrieb über zwei Motoreinheiten, welche sich den Innenrotor teilen, erhält der Schwungradantrieb eine hohe Leistung bei kleinem Gesamtgewicht. Spulen beziehungsweise Spulenwicklungen der vorzugsweise bürstenlosen Innenläufermotoren können vorteilhaft radial sehr weit außen angeordnet werden. Das liefert den Vorteil, dass in den Spulen beziehungsweise Spulenwicklungen im Betrieb entstehende Wärme direkt an die Umgebung abgeführt werden kann. Dadurch wird ein Wärmestau im Inneren der Innenläufermotoren sicher verhindert. Innenliegende mechanisch empfindliche Elektromagnete der Innenläufermotoren sind vorteilhaft vor unerwünscht hohen Zentrifugalschleunigungen beziehungsweise vor starken Erschütterungen geschützt.

[0006] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des schwungradangetriebenen Setzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Innenrotoren drehfest mit einer Rotorwelle verbunden sind, die sich durch die Statoreinrichtungen hindurch erstreckt. Die Rotorwelle ist in axialer Richtung vorzugsweise außerhalb der Innenrotoren und der Statoreinrichtungen zum Beispiel in einer feststehenden Tragstruktur des Setzgeräts mit Hilfe von geeigneten Lagereinrichtungen drehbar gelagert.

[0007] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des schwungradangetriebenen Setzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass die Innenrotoren Permanentmagnete umfassen, die radial innerhalb der Statoreinrichtungen drehbar sind und mit Statorwicklungen zusammenwirken. Die Permanentmagnete auf der Rotorwelle wechselwirken über die Statoreinrichtungen, insbesondere über die Spulen beziehungsweise Spulenwicklungen

gen der Statoreinrichtungen.

[0008] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des schwungradangetriebenen Setzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass die Innenrotoren Läuferwicklungen umfassen, die radial innerhalb von Permanentmagneten der Statoreinrichtungen drehbar sind. Dadurch wird auf einfache Art und Weise die Ausführung des Elektromotors als Gleichstrommotor mit Permanentmagneten ermöglicht. Die Innenrotoren können ganz oder teilweise aus Läuferwicklungen bestehen. Die Statoreinrichtungen können ganz oder teilweise aus Permanentmagneten bestehen.

[0009] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des schwungradangetriebenen Setzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass die Innenrotoren Läuferwicklungen umfassen, die radial innerhalb von Statorwicklungen der Statoreinrichtungen drehbar sind. Ein magnetisches Feld wird im Betrieb des Innenläufermotors über die Wicklungen beziehungsweise von den Wicklungen gebildete Spulen aufgebaut. Dadurch wird auf einfache Art und Weise die Ausführung des Elektromotors als insbesondere doppelter Reihenschlussmotor ermöglicht.

[0010] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des schwungradangetriebenen Setzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass an den Statoreinrichtungen, an den Innenrotoren und/oder an dem Schwungrad Luftleitetelemente vorgesehen sind, die im Betrieb der Innenläufermotoren dazu dienen, einen Kühlluftstrom entlang den Wicklungen zu erzeugen. Bei den Luftleitetelementen handelt es sich zum Beispiel um Lüfterbleche. Durch die Luftleitetelemente kann die Kühlung der Innenläufermotoren deutlich verbessert werden.

[0011] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des schwungradangetriebenen Setzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass die Statoreinrichtungen symmetrisch zu einer Mittelachse des Schwungrads angeordnet sind, das in axialer Richtung zwischen den Statoreinrichtungen drehfest mit der Rotorwelle verbunden ist. Die Mittelachse des Schwungrads steht senkrecht zu dessen Drehachse.

[0012] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des schwungradangetriebenen Setzgeräts ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Schwungradkörper unter Ausbildung mindestens eines Ringhohlraums mit einer beziehungsweise der Rotorwelle verbunden ist. Der Ringhohlraum wird zum Beispiel durch Stege und/oder speichenartige Verbindungen zwischen dem Schwungradkörper und der Rotorwelle dargestellt. Durch den Ringhohlraum kann ein großer Teil der Schwungradmasse vorteilhaft in radial außenliegende Bereiche verlagert werden. Dadurch wird der Wirkungsgrad des Schwungrads verbessert. Darüber hinaus kann das Gewicht des Schwungrads zum Vergleich zu einem Schwungrad ohne Ringhohlraum reduziert werden. Dadurch wiederum kann das Gesamtgewicht des schwungradangetriebenen Setzgeräts vorteilhaft reduziert werden.

[0013] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des schwungradangetriebenen Setzgeräts ist dadurch

gekennzeichnet, dass ein Schwungradkörper über eine Mitnehmerscheibe mit einer beziehungsweise der Rotorwelle verbunden ist. Die Mitnehmerscheibe hat zum Beispiel die Gestalt einer Kreisringscheibe. Der Schwungradkörper erstreckt sich vorteilhaft radial außerhalb der Statoreinrichtungen in entgegengesetzte axiale Richtungen. Dadurch kann auf einfache Art und Weise eine relativ große Schwungradmasse dargestellt werden.

[0014] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist der Innenläufermotor des schwungradangetriebenen Setzgeräts mit Hallsensoren zur Erfassung einer Schwungradposition und/oder Schwungradzahl ausgestattet. Über die mit den Hallsensoren erfassten Informationen können einzelne Wicklungen in Abhängigkeit von der Innenrotorstellung elektronisch angesteuert werden, um die Innenläufermotoren anzutreiben.

[0015] Die Erfindung betrifft gegebenenfalls auch ein Verfahren zum Betreiben eines vorab beschriebenen schwungradangetriebenen Setzgeräts.

[0016] Die Erfindung betrifft gegebenenfalls auch ein Schwungrad, einen Innenläufer und/oder eine Statoreinrichtung für ein vorab beschriebenes Setzgerät. Die genannten Teile sind separat handelbar.

[0017] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung verschiedene Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. Es zeigen:

Figur 1 eine vereinfachte Darstellung eines schwungradangetriebenen Setzgeräts mit einem Schwungradantrieb, der eine Elektromotoranordnung mit zwei Innenläufermotoren umfasst;

Figur 2 eine vereinfachte Darstellung eines Ausführungsbeispiels des Schwungradantriebs mit zwei Innenläufermotoren im Längsschnitt; und

Figur 3 einen ähnlichen Schwungradantrieb wie in Figur 2 mit einem kompakteren Aufbau der Innenläufermotoren.

Ausführungsbeispiele

[0018] In Figur 1 ist ein schwungradangetriebenes Setzgerät 1 mit einem Gehäuse 2 vereinfacht dargestellt. Das Gehäuse 2 weist einen Handgriff 4 mit einem Trigger 5 auf. Daher wird das Setzgerät 1 auch als handgeführtes Setzgerät oder Setzwerkzeug bezeichnet.

[0019] In ein in Figur 1 unteres freies Ende des Handgriffs 4 des Setzgeräts 1 ist ein Akkumulator 6 zum Speichern von elektrischer Energie integriert. Die elektrische Energie des Akkumulators 6 dient zum Antreiben eines Elektromotors beziehungsweise einer Elektromotoranordnung 8. Die Elektromotoranordnung 8 umfasst vorteilhaft zwei Innenläufermotoren. Mit den beiden Innenläufermotoren wird das Schwungrad 9 vorteilhaft direkt angetrieben. Über die beiden Innenläufermotoren kann

das Schwungrad 9 schnell und mit einem hohen Drehmoment in Rotation versetzt werden.

[0020] Das Setzgerät 1 umfasst des Weiteren ein Eintreibelement 10 mit einem Setzkolben 12, der verkürzt auch als Kolben bezeichnet wird. Das Eintreibelement 10 beziehungsweise der Setzkolben 12 ist zwischen dem Schwungrad 9 und einer Gegenrolle 11 angeordnet. Die Gegenrolle 11 kann mit dem Schwungrad 9 und dem dazwischen angeordneten Eintreibelement 10, anders als dargestellt, auch als Schrägradkupplung ausgeführt sein.

[0021] Der Setzkolben 12 weist an seinem in Figur 1 linken Ende eine Kolbenspitze 13 auf, mit der ein Befestigungselement 14 am Setzende 15 des Setzgeräts 1 in einen (nicht dargestellten) Untergrund eintreibbar ist. Bei den Befestigungselementen 14 handelt es sich zum Beispiel um Bolzen oder Nägel, die über ein Magazin 16 am Setzende 15 des Setzgeräts 1 vorzugsweise automatisch bereitgestellt werden. Da in Figur 1 oben in dem Magazin 16 angeordnete Befestigungselement 14 ist in einer Bolzenführung 18 geführt.

[0022] Der Setzkolben 12 beziehungsweise das Eintreibelement 10 ist in dem Setzgerät 1 mit Hilfe mindestens einer Kolbenführung 20 in axialer Richtung, also in Figur 1 nach links und nach rechts, hin und her bewegbar geführt. Die Kolbenführung 20 umfasst zwei Führungsrollen 21, 22. Zum Eintreiben des Befestigungselements wird der Setzkolben 12 mit seiner Kolbenspitze 13 mit großer Beschleunigung durch die Kolbenführung 20 auf das Befestigungselement 14 zu bewegt. Nach einem Setzvorgang wird der Setzkolben 12 mit Hilfe einer Rückstellfeder 24 wieder zurück in seine in Figur 1 dargestellte Ausgangslage bewegt.

[0023] Das Setzgerät 1 umfasst des Weiteren einen Keil 25, der mit einem Stößel 26 durch einen Elektromagneten 27 bewegbar ist, um die Gegenrolle 11 in Figur 1 nach unten gegen das Eintreibelement 10 zu drücken. Dadurch wird eine Art Kupplung dargestellt, die dazu dient, das Eintreibelement 10 reibschlüssig mit dem Schwungrad 9 zu verbinden.

[0024] Sobald der Reibschluss hergestellt ist, wird eine Drehbewegung des Schwungrads 9, die in Figur 1 durch einen Pfeil 30 angedeutet ist, auf das Eintreibelement 10 übertragen, so dass dieses in einer ebenfalls durch einen Pfeil 32 angedeuteten Setzrichtung in Figur 1 nach links auf das Befestigungselement 14 in der Bolzenführung 18 zu bewegt wird. Sobald das Eintreibelement 10 mit der Kolbenspitze 13 auf das Befestigungselement 14 trifft, wird dieses am Setzende 15 des Setzgeräts 1 in den Untergrund eingetrieben.

[0025] In den Figuren 2 und 3 sind zwei Ausführungsbeispiele von Schwungradantrieben 40; 80 dargestellt, die jeweils eine Elektromotoranordnung mit zwei Innenläufermotoren 71, 72; 111, 112 umfassen. Durch den Schwungradantrieb 40; 80 mit den beiden Innenläufermotoren 71, 72; 111, 112 kann bei reduziertem Bauraum auf einfache Art und Weise sehr schnell eine ausreichend große Setzenergie bereitgestellt werden, die über das

Schwungrad 9 auf ein Eintreibelement 50; 90 übertragen werden kann, das dem Eintreibelement 10 in Figur 1 entspricht.

[0026] Der in Figur 2 dargestellte Schwungradantrieb 40 umfasst zwei Innenrotoren 41, 42, die gemeinsam um eine Drehachse 43 drehbar sind. Ein Schwungrad 9 in Figur 2 entspricht dem Schwungrad 9 in Figur 1.

[0027] Das Schwungrad 9 umfasst einen Schwungradkörper 44. Der Schwungradkörper 44 weist radial außen zwei Ringnuten 45, 46 auf, in welche Keilrippen 47, 48 eingreifen. Die Keilrippen 47, 48 sind an einer Unterseite des Eintreibelements 50 ausgebildet. Durch die mit den Ringnuten 45, 46 in Eingriff bringbaren Keilrippen 47, 48 wird die Herstellung eines Reibschlusses zwischen dem Eintreibelement 50 und dem Schwungrad 9 vereinfacht beziehungsweise verbessert.

[0028] Der Schwungradkörper 44 ist über beispielhaft dargestellte Stege 51, 52 drehfest mit einer Rotorwelle 54 verbunden. Dadurch wird auf vorteilhafte Art und Weise ein Ringhohlraum 55 dargestellt. Der Ringhohlraum 55 wird radial außen von dem Schwungradkörper 44 begrenzt. Radial innen wird der Hohlraum 55 von einer Rotorwelle 54 begrenzt. In axialen Richtungen wird der Ringhohlraum 55 von den Stegen 51, 52 begrenzt.

[0029] Die Innenrotoren 41, 42 der Innenläufermotoren 71, 72 sind ebenfalls drehfest mit der Rotorwelle 54 verbunden. Durch einen Pfeil 56 ist eine Drehbewegung der Rotorwelle 54 zusammen mit dem Schwungradkörper 44 und den Innenrotoren 41, 42 angedeutet. Die Rotorwelle 54 ist in axialer Richtung außen, also in Figur 2 links und rechts, durch Lagereinrichtungen 58, 59 drehbar gelagert. Die Lagereinrichtungen 58, 59 sind vorzugsweise gehäusefest in dem Setzgerät angeordnet.

[0030] Der Innenrotor 41 ist drehbar in einer Statoreinrichtung 61 des Innenläufermotors 71 angeordnet. In axialer Richtung sind die Statoreinrichtung 61 und der Innenrotor 41 zwischen der Lagereinrichtung 58 und dem Schwungrad 9 angeordnet.

[0031] Der Innenrotor 42 ist in einer Statoreinrichtung 62 des Innenläufermotors 72 drehbar angeordnet. In axialer Richtung sind die Statoreinrichtung 62 und der Innenrotor 42 zwischen dem Schwungrad 9 und der Lagereinrichtung 59 angeordnet.

[0032] Die Statoreinrichtungen 61, 62 sind zusammen mit den Innenrotoren 41, 42 symmetrisch angeordnet und ausgeführt. Eine Mittelachse des Schwungrads 9, die senkrecht zur Drehachse 43 ist, stellt im dargestellten Längsschnitt die Symmetrieachse dar.

[0033] Zur Darstellung der Innenläufermotoren 71, 72 sind die Statoreinrichtungen 61, 62 mit Spulenwicklungen 63, 64 ausgestattet, die auch als Statorwicklungen bezeichnet werden. Die Innenrotoren 41, 42 sind mit Permanentmagneten 65, 66 ausgestattet, die miteinander und mit den Statorwicklungen 63, 64 zusammenwirken.

[0034] Die beiden Innenrotoren 41, 42 der Innenläufermotoren 71, 72 sind über die gemeinsame Rotorwelle 54 drehfest miteinander und mit dem Schwungrad 9 verbunden. Die gemeinsame Rotorwelle 54 ist durch die La-

gereinrichtungen 58, 59 drehbar im Gehäuse des Setzgeräts gelagert. Die Stator Einrichtungen 61, 62 sind feststehend in dem Gehäuse des Setzgeräts gelagert und drehen sich nicht.

[0035] Wenn die Statorwicklungen 63, 64 der Stator Einrichtungen 61, 62 synchron angesteuert werden, wird die Rotorwelle 54 aufgrund einer Wechselwirkung zwischen den Statorwicklungen 63, 64 und den Permanentmagneten 65, 66 in Drehung versetzt. Diese Drehbewegung wird über die Stege 51, 52 auf den Schwungradkörper 44 des Schwungrads 9 übertragen.

[0036] Durch Einkuppeln der Kupplungseinrichtung wird die Drehbewegung des Schwungrads 9 zum Eintreiben eines Befestigungselements auf das Eintreibelement 50 übertragen. Durch die enorme Leistungsaufnahme beim Beschleunigen des Schwungrads 9 werden die Statorwicklungen 63, 64 sehr heiß. Die beim Beschleunigen des Schwungrads 9 auftretende Abwärme kann jedoch einfach, zum Beispiel über einen Fan auf der Rotorwelle 54, an die Umgebung abgegeben werden.

[0037] Der in Figur 3 dargestellte Schwungradantrieb 80 mit den beiden Innenläufermotoren 111, 112 umfasst zwei Innenrotoren 81, 82, die um eine Drehachse 83 drehbar sind. Ein Schwungrad 9, das dem Schwungrad 9 in Figur 1 entspricht, umfasst einen Schwungradkörper 84, der radial außen zwei Ringnuten 85, 86 aufweist. In die Ringnuten 85, 86 greifen Keilrippen 87, 88 ein, die an einer Unterseite eines Eintreibelements 90 vorgesehen sind. Das Eintreibelement 90 entspricht dem Eintreibelement 50 in Figur 2.

[0038] Der Schwungradkörper 84 des Schwungrads 9 ist im Unterschied zu dem in Figur 2 dargestellten Schwungradkörper 44 durch eine Mitnehmerscheibe 91 drehfest mit einer Rotorwelle 94 verbunden. Die Rotorwelle 94 ist mit den Innenrotoren 81, 82 und der Mitnehmerscheibe 91 mit dem Schwungradkörper 84 des Schwungrads 9 in Figur 3 links und rechts mit Hilfe von Lagereinrichtungen 98, 99 im Gehäuse des Setzgeräts drehbar gelagert. Durch einen Pfeil 100 ist eine Drehbewegung der Rotorwelle 94 mit den Innenrotoren 81, 82 und dem Schwungrad 9 angedeutet.

[0039] Die Innenrotoren 81, 82 sind in der gleichen Art und Weise wie bei dem in Figur 2 dargestellten Schwungradantrieb 40 radial innerhalb von Stator Einrichtungen 101, 102 drehbar angeordnet. Die Stator Einrichtungen 101, 102 sind feststehend in dem Gehäuse des Setzgeräts angeordnet und mit Statorwicklungen 103, 104 versehen.

[0040] Die Statorwicklungen 103, 104 stehen in Wechselwirkung mit Permanentmagneten 105, 106, welche die Innenrotoren 81, 82 darstellen. Der in Figur 3 dargestellte Schwungradantrieb 80 mit den beiden Innenläufermotoren 111, 112 liefert unter anderem den Vorteil, dass er im Vergleich zu dem Schwungradantrieb aus Figur 2 kompakter baut.

Patentansprüche

1. Schwungradangetriebenes Setzgerät (1) zum Eintreiben von Befestigungselementen (14) in einen Untergrund, mit mindestens einem Schwungrad (9), das direkt durch einen Elektromotor (8) angetrieben ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwungradantrieb (40;80) zwei Innenläufermotoren (71,72;111,112) umfasst.
2. Schwungradangetriebenes Setzgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwungradantrieb (40;80) zwei Innenrotoren (41,42;81,82) umfasst, die jeweils in einer Stator Einrichtung (61,62;101,102) drehbar angeordnet sind.
3. Schwungradangetriebenes Setzgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Innenrotoren (41,42;81,82) drehfest mit einer Rotorwelle (54,94) verbunden sind, die sich durch die Stator Einrichtungen (61,62;101,102) hindurch erstreckt.
4. Schwungradangetriebenes Setzgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenrotoren (41,42;81,82) Permanentmagnete (65,66;105,106) umfassen, die radial innerhalb der Stator Einrichtungen (61,62;101,102) drehbar sind und mit Statorwicklungen (63,64;103,104) zusammenwirken.
5. Schwungradangetriebenes Setzgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenrotoren (41,42;81,82) Läuferwicklungen umfassen, die radial innerhalb von Permanentmagneten der Stator Einrichtungen (61,62;101,102) drehbar sind.
6. Schwungradangetriebenes Setzgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenrotoren (41,42;81,82) Läuferwicklungen umfassen, die radial innerhalb von Statorwicklungen der Stator Einrichtungen (61,62;101,102) drehbar sind.
7. Schwungradangetriebenes Setzgerät nach einem der Ansprüche 5 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Stator Einrichtungen (61,62;101,102), an den Innenrotoren (41,42;81,82) und/oder an dem Schwungrad (9) Luftleiteteile vorgesehen sind, die im Betrieb der Innenläufermotoren (71,72;111,112) dazu dienen, einen Kühlluftstrom entlang den Wicklungen zu erzeugen.
8. Schwungradangetriebenes Setzgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stator Einrichtungen (61,62;101,102) symmetrisch zu einer Mittelachse des Schwungrads (9)

angeordnet sind, das in axialer Richtung zwischen den Statoreinrichtungen (61,62;101,102) drehfest mit der Rotorwelle (54;94) verbunden ist.

9. Schwungradangetriebenes Setzgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schwungradkörper (44) unter Ausbildung mindestens eines Ringhohlraums (55) mit einer beziehungsweise der Rotorwelle (54) verbunden ist. 5
10
10. Schwungradangetriebenes Setzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schwungradkörper (84) über eine Mitnehmerscheibe (91) mit einer beziehungsweise der Rotorwelle (94) verbunden ist. 15
20
25
30
35
40
45
50
55

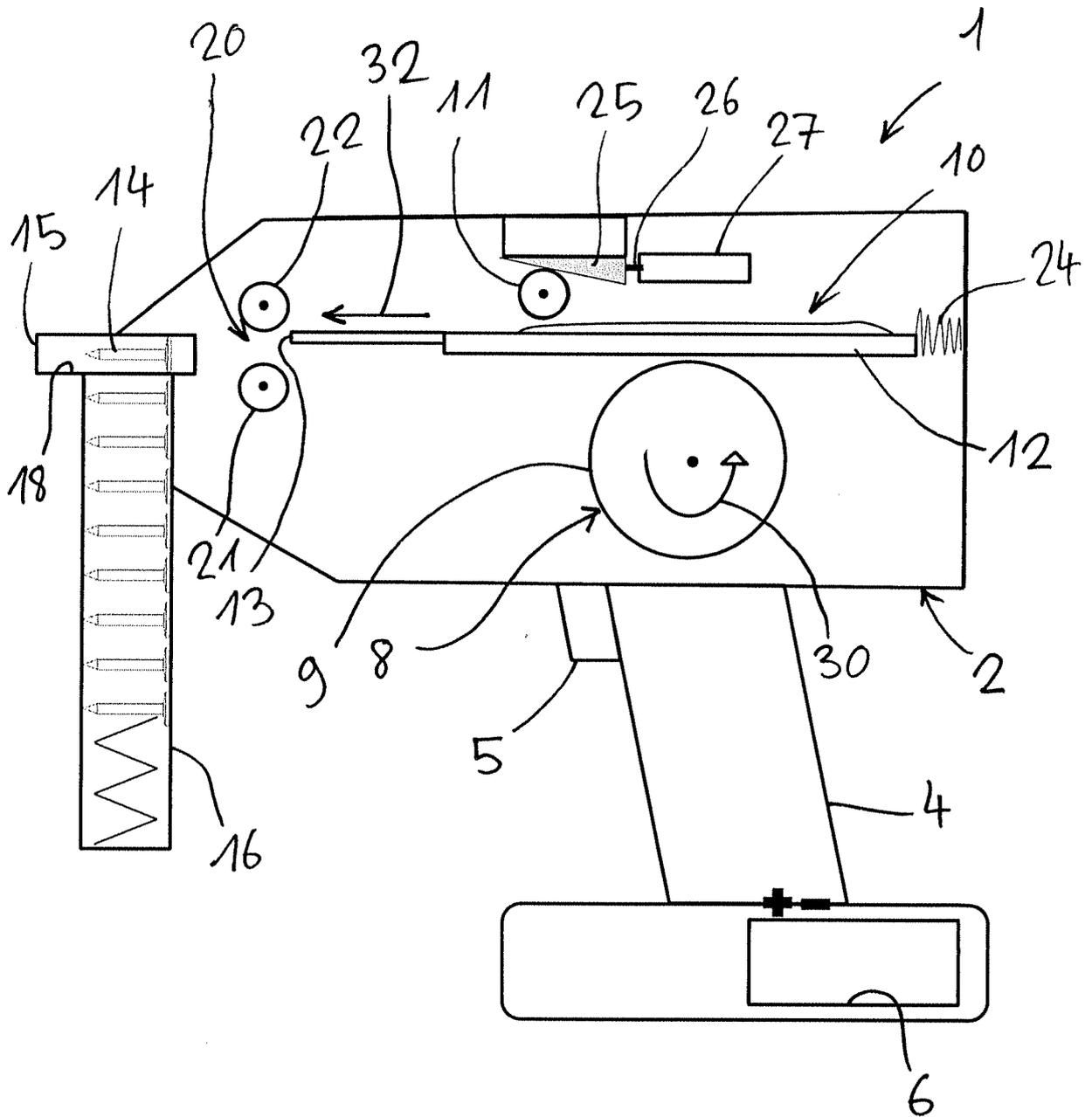


Fig. 1

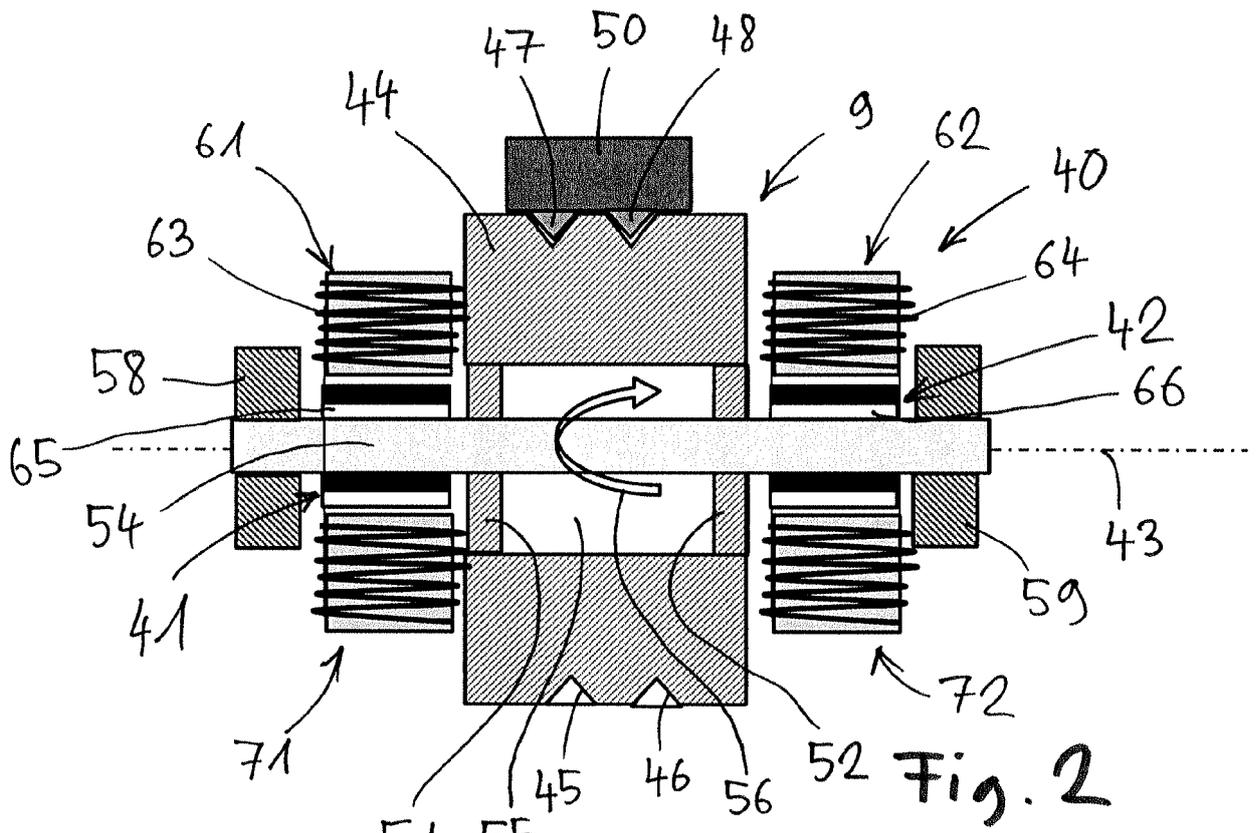


Fig. 2

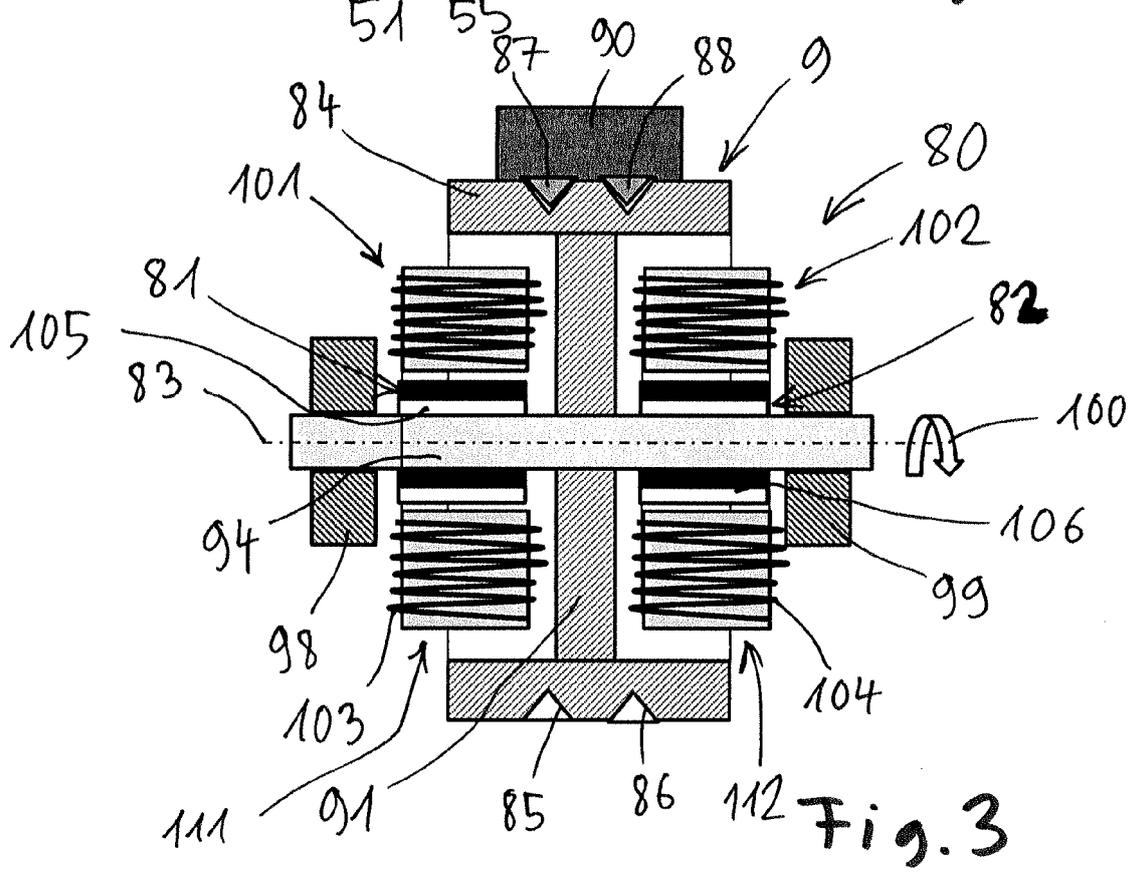


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 19 9460

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)
Y	EP 2 979 821 A1 (BLACK & DECKER INC [US]) 3. Februar 2016 (2016-02-03) * Absätze [0001], [0032], [0035] - [0037], [0043], [0051], [0055], [0102] * * Abbildungen 10B,24 *	1-10	INV. B25C1/06
Y	DE 10 2009 056347 A1 (KARL KEPLER MASCHB GMBH [DE]) 21. Juli 2011 (2011-07-21) * Absätze [0010], [0011], [0015] * * Abbildung 1 *	1-10	
A	US 2009/194573 A1 (LIANG CHIA-SHENG [TW] ET AL) 6. August 2009 (2009-08-06) * Absätze [0017], [0019] * * Abbildung 4 *	1,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. Mai 2017	Prüfer Bonnin, David
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 Patentedokument, 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 16 19 9460

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.

11-05-2017

10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2979821 A1	03-02-2016	EP 2979821 A1	03-02-2016
		EP 3174667 A1	07-06-2017
		US 2016023341 A1	28-01-2016
		WO 2016015489 A1	04-02-2016

DE 102009056347 A1	21-07-2011	KEINE	

US 2009194573 A1	06-08-2009	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

- DE 102005000077 A1 [0002]
- EP 2127819 B1 [0002]