

(19)



(11)

**EP 2 299 104 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.03.2011 Patentblatt 2011/12**

(51) Int Cl.:  
**F02N 5/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **10173587.6**

(22) Anmeldetag: **20.08.2010**

(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 SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME RS**

(71) Anmelder: **Makita Corporation**  
**Anjo-shi, Aichi-ken 446-8502 (JP)**

(72) Erfinder: **Ziegs, Carsten**  
**22147, Hamburg (DE)**

(30) Priorität: **25.08.2009 DE 202009011429 U**  
**25.08.2009 DE 202009011430 U**

(74) Vertreter: **Richter, Werdermann, Gerbaulet & Hofmann**  
**Patentanwälte**  
**Neuer Wall 10**  
**20354 Hamburg (DE)**

(54) **Startvorrichtung für Brennkraftmotor**

(57) Um eine Startvorrichtung (100) für mindestens einen Brennkraftmotor, insbesondere Seilzugstartvorrichtung für mindestens einen Zweitakt- oder Viertaktmotor, mit mindestens einer in einem Gehäuse (10) drehbar gelagerten Seilscheibe oder Seiltrommel (17), die zum Erzeugen eines Antriebsdrehmoments für eine Motorwelle mittels mindestens eines Anwerfergriffs oder Zuggriffs, über mindestens ein Kraftübertragungsmittel, insbesondere über ein Anwerferseil oder Zugseil, in Drehung versetzbar und über mindestens ein elastisches Kopplungsglied (26) mit mindestens einem Mitnehmergeglied, insbesondere mit mindestens einem Klinkenmitnehmer, verbunden ist, mittels dessen das Antriebsdrehmoment auf die Motorwelle übertragbar ist, das Kopplungsglied (26) zwei Enden aufweist, wobei ein Ende mit dem Mitnehmergeglied in Eingriff steht, durch direkte Wirkverbindung von Kraftübertragungsmittel und elastischem Glied / Kopplungsglied möglichst leicht zu gestalten, wird vorgeschlagen, dass ein anderes Ende des Kopplungsgliedes (26) mit der Seilscheibe oder der Seiltrommel (17) und dem Kraftübertragungsmittel in Eingriff steht. Das Kopplungsglied weist eine aus Draht gewickelte dreidimensionale Feder auf.

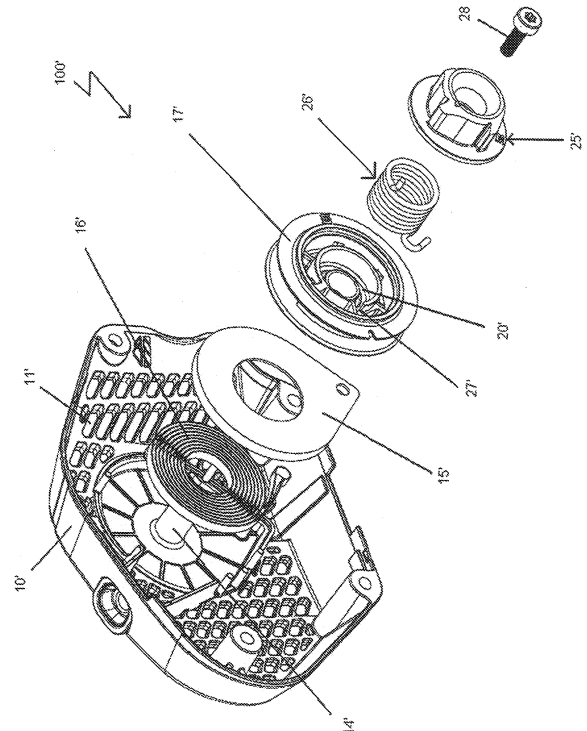


Fig. 1

**EP 2 299 104 A2**

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Startvorrichtung für mindestens einen Brennkraftmotor, insbesondere Seilzugstartvorrichtung für mindestens einen Zweitakt- oder Viertaktmotor, mit mindestens einer in einem Gehäuse drehbar gelagerten Seilscheibe oder Seiltrommel, die zum Erzeugen eines Antriebsdrehmoments für eine Motorwelle mittels mindestens eines Anwerfergriffs oder Zuggriffs, über mindestens ein Kraftübertragungsmittel, insbesondere über ein Anwerferseil oder Zugseil, in Drehung versetzbar und über mindestens ein elastisches Kopplungsglied mit mindestens einem Mitnehmerglied, insbesondere mit mindestens einem Klinkenmitnehmer, verbunden ist, mittels dessen das Antriebsdrehmoment auf die Motorwelle übertragbar ist, das Kopplungsglied zwei Enden aufweist, wobei ein Ende mit dem Mitnehmerglied in Eingriff steht.

**[0002]** Die Bedienung einer Startvorrichtung für einen Brennkraftmotor, insbesondere eine Seilzug-Startvorrichtung für einen Brennkraftmotor, insbesondere für einen Zweitakt- oder Viertaktmotor, bereitete in der Vergangenheit oftmals Probleme, weil beim Starten durch die Kompression im Verbrennungsmotor periodisch hohe Reaktionskräfte auftreten, wodurch wechselnde und vorübergehend sehr hohe Kräfte auf die Hand der Bedienungsperson wirken.

### Stand der Technik

**[0003]** Um die Übertragung dieser besonders starken, durch die Kompression im Verbrennungsmotor verursachten Reaktionskräfte auf die Handhabe der Startvorrichtung zu reduzieren und hierdurch den Startvorgang zu erleichtern wird beispielsweise in der DE 41 35 405 vorgeschlagen, die Schwankungen des an der Motorwelle aufzubringenden Drehmomentes elastisch abzufedern.

**[0004]** Hierzu wird zwischen die dem Kraftübertragungsmittel, insbesondere dem Anwerferseil oder Zugseil, der Handhabe zugeordnete Seilscheibe oder Seiltrommel und das Mitnehmerglied, insbesondere dem Klinkenmitnehmer, der Kurbelwelle ein elastisches Glied zwischengeschaltet, mittels dessen die durch Handhabe und Kraftübertragungsmittel vermittelte Zugbewegung beim Startvorgang von den vorstehend erläuterten Schwankungen etwas oder vollständig befreit wird.

**[0005]** Bei einer derartigen, aus dem Stand der Technik bekannten Startvorrichtung wirkt die Federkraft des Kopplungselementes auf die Seilscheibe oder Seiltrommel, so dass diese robust und damit schwer ausgebildet sein muss.

### Darstellung der Erfindung: Aufgabe, Lösung, Vorteile

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine

Startvorrichtung der eingangs genannten Art durch direkte Wirkverbindung von Kraftübertragungsmittel und elastischem Glied / Kopplungsglied möglichst leicht zu gestalten.

5 **[0007]** Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebene Merkmalskombination gelöst.

**[0008]** Bei einer erfindungsgemäßen Startvorrichtung für mindestens einen Brennkraftmotor ist nun ein elastisches Kopplungsglied mit mindestens einem Mitnehmerglied, insbesondere mit mindestens einem Klinkenmitnehmer, verbunden, mittels dessen das Antriebsdrehmoment auf die Motorwelle übertragbar ist. Das Kopplungsglied weist zwei Enden auf, wobei ein Ende mit dem Mitnehmerglied und ein anderes Ende des Kopplungsgliedes mit der Seilscheibe oder der Seiltrommel und dem Kraftübertragungsmittel in Eingriff steht.

**[0009]** Bei einer derartigen erfindungsgemäßen Startvorrichtung hat es sich als äußerst vorteilhaft gezeigt, dass das Kopplungselement direkt auf das Kraftübertragungsmittel in der Seilscheibe oder der Seiltrommel wirkt und somit die Materialbelastung in der Seilscheibe oder der Seiltrommel stark reduziert wird. Durch eine solche Anordnung ist eine leichte Konstruktion der Seilrolle möglich, wodurch auch die ganze Startvorrichtung leichter wird. Da solche Startvorrichtungen häufig in Geräten, wie beispielsweise Motorkettensägen Anwendung finden, die sowieso schon ein nicht unerhebliches Gewicht haben ist daher jede Gewichtseinsparung erwünscht.

**[0010]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

**[0011]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Startvorrichtung ist das Merkmal des mit der Seilscheibe oder der Seiltrommel und dem Kraftübertragungsmittel in Eingriff stehende Ende des Kopplungselementes derart in der Startvorrichtung vorgesehen, dass das Kraftübertragungsmittel durch die Seilscheibe oder die Seiltrommel geführt ist und an dem Kopplungsglied angelenkt ist. Dabei sollte also das Kopplungselement so ausgeführt sein, dass das Kraftübertragungsmittel, wie beispielsweise ein Zugseil, daran befestigt werden kann.

**[0012]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Startvorrichtung derart vorgesehen, dass das Kopplungsglied eine aus Draht gewickelte dreidimensionale Feder aufweist, deren erste, der Seilscheibe oder Seiltrommel zugewandte Wickelung eine kleinere Querschnittfläche aufweist, als eine nachfolgende Windung.

**[0013]** Schon im Stand der Technik wurde ein Vorschlag entwickelt, bei dem das als Spiralfeder ausgestaltete elastische Kopplungsglied im Startbetrieb um einen Verdrehwinkel von etwa 270 Grad bis etwa 280 Grad verdreht wird, wodurch eine gute Starteigenschaft des Verbrennungsmotors gegeben ist. Bei Erreichen dieses maximalen Verdrehwinkels legt sich die Spiralfeder dann infolge ihrer mit der Verdrehung verbundenen Verkleinerung partiell an die Welle an. Durch dieses Anlegen der Spiralfeder an die Welle erfolgt eine Sperrung gegen wei-

tere Verdrehung, so dass sich das Mitnehmergeglied der Kurbelwelle schließlich zwangsweise mit der Seilscheibe oder Seiltrommel mitdreht. Hierdurch lassen sich unterschiedliche Federkennlinien einstellen.

**[0014]** In der DE 203 01 182 U1 wurde vorgeschlagen, dass der Verdrehwinkel, um den das Mitnehmergeglied unter Beanspruchung des elastischen Kopplungsglieds in Bezug auf die Seilscheibe oder Seiltrommel verdrehbar ist, auf einen definierbaren Maximalwinkelwert begrenzt ist, wodurch die Höchstbelastung des Kopplungselementes vorgebar ist. Dies kann beispielsweise durch einen Anschlag bewerkstelligt werden.

**[0015]** Aus der DE 203 19 902 U1 ist es darüber hinaus bekannt, im Zwischenraum zwischen der Seilscheibe oder Seiltrommel, insbesondere der Achse der Seilscheibe oder Seiltrommel, und dem Kopplungsglied bzw. dem Mitnehmergeglied, insbesondere der Achse des Mitnehmergeglieds, mindestens eine dünnwandige Buchse oder Hülse vorzusehen, mittels derer dieser Zwischenraum zumindest partiell ausfüllbar ist, vorzusehen.

**[0016]** Bei all diesen aus dem Stand der Technik bekannten Ausgestaltungen des Kopplungselementes sind weitere Bauteile bzw. Bauteilelemente in der Startervorrichtung erforderlich, die zu einem Mehraufwand führen.

**[0017]** Gemäß der beschriebenen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird nun bei einer Startervorrichtung das Kopplungsglied, das eine aus Draht gewickelte dreidimensionale Feder aufweist, derart vorgesehen sein, dass deren erste, der Seilscheibe oder Seiltrommel zugewandte Wickelung eine kleinere Querschnittsfläche aufweist, als eine nachfolgende Wickelung. Dies erhöht die Lebensdauer der Feder. Hierdurch werden die Verformungen minimiert, d.h. der bruchgefährdete Bereich der Feder wird entlastet.

**[0018]** Unter einer Querschnittsfläche ist hierbei die von einer Windung umschlossene Fläche zu verstehen.

**[0019]** Mit einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Startvorrichtung ist es nun möglich, dass bei einer Belastung der Feder, diese ab einer bestimmten Stärke an dem Lagerzapfen des Startergehäuses zuerst zur Anlage kommt.

**[0020]** Durch diese Ausgestaltung kann ein Bruch der Feder, der bei Überbelastung üblicherweise an dieser Stelle erfolgt, verhindert werden, da die erste kleinere Federwindung an dem Lagerzapfen des Gehäuses zur Anlage kommt.

**[0021]** Somit ist es durch eine derartige erfindungsgemäße veränderte Ausgestaltung des Kopplungsgliedes möglich, ohne weitere Bauteilveränderungen, einer Überbelastung des Kopplungselementes vorzubeugen.

**[0022]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung verkleinern sich die Querschnittsflächen der Feder von der zweiten der Seilscheibe oder Seiltrommel zugewandten Wickelung an zum dem Mitnehmergeglied zugewandten Ende hin im Wesentlichen.

**[0023]** Bei einer derartigen Ausgestaltung des Kopplungselementes folgt deren sich verjüngende Form dem einströmenden Kühlluftstrom der Lüftungselemente des

Gehäuses.

**[0024]** Mit einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung wird eine deutlich verbesserte Kühlung des dem Starter nachgeordneten Verbrennungsmotors erreicht, da die Kühlluft einströmung in den hinter dem Starter angeordneten Lüfter verbessert wird und damit eine gute Anströmung eines Polrades erreichbar ist.

**[0025]** Ein weiterer Vorteil der Verwendung einer aus Draht gewickelten Feder, deren Querschnittsflächen sich vom von der zweiten Windung zum anderen Ende hin sich im Wesentlichen verkleinern ist, dass auch der Platzbedarf im Starter geringer ist.

**[0026]** Es ist gemäß der vorliegenden Erfindung nicht notwendig, dass die Feder in Kreisform und damit als Kegelstumpf ausgebildet ist. Vielmehr sind alle möglichen gewickelten Formen mit sich verjüngenden Schnittflächen, wie beispielsweise Pyramidenstümpfe, Tetraederstümpfe usw. denkbar. Ebenso wäre eine Kegelstumpfform mit elliptischen Querschnittsflächen oder eine Pyramidenstumpfform mit mehreckigen Querschnittsflächen denkbar.

**[0027]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die gewickelte Feder eine sich verjüngende Spiralfeder. Solche Spiralfedern sind im Handel gut und kostengünstig erhältlich.

**[0028]** Besonders gute Progressionseigenschaften der Feder können erzielt werden, wenn das Verhältnis von Durchmesser beziehungsweise Längsmesser an einer Grundfläche und einer Deckfläche der Feder 0,9 oder weniger, vorzugsweise 0,8 bis 0,70 und besonders bevorzugt etwa 0,75 beträgt.

**[0029]** Vorzugsweise liegt der Drahtdurchmesser der Feder im Bereich von 2,5 bis 3 mm und beträgt gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform etwa 2,8 mm.

**[0030]** Als Material für die Feder kann dabei ein handelsüblicher Federstahl verwendet werden. Es wäre aber auch durchaus denkbar, dass eine Kupfer-Zinn-Legierung zum Einsatz kommt. Das Material könnte darüber hinaus auch noch eine Beschichtung aufweisen.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0031]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen hierbei

Fig. 1 eine schematische Explosionsdarstellung einer Startvorrichtung gemäß des Standes der Technik;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Startvorrichtung gemäß des Standes der Technik;

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Startvorrichtung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform; und

Fig. 4 drei verschiedene Ansichten eines Kopplungselementes gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

**[0032]** In den Darstellungen des Standes der Technik und der gezeigten Ausführungsform werden die sich entsprechenden Elemente mit den gleichen Bezugszeichen benannt, wobei die Bezugszeichen des Standes der Technik mit einem Apostroph versehen sind.

#### Bevorzugte Ausführung der Erfindung

**[0033]** In Fig. 1 und Fig. 2 ist eine Startvorrichtung 100' dargestellt, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist. Eine solche Startvorrichtung 100' ist, wie auch die in Fig. 3 dargestellte Startvorrichtung 100 zum manuellen Anwerfen eines Brennkraftmotors bestimmt, der beispielsweise zu einer Motorkettensäge gehört. Die Seilzug-Startvorrichtung 100,100' ist in einem Gehäuse 10,10' untergebracht, das sowohl bei der Ausführung gemäß des Standes der Technik (Fig. 1 und 2) ein abnehmbares mit Lüftungsschlitzen 11' versehener Deckel des Motorgehäuses ist. Aus der Innenwand des Gehäuses 10,10' geht ein Lagerzapfen 14' hervor (nur in Fig. 1 und 2 sichtbar), der von einem ebenfalls im Wesentlichen gehäusefesten Federgehäuse 15' für eine spiralförmige, am Rand des Federgehäuses 15' einseitig eingespannte Starterfeder 16' umgeben ist. Diese Starterfeder 16' dient als Rückzugsfeder für die Seilscheibe oder Seiltrommel 17,17'.

**[0034]** Auf die Seilscheibe oder Seiltrommel 17,17' ist als Kraftübertragungsmittel ein Anwerferseil oder Zugseil (nicht dargestellt) aufgewickelt, dessen freies Ende aus dem Gehäuse 10,10' herausgeführt und an einer Handhabe befestigt ist. Durch Ziehen am Anwerferseil mittels der Handhabe wird die Seilscheibe oder Seiltrommel 17,17' unter Abwicklung des Anwerferseils oder Zugseils um den Lagerzapfen 14' in Bewegung versetzt.

**[0035]** Die Seilscheibe oder Seiltrommel 17,17' weist einen den Lagerzapfen 14' umgebenden kreisringförmigen Aufnahmeraum 20/20' auf, in dem eine Spiralfeder 26/26' angeordnet ist und die mit einem Klinkenmitnehmergeglied 25' in Eingriff steht.

**[0036]** Das äußere, das heißt der der Seilscheibe oder Seiltrommel 17,17' zugewandte Ende der Spiralfeder 26,26' ist gemäß der Darstellung des Standes der Technik in einen Schlitz 27' eingehängt, der in einem ringförmigen Absatz der Seilscheibe oder Seiltrommel 17' vorgesehen ist. Dieser Absatz umschließt die Spiralfeder 26', dessen äußere Windung an der Innenwandung des Absatzes anliegt. Das dem Klinkenmitnehmergeglied 25' zugewandte Ende der Spiralfeder 26' ist in dem Klinkenmitnehmergeglied 25' gelagert.

**[0037]** Im montierten Zustand der Startvorrichtung 100 durchsetzt der gehäusefeste Lagerzapfen 14' eine Mittelbohrung der Stirnwand der Seilscheibe oder Seiltrommel 17,17', so dass diese Mittelbohrung eine buchsenförmige Aufnahme für den Lagerzapfen 14' bildet. In ein axiales Innengewinde des Lagerzapfens 14' ist eine Befestigungsschraube 28' eingeschraubt, deren Kopf am Klinkenmitnehmergeglied 25,25' befestigt ist.

**[0038]** Wenn die Seilscheibe oder Seiltrommel 17' ge-

mäß der Ausführungsform des Standes der Technik durch Ziehen am Anwerferseil oder Zugseil in Drehung versetzt wird, nimmt die Seilscheibe oder Seiltrommel 17' über die Spiralfeder 26' das Klinkenmitnehmergeglied 25' mit. Mittels dieses Klinkenmitnehmergegliedes 25' ist also die Drehbewegung der Seilscheibe oder Seiltrommel 17' und damit das Drehmoment auf die anzutreibende Motorwelle übertragbar.

**[0039]** Die Spiralfeder 26', wie sie in Fig. 1 gemäß des Standes der Technik dargestellt ist, stellt eine zylindrische Spiralfeder dar und somit ist auch das Klinkenmitnehmergeglied 25' entsprechend ausgebildet.

**[0040]** Im Unterschied zur in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Ausführung gemäß des Standes der Technik ist die Spiralfeder 26 in den Fig. 3 gemäß einer gezeigten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung derart in die Seilscheibe oder Seiltrommel 17 integriert, dass ein Ende des Zugseils beispielsweise durch eine Bohrung in der Seilscheibe oder Seiltrommel 17 zur Spiralfeder 26 geführt ist und an dieser an einem Haken 12 der Spiralfeder 26 in der Knotenkammer 18 befestigt. In einer sehr einfachen Ausführungsform könnte dies beispielsweise durch setzen eines Knotens in das Zugseil geschehen, wobei der Haken 12 hierzu vorteilhafterweise als Öse ausgebildet ist.

**[0041]** Ferner ist die Spiralfeder gemäß der in Figur 3 und 4 gezeigten Ausführungsform derart ausgebildet, dass die erste, der Seilscheibe oder Seiltrommel 17 zugewandte Wickelung 13 eine kleinere Querschnittsfläche aufweist, als eine nachfolgende Wickelung. Diese kleinere Federwindung 13 beugt einem wenn, dann hauptsächlich an dieser Stelle auftretenden Bruch vor, indem sie bei Belastung zuerst zur Anlage auf dem in die Feder 26 hereinragenden Zapfen kommt.

**[0042]** Von der zweiten Wickelung an ist die Feder 26 als ein Kegelstumpf ausgebildet, dessen Grundfläche der Seilscheibe oder Seiltrommel 17 zugewandt ist, während die Deckfläche dem Klinkenmitnehmergeglied 25 zugewandt ist.

**[0043]** Eine derart gestaltete Spiralfeder 26 führt zu einem deutlich verbesserten Lüftungsverhalten der Verbrennungskraftmaschine, da die Einströmung der Kühlluft durch die Startvorrichtung 100 in die nach der Startvorrichtung angeordnete Luftführung 12 verbessert wird, da die konische Feder 26 dem einströmenden Kühlluftstrom folgt, und somit den Kühlluftstrom positiv führt.

#### Bezugszeichen

<b>[0044]</b>	
100/100'	Startvorrichtung
10/10'	Gehäuse
11'	Lüftungsschlitze
12	Haken
14'	Lagerzapfen
15/15'	Federgehäuse
16/16'	Starterfeder

17/17'	Seilscheibe oder Seiltrommel
18	Knotenkammer
20'	Aufnahmeraum der Seilscheibe oder Seiltrommel
25'	Klinkenmitnehmerglied
26/26'	Spiralfeder
28'	Befestigungsschraube

### Patentansprüche

1. Startvorrichtung (100) für mindestens einen Brennkraftmotor, insbesondere Seilzugstartvorrichtung für mindestens einen Zweitakt- oder Viertaktmotor, mit mindestens einer in einem Gehäuse (10) drehbar gelagerten Seilscheibe oder Seiltrommel (17), die zum Erzeugen eines Antriebsdrehmoments für eine Motorwelle mittels mindestens eines Anwerfergriffs oder Zuggriffs, über mindestens ein Kraftübertragungsmittel, insbesondere über ein Anwerferseil oder Zugseil, in Drehung versetzbar und über mindestens ein elastisches Kopplungsglied (26) mit mindestens einem Mitnehmerglied, insbesondere mit mindestens einem Klinkenmitnehmer, verbunden ist, mittels dessen das Antriebsdrehmoment auf die Motorwelle übertragbar ist, das Kopplungsglied (26) zwei Enden aufweist, wobei ein Ende mit dem Mitnehmerglied in Eingriff steht, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein anderes Ende des Kopplungsgliedes (26) mit der Seilscheibe oder der Seiltrommel (17) und dem Kraftübertragungsmittel in Eingriff steht.
2. Startvorrichtung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftübertragungsmittel durch die Seilscheibe oder die Seiltrommel (17) geführt ist und an dem Kopplungsglied (26) angelenkt ist.
3. Startvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kopplungsglied (26) eine aus Draht gewickelte dreidimensionale Feder aufweist, deren erste, der Seilscheibe oder Seiltrommel (17) zugewandte Wickelung eine kleinere Querschnittsfläche aufweist, als eine nachfolgende Wickelung.
4. Startvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsflächen der Feder (26) sich von der zweiten der Seilscheibe oder Seiltrommel (17) zugewandte Wickelung an zu dem Mitnehmerglied zugewandten Ende hin im Wesentlichen verkleinern.
5. Startvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gewickelte Feder (26) von der zweiten der Seilscheibe oder Seiltrommel (17) zugewandte Wicke-

lung an eine kegelstumpfförmige Form mit runden und/oder elliptischen Querschnittflächen oder eine pyramidenstumpfförmige Form mit vier- oder mehrrechten Querschnittflächen aufweist.

6. Startvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gewickelte Feder (26) von der zweiten der Seilscheibe oder Seiltrommel (17) zugewandte Wickelung an eine sich verjüngende Spiralfeder ist.
7. Startvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verhältnis von Durchmesser beziehungsweise Längsmesser von der ersten zu der zweiten der Seilscheibe oder Seiltrommel (17) zugewandte Wickelung der gewickelten Feder (26) 0,9 oder weniger beträgt.
8. Startvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis der Durchmesser beziehungsweise Längsmesser im Bereich von 0,8 bis 0,70 liegt, vorzugsweise etwa 0,75 beträgt.
9. Startvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Drahtdurchmesser der Feder im Bereich von 2,5 bis 3 mm liegt, vorzugsweise etwa 2,8 mm beträgt.

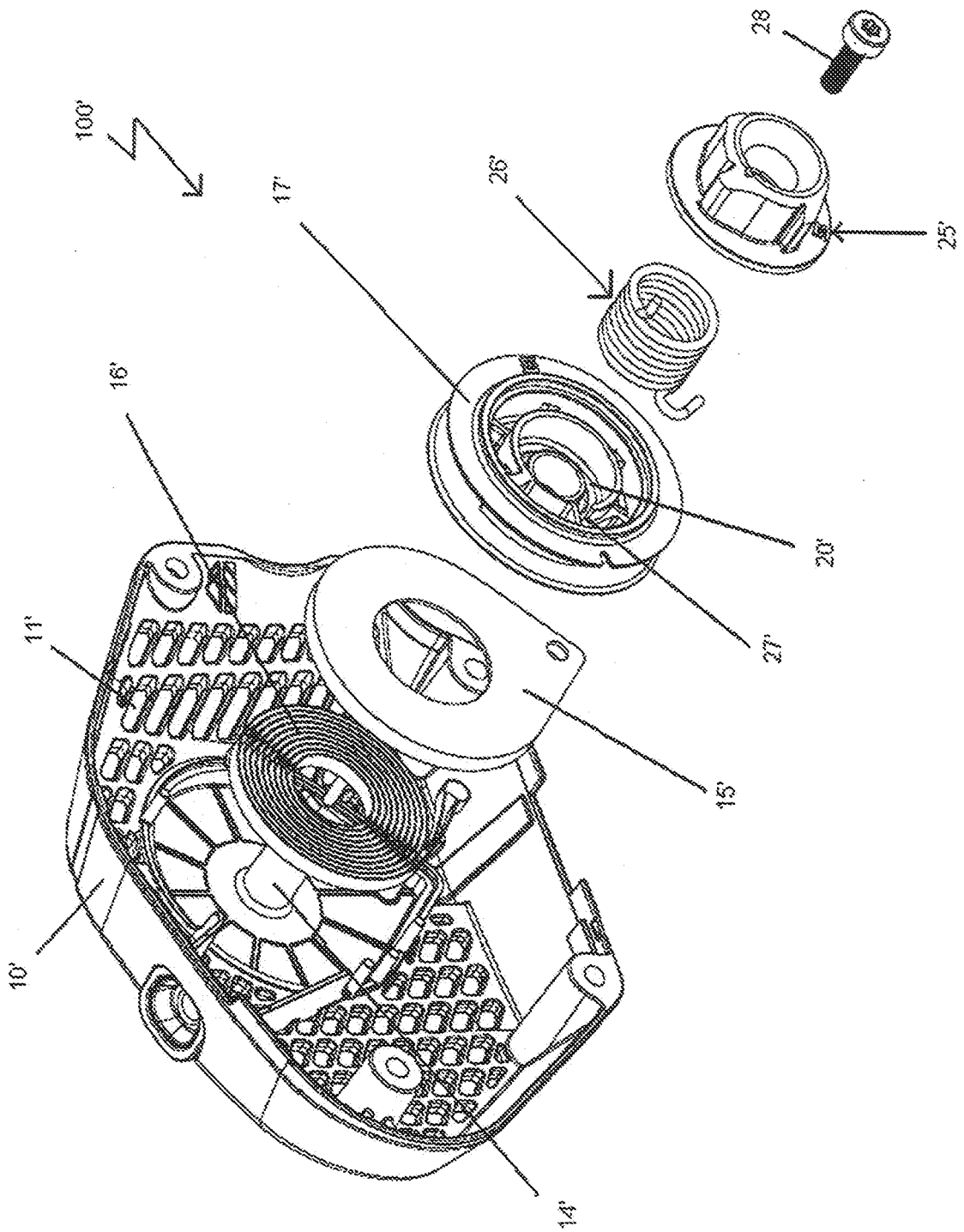


Fig. 1

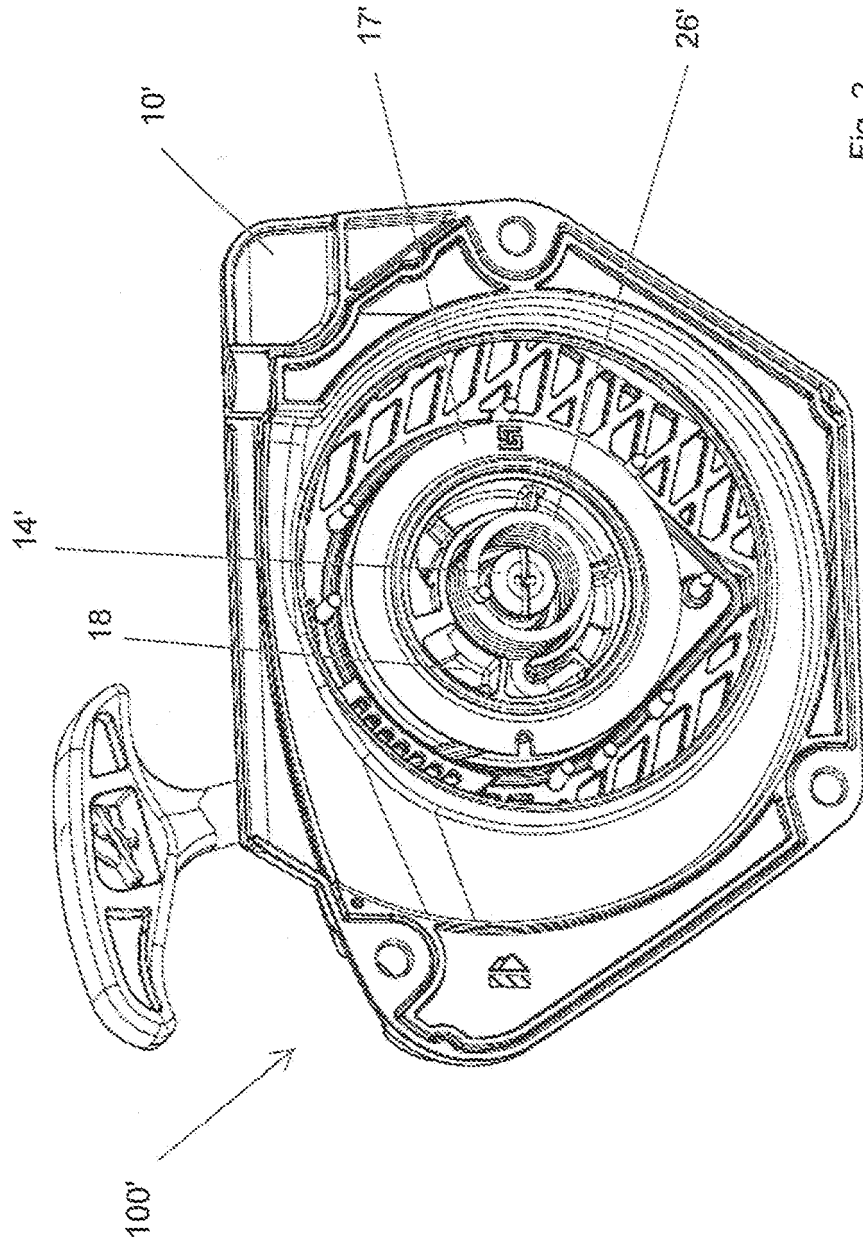


Fig. 2

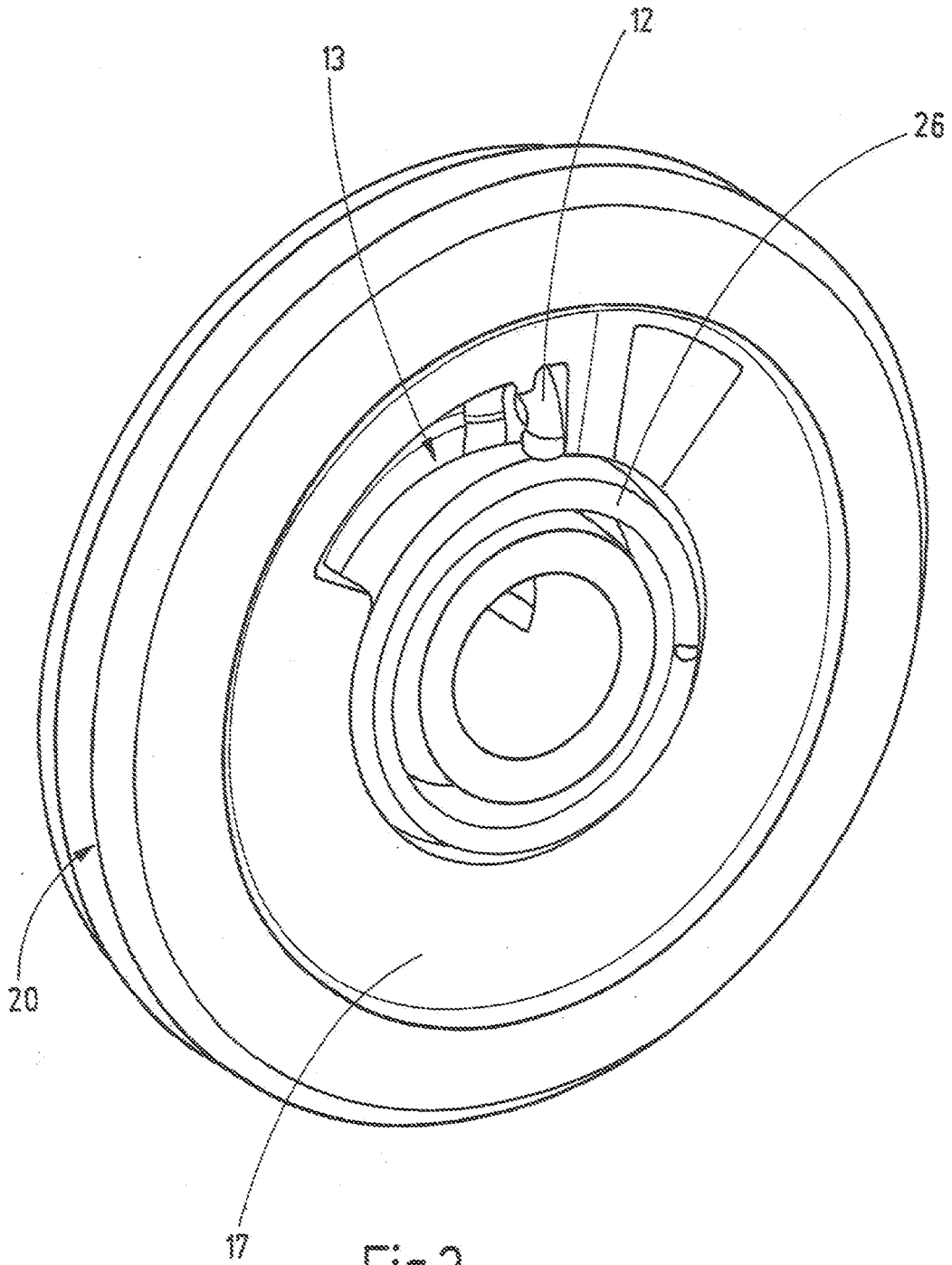


Fig.3

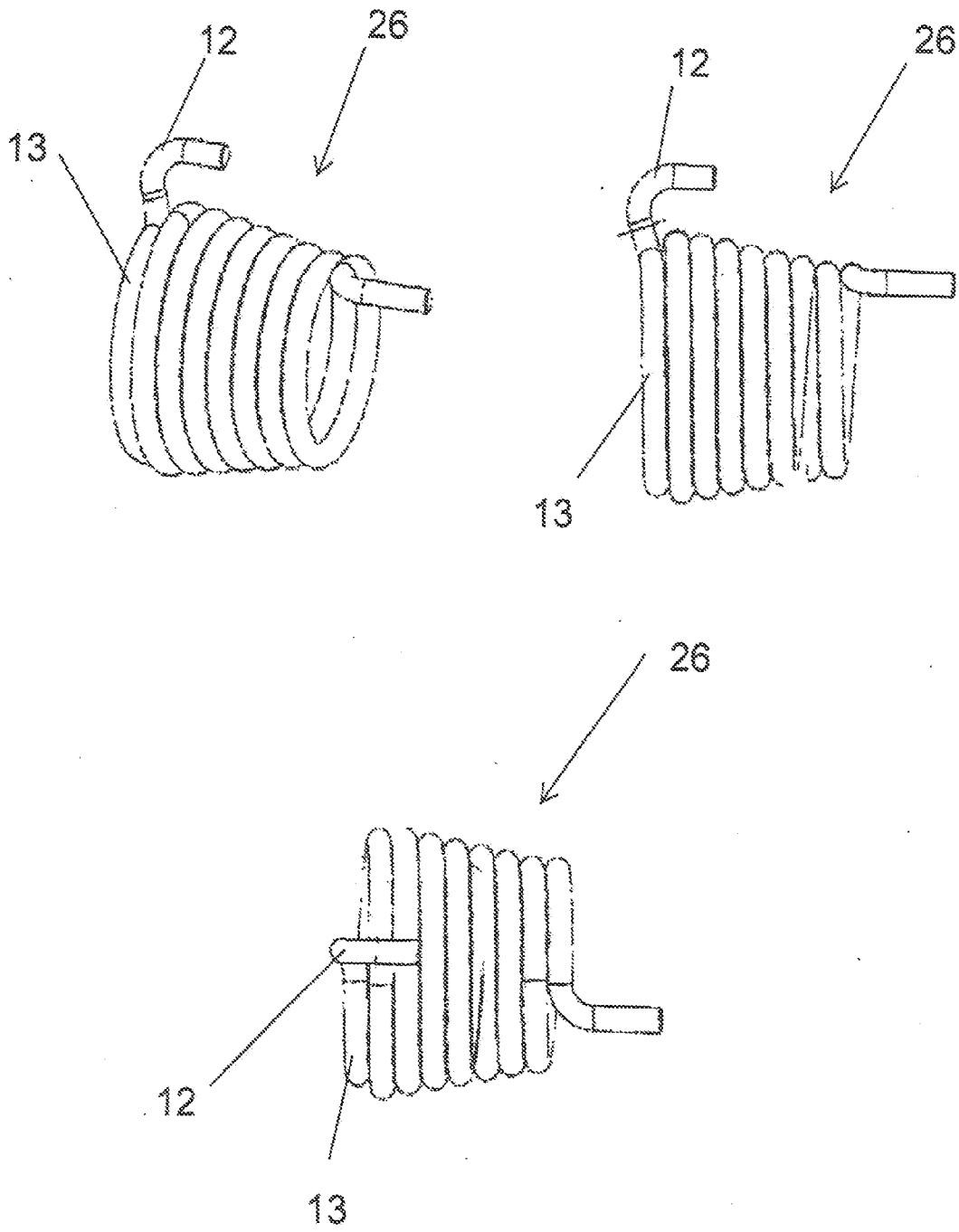


Fig. 4

**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 4135405 [0003]
- DE 20301182 U1 [0014]
- DE 20319902 U1 [0015]