

(19)



(11)

**EP 2 299 104 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**12.11.2014 Patentblatt 2014/46**

(51) Int Cl.:  
**F02N 3/02<sup>(2006.01)</sup> F02N 5/02<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **10173587.6**

(22) Anmeldetag: **20.08.2010**

**(54) Startvorrichtung für Brennkraftmotor**

Starter device for combustion engine

Dispositif de démarrage pour un moteur à combustion interne

(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**

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

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

(73) Patentinhaber: **Makita Corporation**  
**Anjo-shi, Aichi-ken 446-8502 (JP)**

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

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A2- 1 712 779 DE-A1-102007 008 327**  
**DE-A1-102008 007 291 US-A- 2 772 669**  
**US-A- 4 480 605**

**EP 2 299 104 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## 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 vorübergehende sehr hohe Kräfte auf die Hand der Bedienerperson 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.

**[0006]** Aus der DE 10 2008 007 291 A1 ist eine Starteinrichtung für einen Verbrennungsmotor bekannt. Diese besitzt eine Betätigungseinrichtung und einen Mitnehmer, der über Koppelmittel mit der Kurbelwelle des Ver-

brennungsmotors koppelbar ist. Der Mitnehmer und die Betätigungseinrichtung sind um eine Drehachse drehbar gelagert. Der Mitnehmer und die Betätigungseinrichtung sind über eine Dämpfungsfeder miteinander verbunden, die mit einem ersten Ende mit der Betätigungseinrichtung und mit einem zweiten Ende mit dem Mitnehmer verbunden ist.

**[0007]** Die EP 1 712 779 A2 zeigt eine Startvorrichtung für einen Brennkraftmotor. Es ist erkennbar, dass ein Zugseil auf einer Seilscheibe aufgewickelt ist. Die Seilscheibe steht in Wirkverbindung mit einem Kopplungsglied, und das Kopplungsglied besitzt ein Ende, das mit einem Mitnehmerglied verbunden ist, und das Kopplungsglied besitzt ein weiteres Ende, das in einer Öffnung der Seilscheibe befestigt wird. Hierbei wird das Zugseil in einer Öffnung befestigt.

**[0008]** Die DE 10 2007 008 327 A 1 zeigt eine Startvorrichtung für eine Brennkraftmaschine bei der ein Zugseil auf einer Seilscheibe aufgewickelt ist. Die Seilscheibe steht in Wirkverbindung mit einem Kopplungsglied, und das Kopplungsglied besitzt ein Ende, das mit einem Mitnehmerglied verbunden ist. Insbesondere ist das Kopplungsglied über ein Ende an einen Zapfen der Seilscheibe angebracht, so dass eine Wirkverbindung zwischen dem Kopplungsglied und dem Zugseil ebenfalls nicht direkt besteht.

**[0009]** Die US 4,480,605 zeigt eine Startvorrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einer Seilscheibe, auf der ein Zugseil aufgewickelt ist, und die Seilscheibe steht mit einem Mitnehmerglied in Eingriff, ohne dass sich zwischen Seilscheibe und Mitnehmerglied ein elastisches Kopplungsglied befinden würde. Eine Spiralfeder dient dabei lediglich als Rückholfeder.

**[0010]** Die US 2,772,699 zeigt eine Startvorrichtung für einen Brennkraftmotor, die kein elastisches Kopplungsglied aufweist, das mit dem Ende des Zugseils in Eingriff stehen würde, welches Zugseil durch die Seilscheibe geführt wäre.

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

**[0011]** 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.

**[0012]** Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebene Merkmalskombination gelöst.

**[0013]** 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.

**[0014]** 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.

**[0015]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

**[0016]** 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.

**[0017]** 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.

**[0018]** 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 weitere Verdrehung, so dass sich das Mitnehmergeglied der Kurbelwelle schließlich zwangsweise mit der Seilscheibe oder Seiltrommel mitdreht. Hierdurch lassen sich unterschiedliche Federkennlinien einstellen.

**[0019]** 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.

**[0020]** 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.

5 **[0021]** Bei all diesen aus dem Stand der Technik bekannten Ausgestaltungen des Kopplungselementes sind weitere Bauteile bzw. Bauteilelemente in der Startvorrichtung erforderlich, die zu einem Mehraufwand führen.

10 **[0022]** Gemäß der beschriebenen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird nun bei einer Startvorrichtung das Kopplungsglied, das eine aus Draht gewickelte dreidimensionale Feder aufweist, derart vorgesehen sein, dass deren erste, der Seilscheibe oder Seiltrommel zugewandte Wickelung eine kleinere Querschnittfläche 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.

15 **[0023]** Unter einer Querschnittfläche ist hierbei die von einer Windung umschlossene Fläche zu verstehen.

20 **[0024]** 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.

25 **[0025]** 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.

30 **[0026]** Somit ist es durch eine derartige erfindungsgemäße veränderte Ausgestaltung des Kopplungsgliedes möglich, ohne weitere Bauteilveränderungen, einer Überbelastung des Kopplungselementes vorzubeugen.

35 **[0027]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung verkleinern sich die Querschnittflächen der Feder von der zweiten der Seilscheibe oder Seiltrommel zugewandten Wickelung an zum dem Mitnehmergeglied zugewandten Ende hin im Wesentlichen.

40 **[0028]** Bei einer derartigen Ausgestaltung des Kopplungselementes folgt deren sich verjüngende Form dem einströmenden Kühlluftstrom der Lüftungselemente des Gehäuses.

45 **[0029]** 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.

50 **[0030]** Ein weiterer Vorteil der Verwendung einer aus Draht gewickelten Feder, deren Querschnittflächen sich vom von der zweiten Windung zum anderen Ende hin sich im Wesentlichen verkleinern ist, dass auch der Platzbedarf im Starter geringer ist.

55 **[0031]** Es ist gemäß der vorliegenden Erfindung nicht notwendig, dass die Feder in kreisförmig und damit als Kegelstumpf ausgebildet ist. Vielmehr sind alle möglichen gewickelten Formen mit sich verjüngenden Schnitt-

flächen, wie beispielsweise Pyramidenstümpfe, Tetraederstümpfe usw. denkbar. Ebenso wäre eine Kegelstumpfform mit elliptischen Querschnittflächen oder eine Pyramidenstumpfform mit mehreckigen Querschnittflächen denkbar.

**[0032]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die gewickelte Feder eine sich verjüngende Spiralfeder. Solche Spiralfedern sind im Handel gut und kostengünstig erhältlich.

**[0033]** 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.

**[0034]** 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.

**[0035]** 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

**[0036]** 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.

**[0037]** 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

**[0038]** 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 abnehmbarer 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'.

**[0039]** 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.

**[0040]** 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.

**[0041]** 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.

**[0042]** 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.

**[0043]** Wenn die Seilscheibe oder Seiltrommel 17' gemäß 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.

**[0044]** 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.

**[0045]** 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.

**[0046]** 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 Querschnittfläche 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.

**[0047]** 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.

**[0048]** 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

#### **[0049]**

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'	Klinkenmitnehmergeglied
26/26'	Spiralfeder
28'	Befestigungsschraube

#### **Patentansprüche**

1. Startvorrichtung (100) für einen Brennkraftmotor mit einer in einem Gehäuse (10) drehbar gelagerten Seilscheibe (17), die zum Erzeugen eines Antriebsdrehmoments für eine Motorwelle mittels eines Zug-

griffs über ein Zugseil in Drehung versetzbar und über ein elastisches Kopplungsglied (26) mit einem Mitnehmergeglied verbunden ist und mittels dessen das Antriebsdrehmoment auf die Motorwelle übertragbar ist, wobei das Kopplungsglied (26) zwei Enden aufweist, wobei ein Ende mit dem Mitnehmergeglied in Eingriff steht,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das andere Ende des Kopplungsgliedes (26) mit der Seilscheibe (17) und mit dem Zugseil in Eingriff steht, derart, dass das Zugseil durch die Seilscheibe (17) geführt ist und an dem Kopplungsglied (26) angeleitet ist.

2. Startvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kopplungsglied (26) eine aus Draht gewickelte dreidimensionale Feder aufweist, deren erste, der Seilscheibe (17) zugewandte Wickelung eine kleinere Querschnittsfläche aufweist, als eine nachfolgende Wickelung.

3. Startvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsflächen der Feder (26) sich von der zweiten der Seilscheibe (17) zugewandte Wickelung an zu dem Mitnehmergeglied zugewandten Ende hin verkleinern.

4. Startvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gewickelte Feder (26) von der zweiten der Seilscheibe (17) zugewandte Wickelung an eine kegelstumpfförmige Form mit runden und/oder elliptischen Querschnittsflächen oder eine pyramidenstumpfförmige Form mit vier- oder mehreckigen Querschnittsflächen aufweist.

5. Startvorrichtung 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.

6. Startvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verhältnis der Durchmesser von der ersten zu der zweiten der Seilscheibe (17) zugewandte Wickelung der gewickelten Feder (26) 0,9 oder weniger beträgt.

7. Startvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis der Durchmesser im Bereich von 0,8 bis 0,70 liegt, vorzugsweise etwa 0,75 beträgt.

8. Startvorrichtung 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.

### Claims

1. A starting device (100) for an internal combustion engine, having a cable sheave (17) rotatably mounted in a housing (10), which can be set rotating to generate a drive torque for an engine shaft by means of a pull handle via a pull cable and is connected via an elastic coupling element (26) to a driver element and by means of which the drive torque can be transmitted to the engine shaft, wherein the coupling element (26) has two ends, wherein one end is in engagement with the driver element, **characterised in that** the other end of the coupling element (26) is in engagement with the cable sheave (17) and is in engagement with the pull cable in such a manner that the pull cable is guided through the cable sheave (17) and is linked on the coupling element (26).
2. The starting device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the coupling element (26) has a three-dimensional spring wound from wire, the first winding thereof, which faces the cable sheave (17), has a smaller cross-sectional area than a subsequent winding.
3. The starting device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the cross-sectional areas of the spring (26) diminish from the second winding facing the cable sheave (17) towards the end facing the driver element.
4. The starting device according to one of the preceding claims, **characterised in that**, starting from the second winding facing the cable sheave (17), the wound spring (26) has a truncated-cone shape with round and/or elliptical cross-sectional areas or a truncated-pyramid shape with rectangular or polygonal cross-sectional areas.
5. The starting device according to one of the preceding claims, **characterised in that**, starting from the second winding facing the cable sheave or cable drum (17), the wound spring (26) is a tapering spiral spring.
6. The starting device according to one of the preceding claims, **characterised in that** a ratio of the diameters from the first to the second winding of the wound spring (26) facing the cable sheave (17) is 0.9 or less.
7. The starting device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the ratio of the diameter lies in the range from 0.8 to 0.70 and is preferably approximately 0.75.

8. The starting device according to one of the preceding claims, **characterised in that** a wire diameter of the spring lies in the range from 2.5 to 3 mm and is preferably approximately 2.8 mm.

5

### Revendications

1. Dispositif de démarrage (100) pour un moteur à combustion interne, avec une poulie de renvoi (17) logée en étant rotative dans un boîtier (10), qui pour créer un couple d'entraînement pour un arbre moteur au moyen d'une poignée de traction peut être mise en rotation par l'intermédiaire d'un câble de traction et qui par l'intermédiaire d'un organe de couplage (26) élastique est reliée avec un organe d'entraînement et au moyen de laquelle le couple d'entraînement est transmissible sur l'arbre moteur, l'organe de couplage (26) comportant deux extrémités, une extrémité étant en engagement avec l'organe d'entraînement, **caractérisé en ce que** l'autre extrémité de l'organe de couplage (26) est en engagement avec la poulie de renvoi (17) et avec le câble de traction, de telle sorte que le câble de traction soit guidé par la poulie de renvoi (17) et soit articulé sur l'organe de couplage (26).
2. Dispositif de démarrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'organe de couplage (26) comporte un ressort tridimensionnel enroulé en fil métallique, dont le premier enroulement faisant face à la poulie de renvoi (17) présente une section transversale inférieure à celle d'un enroulement suivant.
3. Dispositif de démarrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les surfaces de section transversale du ressort (26) rétrécissent à partir du deuxième enroulement faisant face à la poulie de renvoi (17) vers l'extrémité faisant face à l'organe d'entraînement.
4. Dispositif de démarrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**à partir du deuxième enroulement faisant face à la poulie de renvoi (17), le ressort (26) enroulé présente une forme tronconique avec des surfaces de section transversale rondes et/ou elliptiques ou une forme pyramidale tronquée avec des surfaces de section transversale carrées ou polygonales.
5. Dispositif de démarrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**à partir du deuxième enroulement faisant face à la poulie de renvoi (17) ou au tambour à câble, le ressort (26) enroulé est un ressort en spirale qui se rétrécit.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6. Dispositif de démarrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un rapport des diamètres du premier au deuxième enroulement faisant face à la poulie de renvoi (17) du ressort enroulé (26) est de 0,9 ou moins.** 5
7. Dispositif de démarrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que le rapport des diamètres se situe dans l'ordre de 0,8 à 0,70, de préférence d'environ 0,75.** 10
8. Dispositif de démarrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un diamètre du fil métallique du ressort se situe dans l'ordre de 2,5 à 3 mm, de préférence d'environ 2,8 mm.** 15

20

25

30

35

40

45

50

55

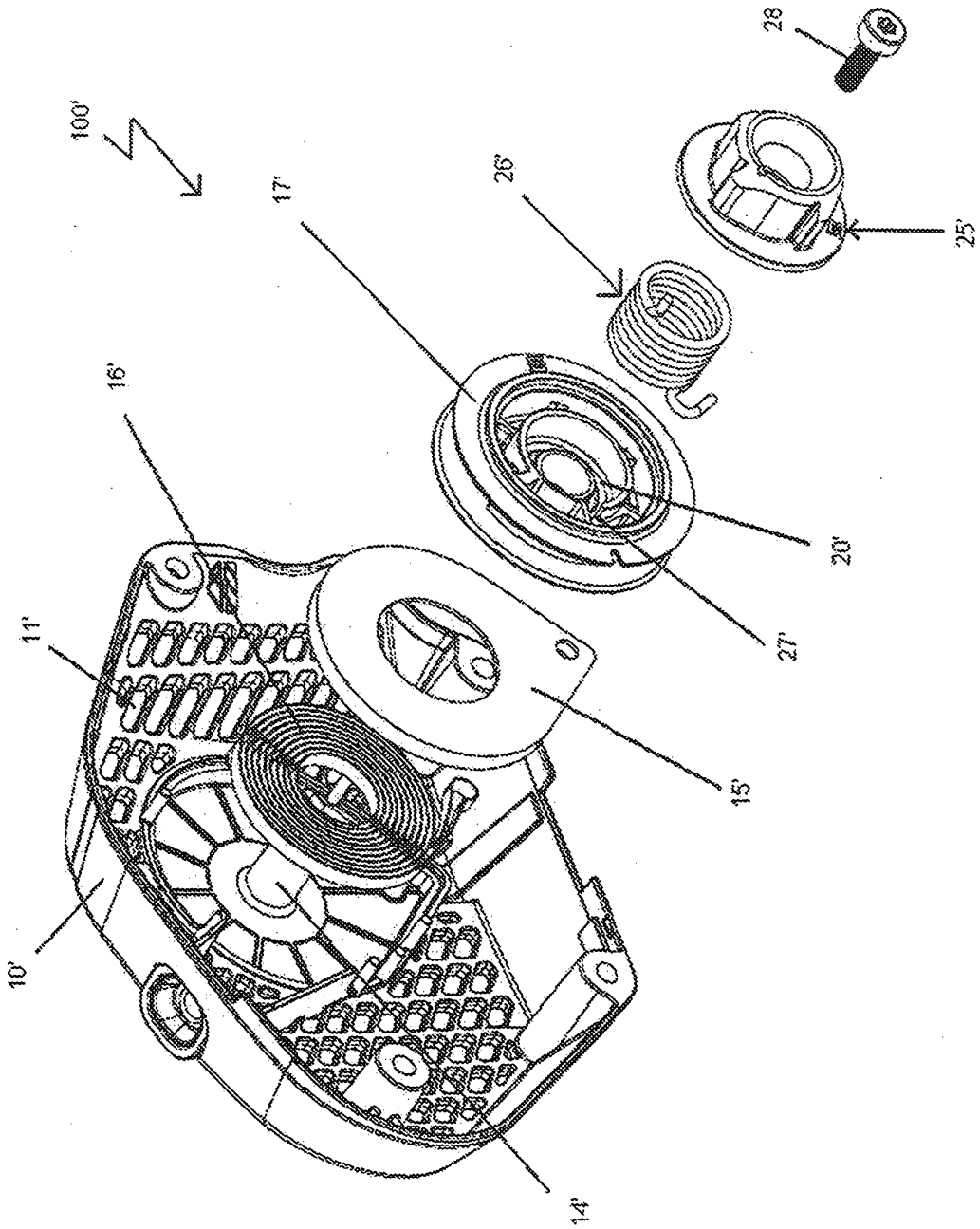


Fig. 1

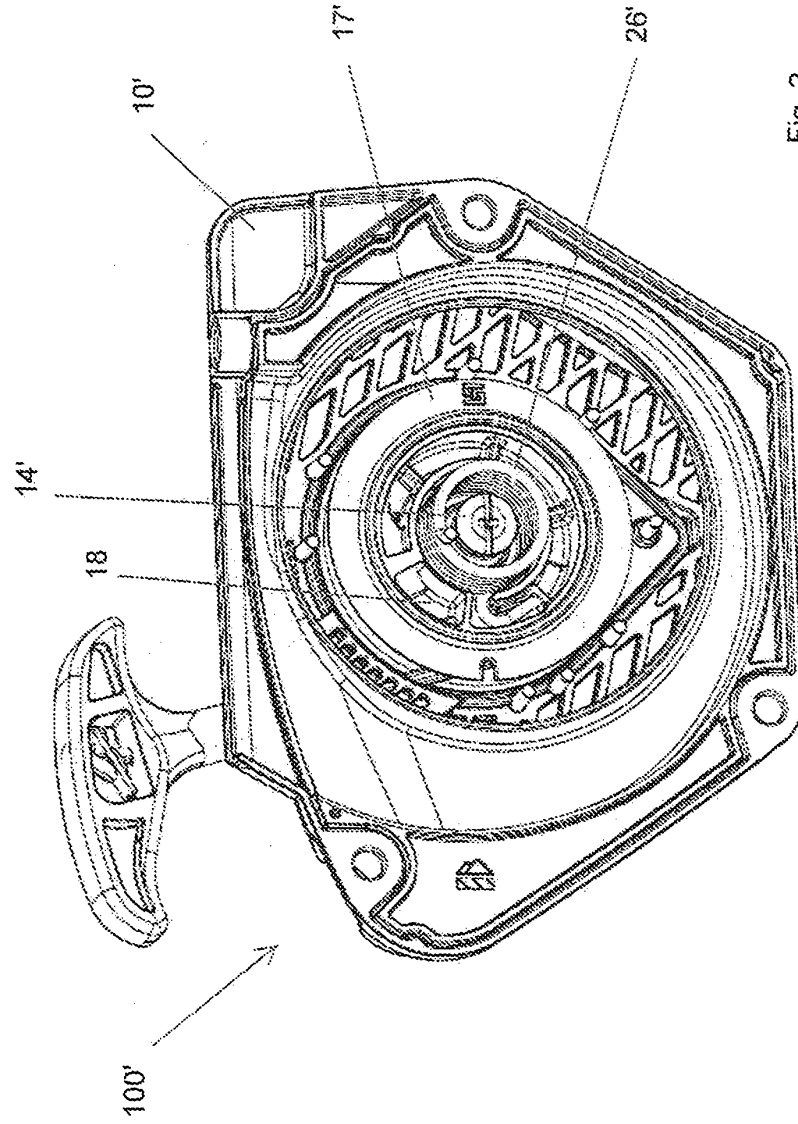


Fig. 2

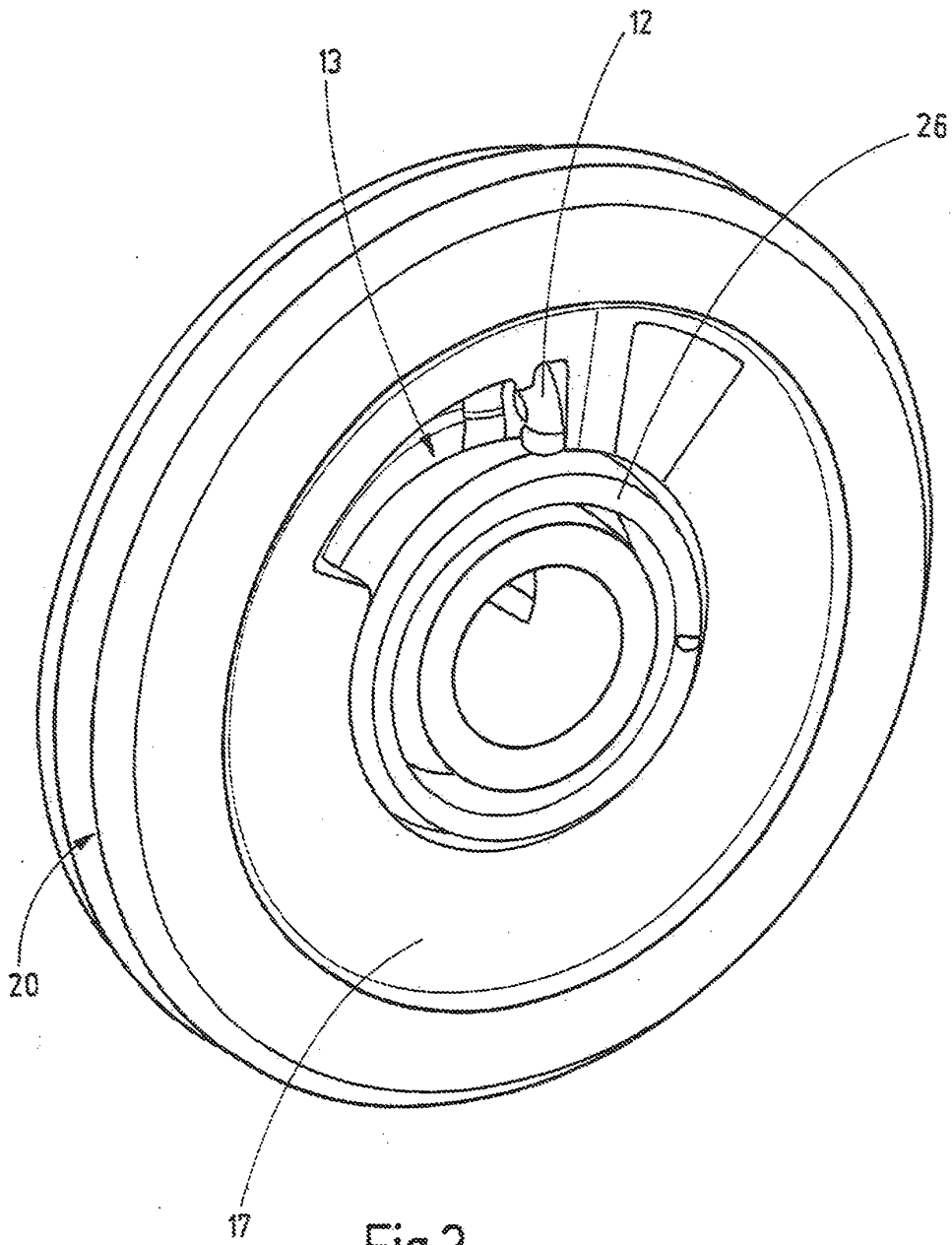


Fig.3

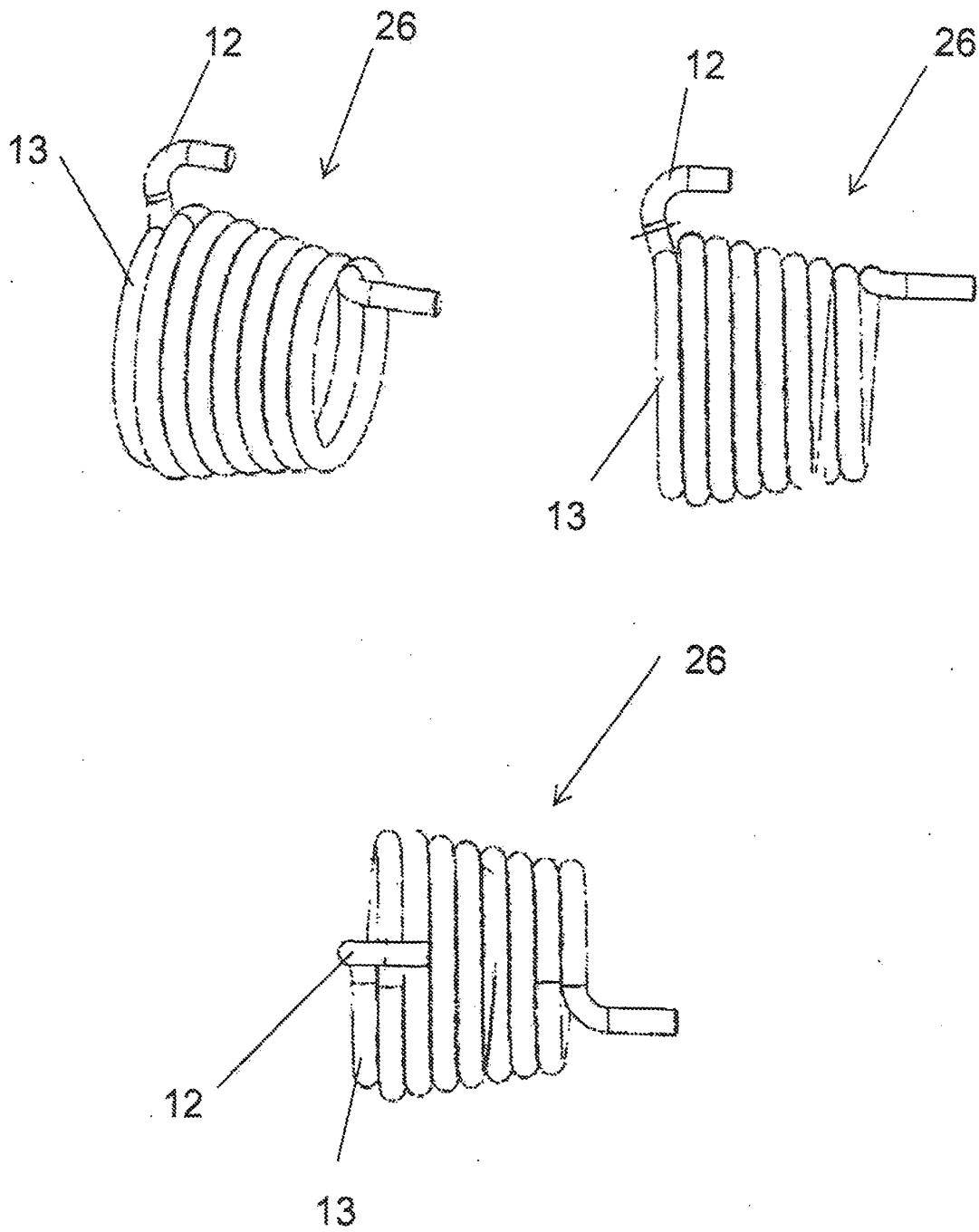


Fig. 4

**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 102008007291 A1 [0006]
- EP 1712779 A2 [0007]
- DE 102007008327 A1 [0008]
- US 4480605 A [0009]
- US 2772699 A [0010]
- DE 20301182 U1 [0019]
- DE 20319902 U1 [0020]