



(11) **EP 3 501 750 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.06.2019 Patentblatt 2019/26**

(51) Int Cl.:  
**B25D 17/24<sup>(2006.01)</sup> B25F 5/00<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **17208325.5**

(22) Anmeldetag: **19.12.2017**

(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 TN**

(72) Erfinder: **Steingruber, Adrian**  
**86830 Schwabmünchen (DE)**

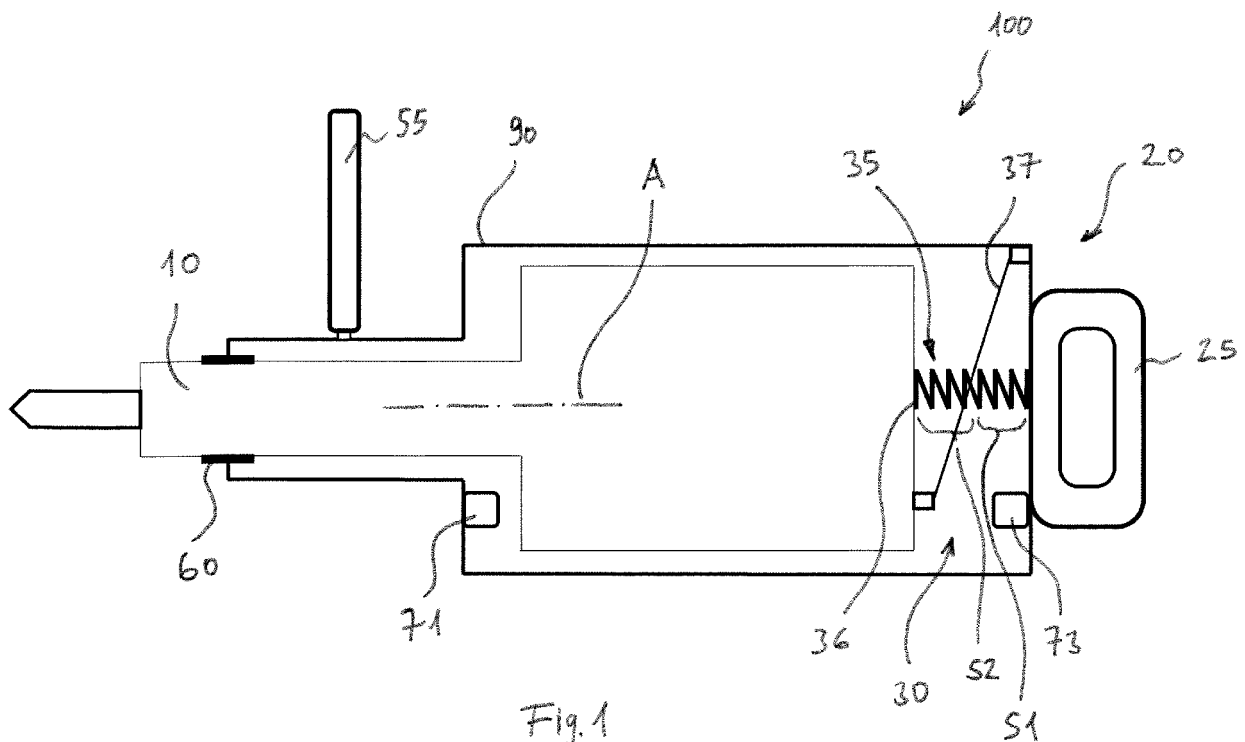
(74) Vertreter: **Hilti Aktiengesellschaft**  
**Corporate Intellectual Property**  
**Feldkircherstrasse 100**  
**Postfach 333**  
**9494 Schaan (LI)**

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

(54) **VIBRATIONSGEDÄMPFTE HANDWERKZEUGMASCHINE**

(57) Elektrische Handwerkzeugmaschine (100), insbesondere Bohr- oder Meißelhammer, mit einer längs einer Vibrationsachse (A) vibrierenden Schlagwerksbaugruppe (10) und einer Handgriffbaugruppe (20), die über eine Antivibrationseinheit (30) schwingungsentkoppelt ist, wobei die Antivibrationseinheit (30) eine längs der

Vibrationsachse (A) orientierte Federdrahtwendel (35) mit mehreren Windungen aufweist, wobei die Federdrahtwendel (35) als zylindrisch progressive Druckfeder (36) mit zwei Steifigkeitsbereichen (S1, S2) unterschiedlich hoher Steifigkeit ausgebildet ist.



**EP 3 501 750 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Handwerkzeugmaschine mit einer längs einer Vibrationsachse vibrierenden Schlagwerksbaugruppe und einer Handgriffbaugruppe, die über eine Antivibrationseinheit schwingungsentkoppelt ist, wobei die Antivibrationseinheit eine längs der Vibrationsachse orientierte Federdrahtwendel mit mehreren Windungen aufweist. Eine solche Handwerkzeugmaschine ist beispielsweise aus der DE 10 2007 000 270 A1 bekannt.

**[0002]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Handwerkzeugmaschine bereitzustellen, deren Vibration im Bereich mittlerer bis hoher Anpresskraft im Vergleich zum Stand der Technik idealerweise reduziert wird. Dies insbesondere ohne hierfür konstruktiv einen größeren Federweg vorsehen zu müssen.

**[0003]** Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Federdrahtwendel als zylindrisch progressive Druckfeder mit zwei Steifigkeitsbereichen unterschiedlich hoher Steifigkeit ausgebildet ist.

**[0004]** Im Gegensatz zu aus dem Stand der Technik bekannten Handwerkzeugmaschinen kann derart auf konstruktiv einfache und kostengünstige Weise eine nichtlineare Federkennlinie der Federdrahtwendel erreicht werden. Insbesondere ist die Antivibrationseinheit frei von einem Gewindedom, auf dem die Federdrahtwendel zumindest abschnittsweise aufgeschraubt ist.

**[0005]** Dadurch, dass erfindungsgemäß die Federdrahtwendel als zylindrisch progressive Druckfeder mit zwei Steifigkeitsbereichen unterschiedlich hoher Steifigkeit ausgebildet ist, ist auch eine vergleichsweise einfache Anpassung des Steifigkeitsverlaufs möglich, nämlich lediglich durch Tauschen der Federdrahtwendel selbst.

**[0006]** In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist die als zylindrisch progressive Druckfeder bereitgestellte Federdrahtwendel einseitig progressiv ausgebildet. Vorzugsweise schließt sich der Steifigkeitsbereich mit der höheren Steifigkeit sequenziell an den Steifigkeitsbereich mit der niedrigen Steifigkeit an.

**[0007]** In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist die als zylindrisch progressive Druckfeder bereitgestellte Federdrahtwendel beidseitig progressiv ausgebildet und weist vorzugsweise einen dritten Steifigkeitsbereich auf.

**[0008]** Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn der dritte Steifigkeitsbereich die gleiche Steifigkeit aufweist wie der Steifigkeitsbereich mit der niedrigeren Steifigkeit. Bevorzugt liegt der Steifigkeitsbereich mit der höheren Steifigkeit, entlang der Vibrationsachse, zwischen den Steifigkeitsbereichen mit der jeweils niedrigeren Steifigkeit.

**[0009]** Es hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, wenn die Steifigkeitsbereiche mit der jeweils niedrigen Steifigkeit entlang der Vibrationsachse die gleiche Länge aufweisen. Alternativ oder zusätzlich können, bei unbelasteter Druckfeder, die Steifigkeitsbereiche mit der jeweils niedrigeren Steifigkeit entlang der Vibrationsachse kürzer sein als eine Länge des Steifigkeitsbereichs

mit der höheren Steifigkeit.

**[0010]** Besonders bevorzugt weist die Druckfeder einen konstanten Außendurchmesser auf. Vorzugsweise weist die Druckfeder im unbelasteten Zustand eine Länge zwischen 65 und 75 mm auf. Besonders bevorzugt weist die Druckfeder 66 einen Außendurchmesser zwischen 19 und 23 mm auf.

**[0011]** Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Figurenbeschreibung. In den Figuren sind verschiedene Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung dargestellt. Die Figuren, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

**[0012]** In den Figuren sind gleiche und gleichartige Komponenten mit gleichen Bezugszeichen beziffert. Es zeigen:

- 20 Fig. 1 eine schematische Darstellung eines ersten bevorzugten Ausführungsbeispiels einer elektrischen Handwerkzeugmaschine;
- 25 Fig. 2 eine schematische Darstellung der progressiven Druckfeder der Handwerkzeugmaschine der Fig. 1;
- Fig. 3 eine alternative Ausgestaltung einer zylindrisch progressiven Druckfeder;
- 30 Fig. 4 die progressive Druckfeder der Fig. 3 in unterschiedlichen Belastungszuständen;
- 35 Fig. 5 verschiedene technische Kennwerte der progressiven Druckfeder der Fig. 3 und 4;
- Fig. 6 weitere konstruktive Details der progressiven Druckfeder der Fig. 3 und 4; und
- 40 Fig. 7 eine Federkennlinie der progressiven Druckfeder der Fig. 3 und 4.

### Ausführungsbeispiele:

45 **[0013]** Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer elektrischen Handwerkzeugmaschine 100 ist in Fig. 1 gezeigt. Beispielhaft ist die elektrische Handwerkzeugmaschine 100 als Bohrhammer bereitgestellt. Die Handwerkzeugmaschine 100 weist eine längs an der Vibrationsachse A vibrierende Schlagwerksbaugruppe 10 auf. Die Schlagwerksbaugruppe 10 umfasst einen elektrischen Motor und ein Getriebe, die hier nicht dargestellt sind.

50 **[0014]** Die elektrische Handwerkzeugmaschine 100 verfügt weiterhin über eine Handgriffbaugruppe 20, die über eine Antivibrationseinheit 30 schwingungsentkoppelt ist. Die Antivibrationseinheit 30 weist ihrerseits eine längs der Vibrationsachse A orientierte Federdrahtwen-

del 35 mit mehreren Windungen auf.

**[0015]** Wie der Fig. 1 entnommen werden kann, ist die Schlagwerksbaugruppe 10 über eine Gleitführung 60 in einer Gehäuseeinheit 90 der Handwerkzeugmaschine 100 gleitend gelagert.

**[0016]** Das Gehäuse 90 kann seinerseits über einen hinteren Handgriff 25 und einen vorderen Handgriff 55 gehandhabt werden.

**[0017]** Im Bereich der Antivibrationseinheit 30 ist die Schlagwerksbaugruppe 10 über einen Gelenkarm 37 mit der Gehäuseeinheit 90 derart verbunden, dass sich die Schlagwerksbaugruppe 10 entlang der Vibrationsachse A bewegen kann.

**[0018]** Die Bewegung der Schlagwerksbaugruppe 10 ist, bezogen auf ihre Bewegung entlang der Vibrationsachse A, durch einen vorderen Anschlagpuffer 70 und einen hinteren Anschlagpuffer 73 begrenzt.

**[0019]** Erfindungsgemäß ist die Federdrahtwendel 35 als zylindrisch progressive Druckfeder 36 mit zwei Steifigkeitsbereichen S1, S2 unterschiedlich hoher Steifigkeit ausgebildet.

**[0020]** Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist die als zylindrisch progressive Druckfeder 36 bereitgestellte Federdrahtwendel 35 einseitig progressiv ausgebildet, wobei sich der Steifigkeitsbereich S2 mit der höheren Steifigkeit sequenziell an den Steifigkeitsbereich S1 mit der niedrigeren Steifigkeit anschließt.

**[0021]** In Fig. 2 ist die zylindrisch progressive Druckfeder 36 der Fig. 1 im Detail dargestellt. Gut zu erkennen ist, dass die zylindrisch progressive Druckfeder 36 zwei Steifigkeitsbereiche S1, S2 aufweist, die sich - bezogen auf die Vibrationsachse - sequenziell aneinander anschließen. Dabei weisen die zwei Steifigkeitsbereiche S1, S2 unterschiedlich hohe Steifigkeiten auf. Der erste Steifigkeitsbereich S1 weist eine niedrigere Steifigkeit als der zweite Steifigkeitsbereich S2 auf.

**[0022]** Bei dem in Fig. 2 gezeigten unbelasteten Zustand der Druckfeder 36 weisen die zwei Steifigkeitsbereiche S1, S2 entlang der Vibrationsachse A die gleiche Länge auf.

**[0023]** Eine zylindrisch progressive Druckfeder 36, die beidseitig progressiv ausgebildet ist, ist in Fig. 3 dargestellt. Die Druckfeder 36 der Fig. 3 weist drei Steifigkeitsbereiche S1, S2, S3 auf.

**[0024]** Auch bei der Druckfeder 36 der Fig. 3 sind zwei Steifigkeitsbereiche unterschiedlich hoher Steifigkeit ausgebildet, nämlich der erste Steifigkeitsbereich S1 und der zweite Steifigkeitsbereich S2. Der erste Steifigkeitsbereich S1 weist eine niedrigere Steifigkeit auf als der zweite Steifigkeitsbereich S2 mit hoher Steifigkeit.

**[0025]** Der dritte Steifigkeitsbereich S3 weist die gleiche Steifigkeit auf wie der erste Steifigkeitsbereich S1, somit weisen sowohl der erste Steifigkeitsbereich S1 als auch der zweite Steifigkeitsbereich S3 jeweils eine geringere Steifigkeit als der mittlere, zweite Steifigkeitsbereich S2 auf.

**[0026]** Ebenfalls gut zu erkennen in Fig. 3 ist, dass der Steifigkeitsbereich S2 mit der höheren Steifigkeit, ent-

lang der Vibrationsachse A, zwischen den Steifigkeitsbereichen S1, S2 mit der jeweils niedrigen Steifigkeit befindlich ist.

**[0027]** Die Steifigkeitsbereiche S1, S3 mit der jeweils niedrigeren Steifigkeit weisen, entlang der Vibrationsachse A, die gleiche Länge LS1, LS3 auf. Dies hat den Vorteil, dass eine Gefahr des Abknickens der beidseitig progressiv ausgebildeten zylindrischen Druckfeder 36 reduziert wird.

**[0028]** Im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 ist ebenfalls vorgesehen, dass, bei unbelasteter Druckfeder 36, die Steifigkeitsbereiche S1, S3 mit der jeweils niedrigen Steifigkeit entlang der Vibrationsachse A kürzer sind als eine Länge LS2 des Steifigkeitsbereichs S2 mit der höheren Steifigkeit. Die Druckfeder 36 weist einen konstanten Außendurchmesser auf.

**[0029]** Mit Bezug auf Fig. 4 werden nun verschiedene Zustände eines bevorzugten konstruktiven Ausführungsbeispiels einer beidseitig progressiven Druckfeder 36 erläutert. Dabei zeigt Fig. 4A die Druckfeder 36 in unbelastetem Zustand. Beispielfhaft beträgt eine Nennlänge der Druckfeder 36 etwa 69,55 mm.

**[0030]** Fig. 4B zeigt den Zustand der Druckfeder 36 in eingebautem und unbetätigtem Zustand. Die Nennlänge L1 der unbelasteten Druckfeder 36 beträgt etwa 56,50 mm, die zugeordnete Federkraft F1 für den unbetätigten Zustand beträgt etwa 132,5 N.

**[0031]** Fig. 4C zeigt schließlich die Druckfeder 36 in eingebautem und betätigtem Zustand. Die Nennlänge L2 beträgt hier etwa 42,5 mm bei einer zugeordneten Federkraft F2 von etwa 310,1 N. Fig. 5 zeigt weitere technische Kennwerte der besonders bevorzugten beidseitig progressiven Druckfeder 36 der Fig. 4. Die Nennlängen L0, L1, L2 bzw. die der Nennlänge L1 zugeordnete Federkraft F1 sowie die der Nennlänge L2 zugeordnete Federkraft F2 wurden bereits mit Bezug auf Fig. 4 beschrieben.

**[0032]** Hervorzuheben ist bei der konstruktiv bevorzugten Druckfeder 36 ein Drahtdurchmesser d von 2,8 mm und ein mittlerer Windungsdurchmesser der Druckfeder 36 Dm von etwa 18,2 mm. Die Anzahl der federnden Windungen n beträgt rechnerisch etwa 9,9 Windungen. Die Gesamtanzahl der Windungen nt beträgt rechnerisch etwa 13,1 Windungen.

**[0033]** Fig. 6 zeigt schließlich ein charakteristisches Federdiagramm für die bevorzugte zylindrisch progressive Druckfeder 36, die beidseitig progressiv ausgebildet ist und drei Steifigkeitsbereiche aufweist. Insbesondere wird hier der Zusammenhang zwischen den jeweiligen Nennlängen L0, L1, L2 und den zugeordneten Hubspannungen F1, F2, usw. erkennbar.

**[0034]** In Fig. 7 ist schließlich die Federkennlinie der bevorzugten Druckfeder 36 der Fig. 3 bis 6 dargestellt. Dabei ist eine Hubspannung F in N gegenüber dem Federweg s in mm aufgetragen. Gut zu erkennen ist, dass die Federkennlinie bis zu einer Hubspannung Fx von etwa 213,42 N linear ansteigt, um ab diesem Punkt (Knickstelle der Federkennlinie) hin zu einem steileren Feder-

kennlinienabschnitt abzuknicken. Die Federkennlinie der Druckfeder 36 weist insgesamt also ein progressives Verhalten auf.

### Bezugszeichenliste

#### [0035]

10	Schlagwerksbaugruppe mit Motor und Getriebe
20	Handgriffbaugruppe
25	hinterer Handgriff
30	Antivibrationseinheit
35	Federdrahtwendel
36	Druckfeder
37	Gelenkarm
55	vorderer Handgriff
60	Gleitführung
71	vorderer Anschlagpuffer
73	hinterer Anschlagpuffer
90	Gehäuseeinheit
100	Handwerkzeugmaschine
A	Vibrationsachse
L0	Nennlänge der Druckfeder in unbelastetem Zustand
L1	Nennlänge der unbelasteten in eingebautem und unbestätigtem Zustand
L2	Nennlänge der unbelasteten Druckfeder eingebautem und bestätigtem Zustand
LS1	Länge des ersten Steifigkeitsbereichs
LS2	Länge des zweiten Steifigkeitsbereichs
LS3	Länge des dritten Steifigkeitsbereichs
S1	erster Steifigkeitsbereich
S2	zweiter Steifigkeitsbereich
S3	dritter Steifigkeitsbereich

### Patentansprüche

1. Elektrische Handwerkzeugmaschine (100), insbesondere Bohr- oder Meisselhammer, mit einer längs einer Vibrationsachse (A) vibrierenden Schlagwerksbaugruppe (10) und einer Handgriffbaugruppe (20), die über eine Antivibrationseinheit (30) schwingungsentkoppelt ist, wobei die Antivibrationseinheit (30) eine längs der Vibrationsachse (A) orientierte Federdrahtwendel (35) mit mehreren Windungen aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federdrahtwendel (35) als zylindrisch progressive Druckfeder (36) mit zwei Steifigkeitsbereichen (S1, S2) unterschiedlich hoher Steifigkeit ausgebildet ist. 50
2. Handwerkzeugmaschine (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die als zylindrisch progressive Druckfeder (36) bereitgestellte Federdrahtwendel (35) einseitig progressiv ausgebildet ist, wobei sich der Steifigkeitsbereich (S2) mit der höheren Steifigkeit sequenziell an den Steifigkeits- 55

bereich (S1) mit der niedrigeren Steifigkeit anschließt.

3. Handwerkzeugmaschine (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die als zylindrisch progressive Druckfeder (36) bereitgestellte Federdrahtwendel (7) beidseitig progressiv ausgebildet ist und einen dritten Steifigkeitsbereich (S3) aufweist. 5
4. Handwerkzeugmaschine (100) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Steifigkeitsbereich (S3) die gleiche Steifigkeit aufweist wie der Steifigkeitsbereich (S1) mit der niedrigeren Steifigkeit. 10
5. Handwerkzeugmaschine (100) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steifigkeitsbereich (S2) mit der höheren Steifigkeit, entlang der Vibrationsachse (A), zwischen den Steifigkeitsbereichen (S1, S2) mit der jeweils niedrigeren Steifigkeit liegt. 15
6. Handwerkzeugmaschine (100) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steifigkeitsbereiche (S1, S3) mit der jeweils niedrigeren Steifigkeit entlang der Vibrationsachse (A) die gleiche Länge (LS1, LS3) aufweisen. 20
7. Handwerkzeugmaschine (100) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**, bei unbelasteter Druckfeder (36), die Steifigkeitsbereiche (S1, S3) mit der jeweils niedrigeren Steifigkeit entlang der Vibrationsachse (A) kürzer sind als eine Länge (LS2) des Steifigkeitsbereichs (S2) mit der höheren Steifigkeit. 25
8. Handwerkzeugmaschine (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckfeder (36) einen konstanten Außendurchmesser aufweist. 30
9. Handwerkzeugmaschine (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antivibrationseinheit (30) frei von einem Gewindedom ist, auf dem die Federdrahtwendel (7) zumindest abschnittsweise aufgeschraubt ist. 35

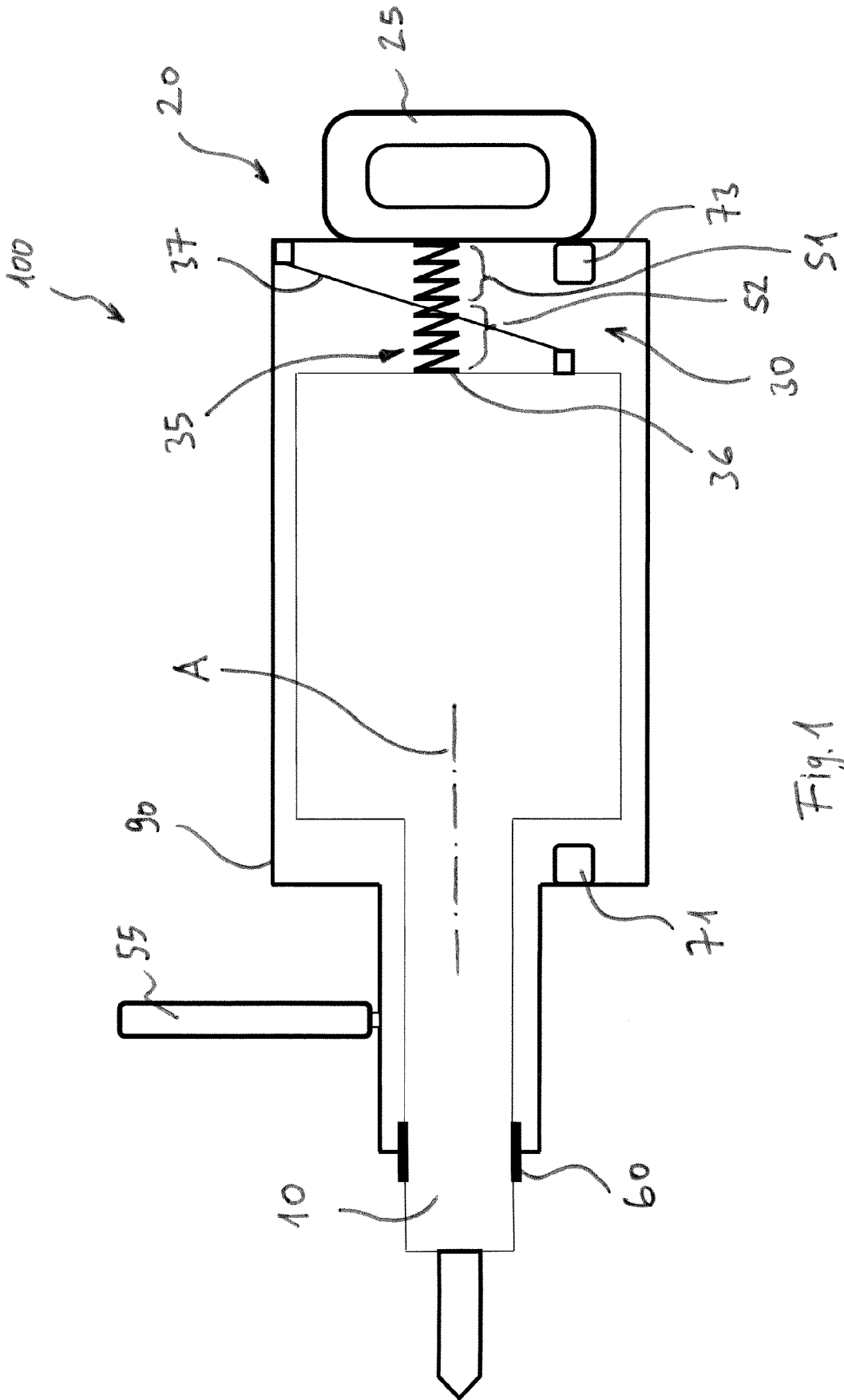


Fig. 1

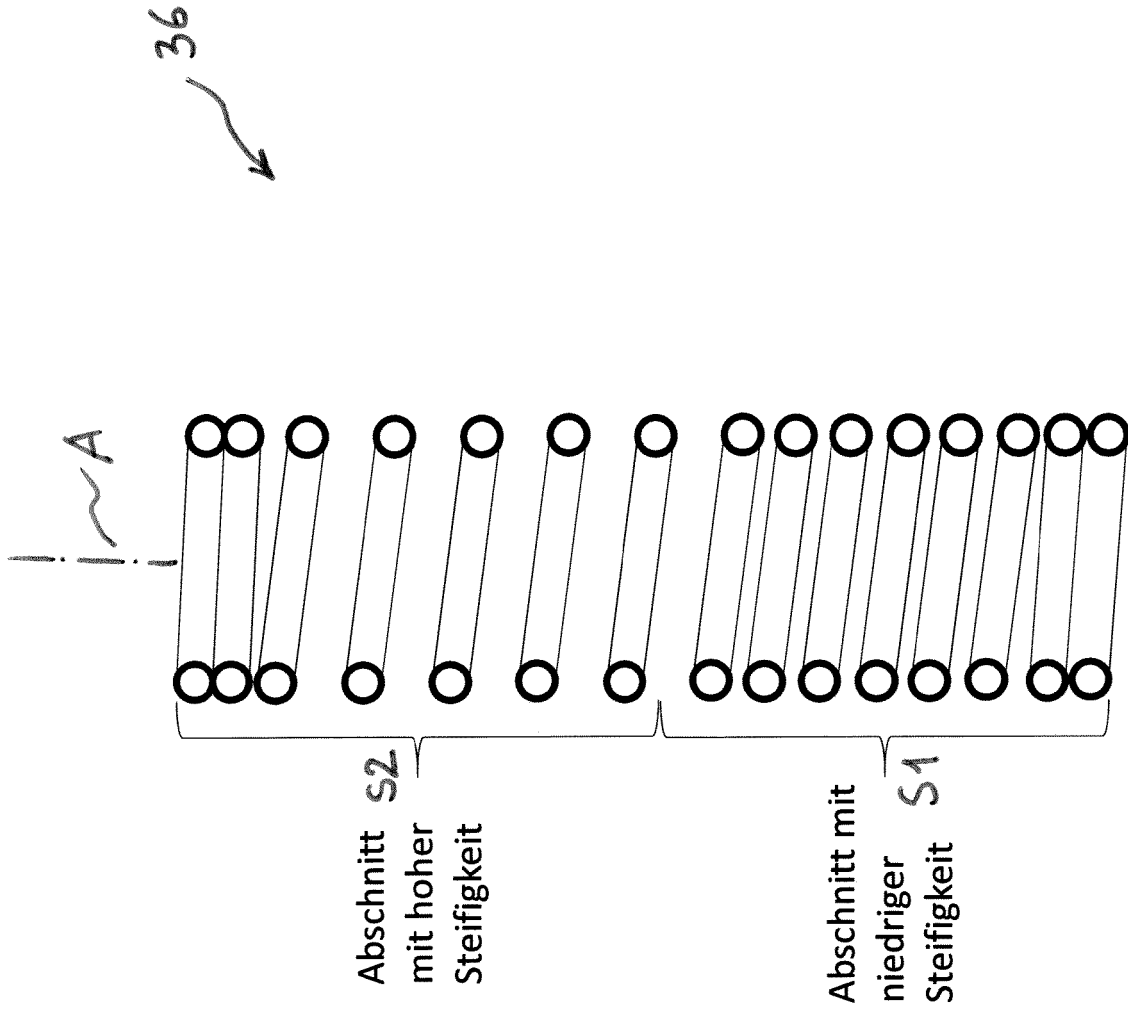


Fig. 2

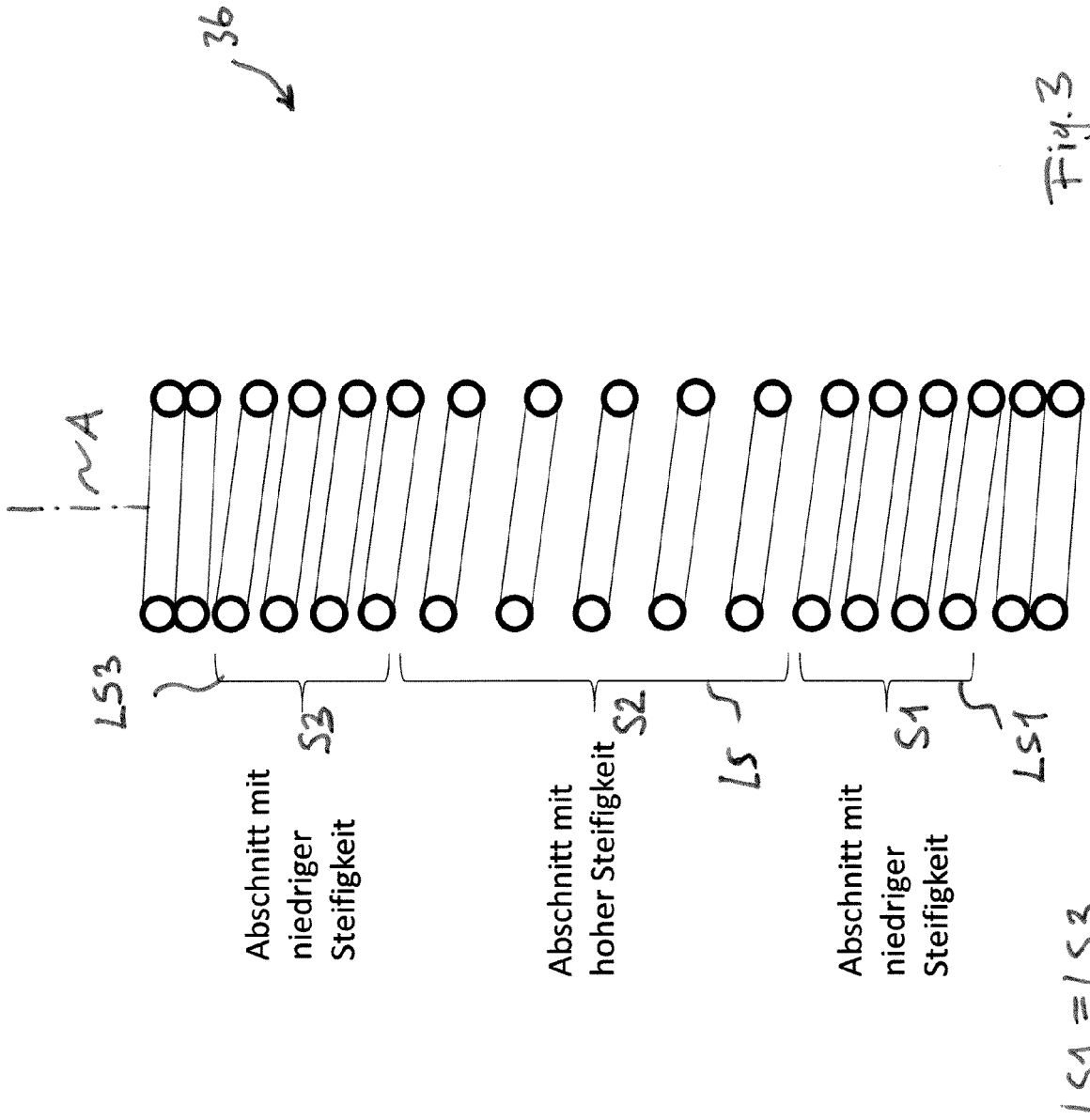
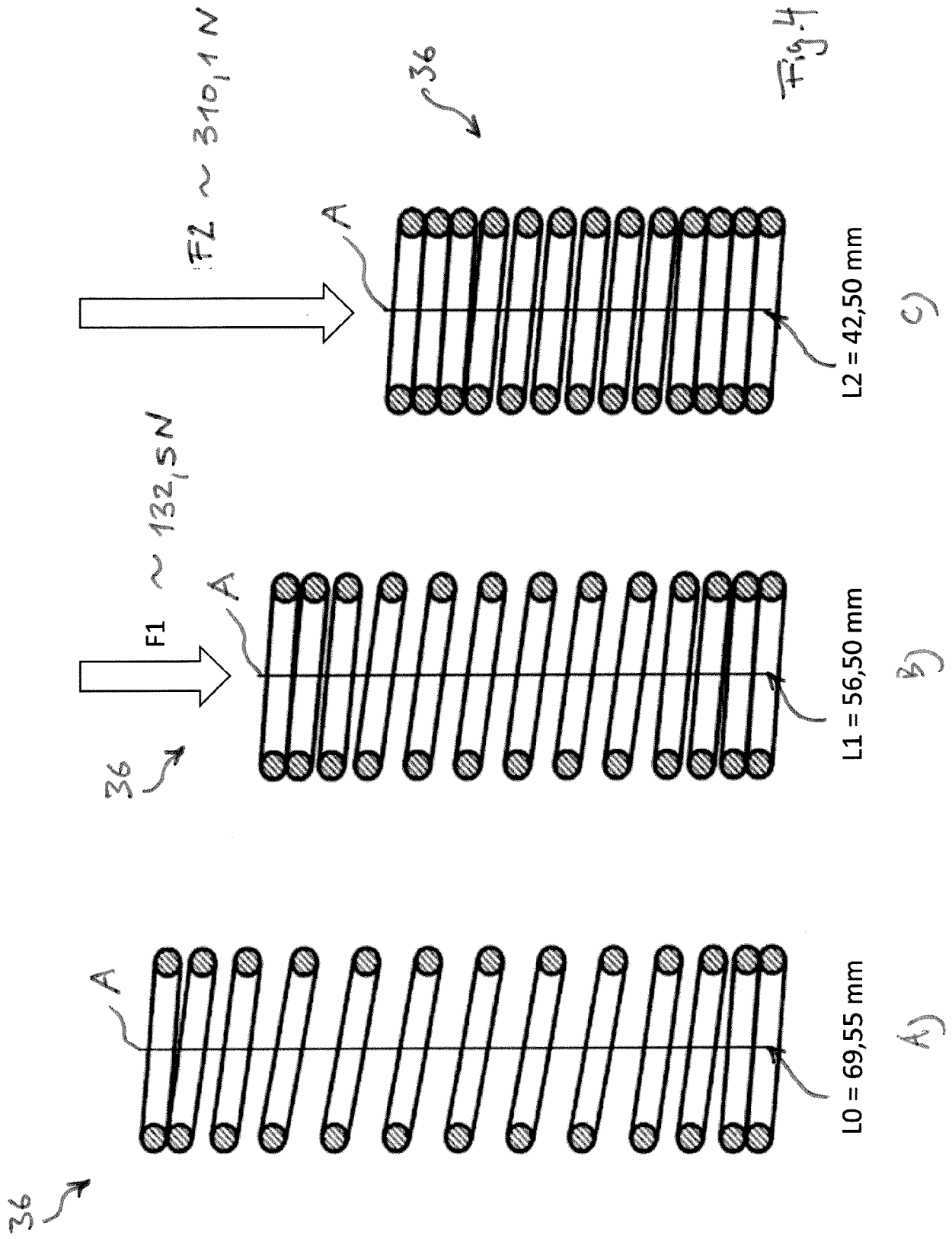


Fig. 3



L [mm]	F [N]	tau [MPa]	s [mm]	R [N/mm]	tau/Rm
L0: 69,55				R0: 10,15	
L1: 56,50	F1: 132,5	tauK1: 340	s1: 13,05	R1: 10,15	0,15
L2: 42,50	F2: 310,1	tauK2: 797	s2: 27,05	R2: 15,99	0,34
Lx: 48,55	Fx: 213,42		sx: 21,00	Rx: 15,99	
Ln: 41,00	Fn: 334,2	tau n: 706	sn: 28,56	Rn: 15,99	0,37
Lc: 36,67	Fc: 403,3	tau c: 851	sc: 32,88	Rc: 15,99	0,44

36

d = 2,8 mm

Dm = 18,2 ± 0,35 mm

n = 9,918 Wdg

nt = 13,10 Wdg

L0 = 69,55 mm

F1 = 132,5 ± 18 N

F2 = 310,1 ± 20,8 N

L = 752,4 mm

m = 34,29 g

Federenden : angelegt und geschliffen

Beanspruchung : dynamisch

Behandlung : Feder kugelgestraht

nue = 0,5

Fertigungsausgleich : L0,n und d bei 2 vorgegebenen Federkräften

Meldungen

Warnung: T < T1relax (80°)

L0 = Nennlänge der unbelasteten Feder

L1 = Nennlänge im eingebauten Zustand - Zuordnung Federkraft F1

L2 = Nennlänge im betätigten Zustand - Zuordnung Federkraft F2

Ln = kleinste, zulässige Federlänge - Zuordnung Federkraft Fn

Lc = Blocklänge

d = Drahtdurchmesser

Dm = mittlerer Windungsdurchmesser der Feder

n = Anzahl der federnden Windungen

nt = Gesamtanzahl der Windungen

Fig.5

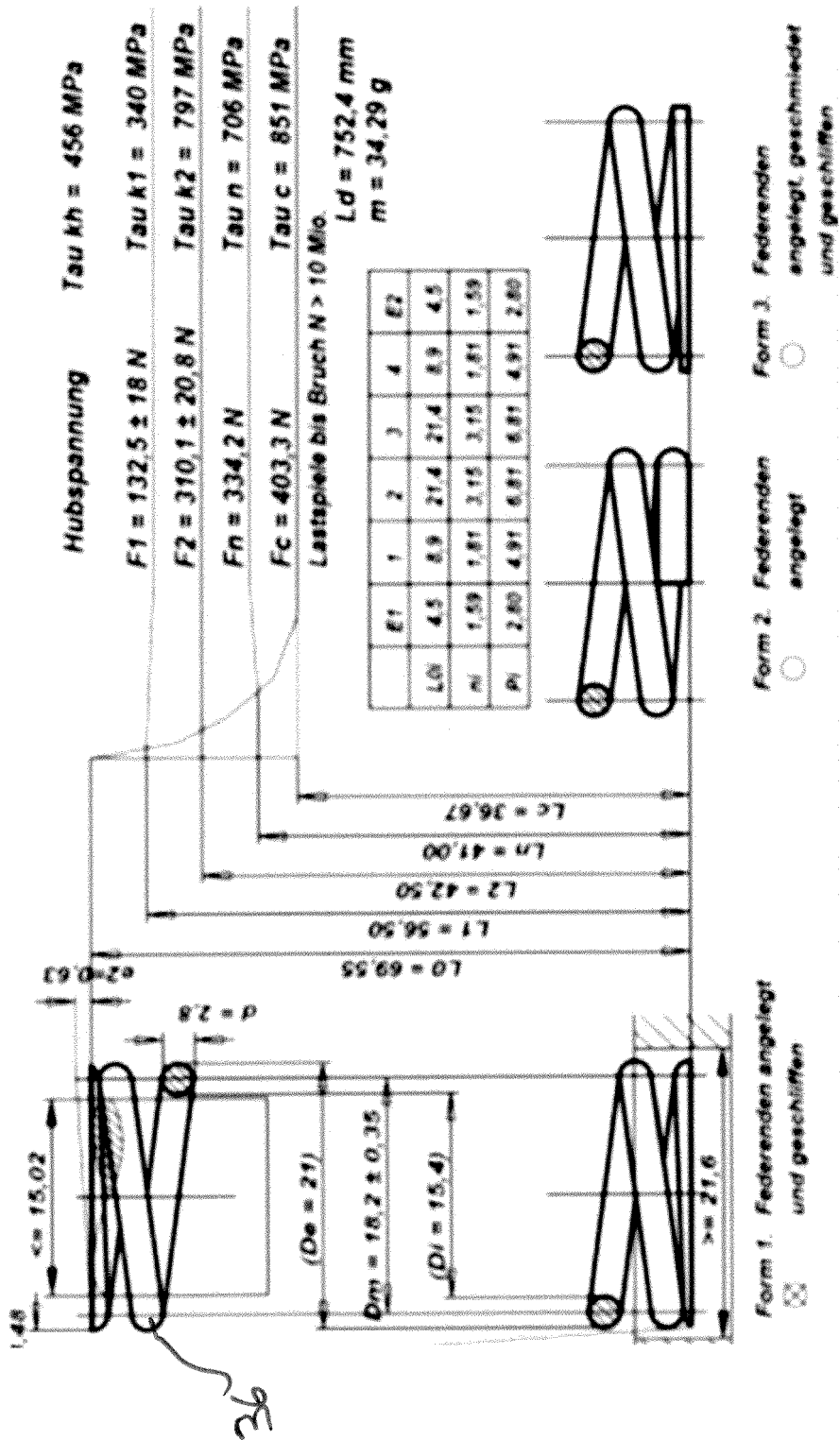


Fig. 6

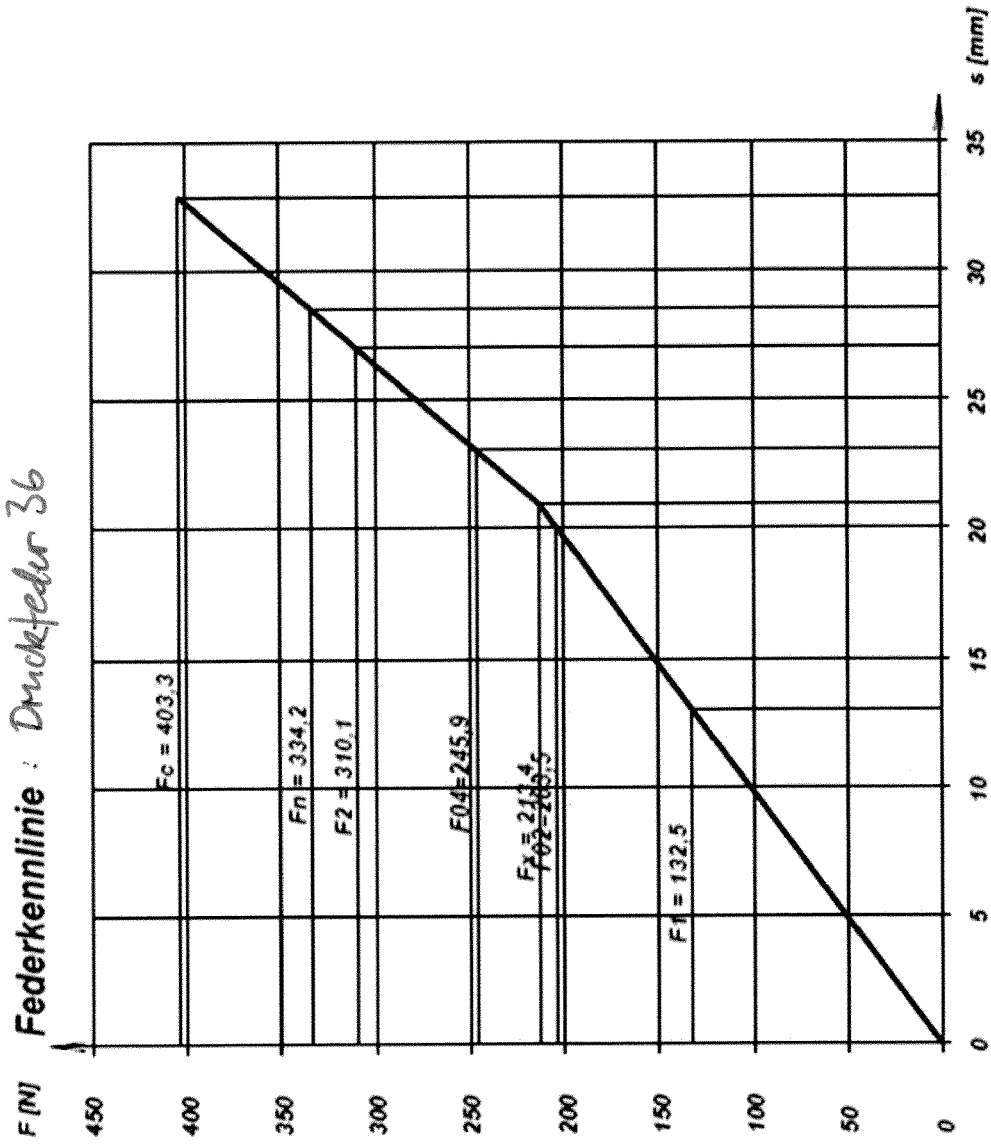


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 17 20 8325

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	DE 20 2004 013670 U1 (WACKER CONSTRUCTION EQUIPMENT [DE]) 4. November 2004 (2004-11-04)	1,2,9	INV. B25D17/24 B25F5/00
Y	* Absätze [0041] - [0043]; Abbildungen 4,5 *	3-8	
Y	----- DE 103 34 906 A1 (STIHL AG & CO KG ANDREAS [DE]) 26. Februar 2004 (2004-02-26) * Absätze [0037] - [0037]; Abbildungen 13-15 *	3-8	
A	----- US 2007/277992 A1 (FUENFER JOSEF [DE]) 6. Dezember 2007 (2007-12-06) * Absatz [0020]; Abbildung 1 *	1-9	
A	----- EP 2 848 370 A1 (HILTI AG [LI]) 18. März 2015 (2015-03-18) * Absatz [0026]; Abbildung 1 *	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25D B25F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>18. Juni 2018</b>	Prüfer <b>Garella, Mario</b>
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 17 20 8325

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.

18-06-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202004013670 U1	04-11-2004	KEINE	
DE 10334906 A1	26-02-2004	CN 1495372 A DE 10334906 A1 US 2004119216 A1	12-05-2004 26-02-2004 24-06-2004
US 2007277992 A1	06-12-2007	DE 102006000253 A1 EP 1862266 A2 US 2007277992 A1	06-12-2007 05-12-2007 06-12-2007
EP 2848370 A1	18-03-2015	CN 105555485 A EP 2848370 A1 EP 3043967 A1 ES 2637198 T3 US 2016207188 A1 WO 2015036279 A1	04-05-2016 18-03-2015 20-07-2016 11-10-2017 21-07-2016 19-03-2015

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 102007000270 A1 [0001]