



(11) **EP 4 230 355 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.08.2023 Patentblatt 2023/34

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25F 5/02^(2006.01) B25F 5/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22157839.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B25F 5/02; B25F 5/006

(22) Anmeldetag: **21.02.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **KLETT, David**
71642 Ludwigsburg (DE)
• **PIEKAREK, Sebastian**
70567 Stuttgart (DE)
• **SEIZ, Jonathan**
90408 Nürnberg (DE)

(71) Anmelder: **Andreas Stihl AG & Co. KG**
71336 Waiblingen (DE)

(74) Vertreter: **Reinhardt, Annette et al**
Patentanwälte
Dipl.Ing. W. Jackisch & Partner mbB
Menzelstraße 40
70192 Stuttgart (DE)

(54) **TRAGBARES ARBEITSGERÄT**

(57) Die Erfindung betrifft ein tragbares Arbeitsgerät, umfassend ein Gehäuse (2), wobei sich das Gehäuse (2) entlang seiner Längsachse (10) von einem hinteren Ende (3) bis zu einem vorderen Ende (4) erstreckt, ein Werkzeug (9), wobei das Werkzeug (9) an dem vorderen Ende (4) des Gehäuses (2) angeordnet ist, einen im Gehäuse (2) zwischen dem hinteren Ende (3) und dem vorderen Ende (4) angeordneten Antriebsmotor (5) zum Antrieb des Werkzeuges (9), drei aufeinander folgende, sich entlang der Längsachse (10) des Gehäuses (2) erstreckende Abschnitte (11, 12, 13), wobei sich der erste Abschnitt (11) des Arbeitsgerätes (1) vom vorderen Ende

(4) des Gehäuses (2) bis zum zweiten Abschnitt (12) erstreckt, wobei sich der zweite Abschnitt (12) des Arbeitsgerätes (1) vom ersten Abschnitt (11) bis zum dritten Abschnitt (13) erstreckt und wobei sich der dritte Abschnitt (13) des Arbeitsgerätes (1) vom zweiten Abschnitt (12) bis zum hinteren Ende (3) des Gehäuses (2) erstreckt. Der zweite Abschnitt (12) weist eine gegenüber den anderen beiden Abschnitten (11, 13) erhöhte Elastizität auf und ist derart ausgebildet, dass der zweite Abschnitt (12) als Federelement wirkend die anderen beiden Abschnitte (11, 13) miteinander koppelt.

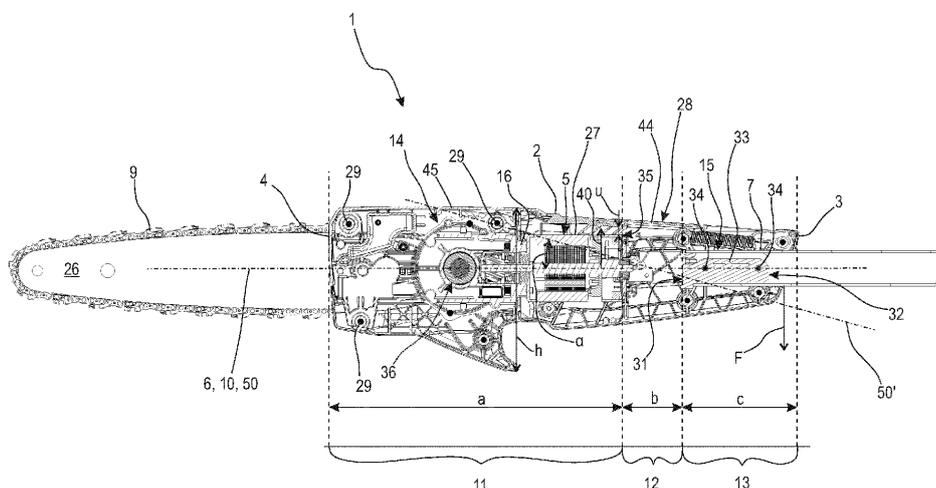


Fig. 4

EP 4 230 355 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein tragbares Arbeitsgerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Wenn ein tragbares Arbeitsgerät nach dem Stand der Technik aus einer bereits relativ geringen Fallhöhe auf den Boden fällt, kann es zu ernsthaften Beschädigungen des Gehäuses kommen. Auch im Betrieb des Arbeitsgeräts kann das Gehäuse starken Belastungen ausgesetzt sein, die das Gehäuse beschädigen können. Dies gilt beispielsweise für Hochentaster, deren Gehäuse aufgrund der großen möglichen Hebelwirkung, die durch den Schaft auf das Gehäuse wirken kann, einer großen Belastung ausgesetzt sein können.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein tragbares Arbeitsgerät derart weiterzubilden, dass die Wahrscheinlichkeit einer Beschädigung des Gehäuses bei großer Belastung oder einem Sturz minimiert ist.

[0004] Diese Aufgabe wird durch ein tragbares Arbeitsgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Erfindungsgemäß weist der zweite Abschnitt des Arbeitsgeräts eine gegenüber den anderen beiden Abschnitten erhöhte Elastizität auf. Der zweite Abschnitt des Arbeitsgeräts ist derart ausgebildet, dass der zweite Abschnitt als Federelement wirkend den ersten Abschnitt des Arbeitsgeräts mit dem zweiten Abschnitt des Arbeitsgeräts koppelt. Insbesondere ist die Nachgiebigkeit des zweiten Abschnitts gegenüber den beiden anderen Abschnitten erhöht. Durch die erfindungsgemäße Gestaltung des Arbeitsgeräts kann das Arbeitsgerät Belastungen und Erschütterungen so aufnehmen, dass das Gehäuse unbeschädigt bleibt. Bei einer solchen Belastung oder Erschütterung kann der erste Abschnitt gegenüber dem dritten Abschnitt gekoppelt durch den zweiten Abschnitt schwingen. Die erhöhte Elastizität des zweiten Abschnitts ermöglicht außerdem eine Relativbewegung des ersten Abschnitts und des dritten Abschnitts gegeneinander. Bei einer großen Belastung des Arbeitsgeräts während der Nutzung ist eine Beschädigung des Gehäuses durch einen spannungsbedingten Riss im Gehäuse vermieden. Das Gehäuse kann im Bereich des zweiten Abschnitts einer Belastung oder einer bei Einsatz des Arbeitsgeräts wirkenden Kraft nachgeben, ohne dass das Gehäuse dabei bricht. Dies gilt insbesondere für als Hochentaster ausgebildete tragbare Arbeitsgeräte, bei denen durch den langen Schaft ein großer Hebelweg zur Verfügung steht, über den eine große Kraft auf das Gehäuse übertragen werden kann. Auch große Schwenkbewegungen, die durch Bewegungen des Schafts und deren Übertragung in große Höhe auf das Gehäuse wirken können, können durch den elastischen zweiten Abschnitt des Arbeitsgeräts abgefangen werden.

[0006] Das Gehäuse weist eine sich vom hinteren Ende des Gehäuses bis zum vorderen Ende des Gehäuses erstreckende Gesamtlänge auf. Die Gesamtlänge ist zweckmäßig in Richtung der Längsachse des Gehäuses gemessen. Der zweite Abschnitt des Arbeitsgeräts weist eine Länge auf. Die Länge des zweiten Abschnitts des

Arbeitsgeräts wird auch als zweite Länge bezeichnet. Zweckmäßig ist die Länge des zweiten Abschnitts in Richtung der Längsachse des Gehäuses gemessen. Die Länge des zweiten Abschnitts des Arbeitsgeräts entspricht insbesondere dem in Richtung der Längsachse des Gehäuses gemessenen Abstand des ersten Abschnitts des Arbeitsgeräts von dem dritten Abschnitt des Arbeitsgeräts. Vorteilhaft beträgt die Länge des zweiten Abschnitts des Arbeitsgeräts mindestens 10% der Gesamtlänge des Gehäuses. Insbesondere beträgt die Länge des zweiten Abschnitts des Gehäuses mindestens 15% der Gesamtlänge des Gehäuses des Arbeitsgeräts. Insbesondere beträgt die Länge des zweiten Abschnitts des Arbeitsgeräts in etwa 20% der Gesamtlänge des Gehäuses. Dadurch sind Relativbewegungen des ersten Abschnitts gegenüber dem dritten Abschnitt in Richtung der Längsachse des Gehäuses gut möglich. Der Bereich mit erhöhter Elastizität, der sich im zweiten Abschnitt des Arbeitsgeräts in Richtung der Längsachse erstreckt, ist groß genug, um eine solche Relativbewegung zuzulassen. Das Arbeitsgerät ist dadurch ausreichend vor einem Bruch des Gehäuses geschützt.

[0007] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung beträgt die Länge des zweiten Abschnitts des Arbeitsgeräts höchstens 50% der Gesamtlänge des Gehäuses. Insbesondere beträgt die Länge des zweiten Abschnitts des Arbeitsgeräts höchstens 35% der Gesamtlänge des Gehäuses. Insbesondere beträgt die Länge des zweiten Abschnitts des Arbeitsgeräts höchstens 25% der Gesamtlänge des Gehäuses. Dadurch ist eine ausreichende Führungssteifigkeit des Arbeitsgeräts gegeben. Dadurch, dass die Länge des zweiten Abschnitts, in dem die Elastizität erhöht ist, durch einen der genannten Höchstwerte begrenzt ist, kann das Arbeitsgerät mit einer ausreichenden Führungssteifigkeit ausgebildet sein. Das Arbeitsgerät und insbesondere das Gehäuse folgen vom Benutzer auf das Arbeitsgerät übertragenen Führungsbewegungen in hinreichendem Maß. Dadurch ergibt sich eine gute Kontrolle und Führung des Arbeitsgeräts im Betrieb.

[0008] Insbesondere ist das Gehäuse entlang seiner Längsachse zumindest im Bereich des zweiten Abschnitts aus einem thermoplastischen Kunststoff gebildet. Zweckmäßig ist der thermoplastische Kunststoff unverstärkt durch Fasern oder Kugeln. Insbesondere ist der thermoplastische Kunststoff nicht faser- oder kugelverstärkt. Vorzugsweise ist das Gehäuse entlang seiner Längsachse vollständig aus einem thermoplastischen Kunststoff, insbesondere aus einem durch Fasern oder Kugeln unverstärkten thermoplastischen Kunststoff, gebildet. Zweckmäßig ist das gesamte Gehäuse aus einem thermoplastischen Kunststoff, insbesondere aus einem thermoplastischen Kunststoff, der unverstärkt durch Fasern oder Kugeln ist, gebildet. Dadurch kann die erhöhte Elastizität des Arbeitsgeräts im zweiten Abschnitt verwirklicht werden.

[0009] Vorteilhaft beträgt der Elastizitätsmodul des thermoplastischen Kunststoffs höchstens 5000 N/mm².

Insbesondere beträgt der Elastizitätsmodul des thermoplastischen Kunststoffes höchstens 3000 N/mm². Insbesondere weist das Arbeitsgerät bezüglich der Längsachse des Gehäuses im zweiten Abschnitt des Arbeitsgeräts nahezu ausschließlich, insbesondere zu einem Volumenanteil von mindestens 90 Vol.-% Materialien auf, die einen Elastizitätsmodul von höchstens 5000 N/mm², insbesondere von höchstens 3000 N/mm² besitzen. Insbesondere ist der erste Abschnitt mit dem dritten Abschnitt im zweiten Abschnitt nicht mittels Bauteilen verbunden, die die durch das Gehäuse allein im zweiten Abschnitt bewirkte Steifigkeit in technisch relevanter Weise erhöhen. Zweckmäßig ist die Steifigkeit des Arbeitsgeräts im zweiten Abschnitt nahezu ausschließlich durch das Gehäuse bestimmt. Insbesondere auch bei Relativbewegungen von erstem Abschnitt und drittem Abschnitt zueinander ist die Steifigkeit des zweiten Abschnitts für sich genommen technisch gesehen ausschließlich durch das Gehäuse im zweiten Abschnitt bestimmt. Die Steifigkeit des Gehäuses im zweiten Abschnitt ist insbesondere ausschließlich durch die Form des Gehäuses und das Material, aus dem das Gehäuse gebildet ist, bestimmt.

[0010] Zweckmäßig ist der thermoplastische Kunststoff ein ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol)-Kunststoff. Insbesondere ist der thermoplastische Kunststoff ein ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol)/PA (Polyamid)-Kunststoff. Ein ABS/PA-Kunststoff besteht aus einer Mischung eines ABS-Kunststoffs mit einem PA-Kunststoff. Insbesondere ist der thermoplastische Kunststoff ein PA6-Kunststoff. Ein PA6-Kunststoff ist ein PA-Kunststoff vom Typ 6. Die Bezeichnung Typ 6 ist gemäß der DIN EN ISO 1043-1 zu verstehen. Insbesondere sind alle diese Kunststofftypen unverstärkt, insbesondere unverstärkt durch Fasern oder Kugeln. Es kann auch vorgesehen sein, dass das Gehäuse im zweiten Abschnitt des Arbeitsgeräts in einem ersten Bereich aus einem ABS-Kunststoff und in einem zweiten Bereich aus einem ABS/PA-Kunststoff gebildet ist.

[0011] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist zur Erhöhung der Steifigkeit des ersten Abschnitts des Arbeitsgeräts im ersten Abschnitt eine im Gehäuse angeordnete erste Versteifungseinheit vorgesehen. Dadurch kann das Gehäuse im ersten Abschnitt und im zweiten Abschnitt denselben Elastizitätsmodul aufweisen und aus demselben Material gefertigt sein. Dadurch ist die Herstellung des Gehäuses des Arbeitsgeräts erleichtert. Durch die erste Versteifungseinheit kann die Steifigkeit im ersten Abschnitt auf einfache Weise erhöht werden. Die geringere Elastizität im ersten Abschnitt des Arbeitsgeräts wird dann durch die im Gehäuse angeordnete erste Versteifungseinheit bewirkt. Aufgrund des Zusammenwirkens des Gehäuses und der ersten Versteifungseinheit ist die Steifigkeit des Arbeitsgeräts im ersten Abschnitt erhöht gegenüber der Steifigkeit des Arbeitsgeräts im zweiten Abschnitt.

[0012] Insbesondere ist der Antriebsmotor Teil der ersten Versteifungseinheit. Vorteilhaft ist eine außenliegende Umfangsfläche des Antriebsmotors Teil der ersten

Versteifungseinheit. Es kann auch vorgesehen sein, dass die erste Versteifungseinheit vollständig durch den Antriebsmotor gebildet ist. Dadurch kann ein Bauteil, das ohnehin zur Konstruktion des Arbeitsgeräts benötigt wird, eine weitere Funktion erfüllen. Zweckmäßig ist der Antriebsmotor als Innenläufer ausgebildet. Dadurch ist es möglich, die komplette Umfangsseite des Motors zur Erhöhung der Steifigkeit zu nutzen. Insbesondere ist die komplette Umfangsseite des Antriebsmotors Teil der ersten Versteifungseinheit.

[0013] Zweckmäßig ist im ersten Abschnitt ein Strukturelement vorgesehen. Insbesondere ist das Strukturelement der ersten Versteifungseinheit zugeordnet. Insbesondere ist das Strukturelement Teil der ersten Versteifungseinheit. Vorteilhaft ist der Antriebsmotor über das Strukturelement im Gehäuse gehalten. Zweckmäßig ist das Strukturelement zwischen dem Antriebsmotor und dem Gehäuse angeordnet. Es kann vorgesehen sein, dass das Strukturelement integraler Bestandteil des Gehäuses ist.

[0014] Insbesondere ist das Strukturelement aus einem Material gebildet, das einen Elastizitätsmodul von mehr als 5000 N/mm² aufweist. Dadurch trägt das Strukturelement zur Erhöhung der Steifigkeit des Arbeitsgeräts im ersten Abschnitt bei.

[0015] Vorteilhaft ist das Strukturelement aus einem Metallwerkstoff gebildet. Der Metallwerkstoff ist insbesondere eine Magnesiumlegierung. Das Strukturelement kann auch aus einem glasfaserverstärktem, insbesondere einem glasfaserverstärktem thermoplastischen Kunststoff gebildet sein.

[0016] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist eine zweite Versteifungseinheit zur Erhöhung der Steifigkeit des dritten Abschnitts des Arbeitsgeräts vorgesehen. Insbesondere ist die zweite Versteifungseinheit im dritten Abschnitt des Arbeitsgeräts im Gehäuse angeordnet. Dadurch kann das Gehäuse im dritten Abschnitt mit demselben Elastizitätsmodul wie im zweiten Abschnitt ausgebildet sein. Dadurch kann für das Gehäuse im zweiten Abschnitt und im dritten Abschnitt dasselbe Material verwendet werden. Dadurch ist die Herstellung des Gehäuses des Arbeitsgeräts erleichtert. Durch die zweite Versteifungseinheit kann die Steifigkeit im dritten Abschnitt auf einfache Weise erhöht werden.

[0017] Insbesondere weist das Arbeitsgerät einen Schaft auf. Zweckmäßig ist der Schaft im dritten Abschnitt des Arbeitsgeräts aufgenommen. Insbesondere ist der Schaft in das Gehäuse aufgenommen. Vorteilhaft ist der Schaft Teil der zweiten Versteifungseinheit. Dadurch kann eine Erhöhung der Steifigkeit des dritten Abschnitts des Arbeitsgeräts mittels des Schafts durch ein Bauteil erreicht werden, das ohnehin bei der Konstruktion des Arbeitsgeräts vorgesehen ist. Vorteilhaft ist der Schaft der Schaft eines Hochentasters. Insbesondere ist der Schaft durch ein Führungsrohr gebildet.

[0018] Ein Ausführungsbeispiel ist im Folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines tragbaren Arbeitsgeräts,
- Fig. 2 eine Teilansicht auf eine Seite des Arbeitsgeräts aus Fig. 1,
- Fig. 3 eine Teilansicht auf eine Oberseite des Arbeitsgeräts aus Fig. 1,
- Fig. 4 eine Schnittdarstellung eines Schnitts entlang der in Fig. 3 eingezeichneten Schnittlinie IV-IV,
- Fig. 5 eine Schnittdarstellung eines Schnitts entlang der in Fig. 3 dargestellten Schnittlinie V-V,
- Fig. 6 eine Explosionsdarstellung einer ersten Versteifungseinheit und eines Öl-systems des Arbeitsgeräts nach Fig. 1,
- Fig. 7 eine Seitenansicht auf die Versteifungseinheit und das Öl-system aus Fig. 6 und
- Fig. 8 eine Schnittdarstellung eines Schnitts entlang der Schnittlinie VIII-VIII aus Fig. 7.

[0019] Fig. 1 zeigt ein Arbeitsgerät 1. Im Ausführungsbeispiel ist das Arbeitsgerät 1 als Hochentaster ausgebildet. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass es sich bei dem Arbeitsgerät um jedes andere tragbare Arbeitsgerät handelt. Beispielsweise kann das Arbeitsgerät auch eine Motorkettensäge oder ein Gesteinsschneider sein. Das Arbeitsgerät 1 ist tragbar. Das Arbeitsgerät 1 ist handgeführt.

[0020] Das Arbeitsgerät 1 weist ein Führungsrohr 7 auf. Das Führungsrohr 7 besitzt ein erstes Ende 21. Das Führungsrohr 7 besitzt ein zweites Ende 22. Das Führungsrohr 7 trägt am zweiten Ende 22 ein Werkzeug 9. Im Ausführungsbeispiel ist das Werkzeug 9 eine Sägekette. Es kann sich hierbei aber auch um jede andere Art von Werkzeug handeln. Beispielsweise kann das Werkzeug auch ein Sägeblatt sein.

[0021] Das Werkzeug 9 wird von einem in Fig. 1 nicht näher dargestellten Antriebsmotor 5 angetrieben. Der Antriebsmotor 5 ist in einem Gehäuse 2 angeordnet. Das Gehäuse 2 besitzt ein hinteres Ende 2. Das Gehäuse 2 besitzt ein vorderes Ende 4. Das hintere Ende 3 des Gehäuses 2 ist dem Führungsrohr 7 zugewandt. Das vordere Ende 4 des Gehäuses 2 ist dem Führungsrohr 7 abgewandt. Das Gehäuse 2 besitzt eine Längsachse 10. Das Gehäuse 2 erstreckt sich entlang der Längsachse 10 von dem hinteren Ende 3 bis zu dem vorderen Ende 4. Das Werkzeug 9 ist an dem vorderen Ende 4 des Gehäuses 2 angeordnet.

[0022] Der in Fig. 1 nicht näher dargestellte Antriebsmotor 5 ist in dem Gehäuse 2 zwischen dem hinteren Ende 3 und dem vorderen Ende 4 angeordnet. Im Ausführungsbeispiel ist der Antriebsmotor 5 ein Elektromotor. Bei dem Antriebsmotor kann es sich jedoch auch um

einen Verbrennungsmotor handeln. Der Elektromotor kann ein Gleichstrommotor in Form eines Kommutatormotors sein. Bei dem Elektromotor kann es sich aber auch um einen EC-Motor handeln. Der EC-Motor kann beispielsweise ein Universalmotor, ein bürstenloser Gleichstrommotor oder ein elektronisch kommutierter Gleichstrommotor sein.

[0023] Das Gehäuse 2 stützt sich an seinem hinteren Ende 3 an dem Führungsrohr 7 ab. Das Führungsrohr 7 ist mit seinem zweiten Ende 22 in das Gehäuse 2 gesteckt.

[0024] An dem ersten Ende 21 des Führungsrohrs 7 ist ein Aufnahmegehäuse 23 gehalten. Im Aufnahmegehäuse 23 ist ein Akku angeordnet. Es kann auch eine andere Art von Energiequelle angeordnet sein. Ebenso kann vorgesehen sein, als Energiequelle ein stationäres Versorgungsnetz zu nutzen. Welches über eine elektrische Leitung mit dem Aufnahmegehäuse, insbesondere mit einer darin aufgenommenen Steuerungselektronik verbunden ist. Das erste Ende 21 des Führungsrohrs 7 ist in das Aufnahmegehäuse 23 gesteckt. Das Aufnahmegehäuse 23 ist auf dem ersten Ende 21 des Führungsrohrs 7 befestigt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist im Bereich des ersten Endes 21 des Führungsrohrs 7 ein Bediengriff 8 vorgesehen. Der Bediengriff 8 weist Bedienelemente auf. Im Ausführungsbeispiel sind als Bedienelemente ein Betriebshebel 17 und ein Sperrhebel 18 vorgesehen. Der Betriebshebel 17 dient zur Steuerung des Antriebsmotors 5. Der Betriebshebel 17 wird auch als Gashebel bezeichnet. Der Sperrhebel 18 dient zur Sicherung des Betriebshebels 17.

[0025] Der Akku ist über eine nicht dargestellte Energieleitung mit dem Antriebsmotor 5 elektrisch verbunden. Die Energieleitung verläuft innerhalb des Führungsrohrs 7.

[0026] Das in den Figuren dargestellte Führungsrohr 7 kann teleskopierbar sein. Im Ausführungsbeispiel weist das Führungsrohr einen oberen Rohrabschnitt 19 und einen unteren Rohrabschnitt 20 auf. Der obere Rohrabschnitt 19 besitzt das zweite Ende 22 des Führungsrohrs 7. Der untere Rohrabschnitt 20 besitzt das erste Ende 21 des Führungsrohrs 7. Der obere Rohrabschnitt 19 ist mit dem unteren Rohrabschnitt 20 über eine Steckverbindung verbunden. Die Steckverbindung ist durch eine Klemmvorrichtung 24 realisiert. Vorzugsweise ist die Klemmvorrichtung 24 am unteren Rohrabschnitt 20 gehalten. Die Klemmvorrichtung 24 besitzt eine Steckaufnahme. Im Ausführungsbeispiel ist der obere Rohrabschnitt 19 in die Steckaufnahme gesteckt. Mittels eines Klemmmechanismus ist der obere Rohrabschnitt in die Klemmvorrichtung 24 geklemmt. Durch den Klemmmechanismus der Klemmvorrichtung 24 kann der obere Rohrabschnitt 20 am unteren Rohrabschnitt 19 festgelegt oder von diesem getrennt werden.

[0027] Wie in Fig. 1 angedeutet, ist am ersten Ende 21 des Führungsrohrs 7 eine Steuerungselektronik 25 angeordnet. Die Steuerungselektronik ist im Aufnahmegehäuse 23 angeordnet. Der Antriebsmotor 5 ist am zwei-

ten Ende des Führungsrohrs 7 angeordnet. Der Antriebsmotor 5 ist im Gehäuse 2 angeordnet. Der Antriebsmotor 5 ist über eine nicht dargestellte Energieleitung mit der Steuerungselektronik 25 elektrisch verbunden. In Abhängigkeit der Stellung des Betriebshebels 17 im Bediengriff 8 steuert die Steuerungselektronik 25 über die Energieleitung den Betrieb des Antriebsmotors 5. Der Antriebsmotor 5 treibt das Werkzeug 9 an.

[0028] Das als Sägekette ausgebildete Werkzeug 9 ist auf einer Führungsschiene 26 angeordnet. Im Betrieb läuft die Sägekette um die Führungsschiene 26 um. Der Antriebsmotor 5 treibt das Werkzeug 9 zum Umlauf um die Führungsschiene 26 an.

[0029] Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt des Arbeitsgeräts 1 in vergrößerter Ansicht. Die Seitenansicht nach Fig. 2 zeigt das Gehäuse 2 mit Blickrichtung senkrecht auf die Längsachse 10 des Gehäuses 2. Die Führungsschiene 26 ragt über das vordere Ende 4 des Gehäuses 2 in Richtung der Längsachse 10 des Gehäuses 2 vor. Die Führungsschiene 26 besitzt eine Längsmittelachse 30. Aus der Zusammenschau der Fig. 2 und 3 ist ersichtlich, dass die Längsmittelachse 30 der Führungsschiene 26 parallel zur Längsachse 10 des Gehäuses 2 verläuft. Fig. 3 zeigt eine Draufsicht von oben auf das Detail der Darstellung nach Fig. 2. Die Führungsschiene 26 ist versetzt zur Längsachse 10 des Gehäuses 2 angeordnet. Die Längsmittelachse 30 der Führungsschiene 26 ist eine Symmetrieachse der Führungsschiene 26. Das Führungsrohr 7 besitzt eine Längsachse 50. Die Längsachse 50 des Führungsrohrs 7 verläuft parallel, im Ausführungsbeispiel koaxial zur Längsachse 10 des Gehäuses 2. Die Längsachse 50 des Führungsrohrs 7 verläuft parallel zur Längsmittelachse 30 der Führungsschiene 26.

[0030] Das Gehäuse 2 besitzt eine Gesamtlänge l . Die Gesamtlänge l ist in Richtung der Längsachse 10 des Gehäuses 2 gemessen. Die Größe der Gesamtlänge l entspricht dem Abstand des hinteren Endes 3 des Gehäuses 2 vom vorderen Ende 4 des Gehäuses 2. Der Abstand des hinteren Endes 3 und des vorderen Endes 4 ist in Richtung der Längsachse 10 des Gehäuses 2 gemessen. Die Gesamtlänge l erstreckt sich vom hinteren Ende 3 des Gehäuses 2 bis zum vorderen Ende 4 des Gehäuses 2.

[0031] Wie in Fig. 4 dargestellt, weist das Arbeitsgerät 1 entlang der Längsachse 10 des Gehäuses 2 einen ersten Abschnitt 11 des Arbeitsgeräts 1, einen zweiten Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1 und einen dritten Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1 auf. Der erste Abschnitt 11, der zweite Abschnitt 12 und der dritte Abschnitt 13 folgen aufeinander. Der erste Abschnitt 11, der zweite Abschnitt 12 und der dritte Abschnitt 13 erstrecken sich entlang der Längsachse 10 des Gehäuses. Der erste Abschnitt 11 des Arbeitsgeräts 1 erstreckt sich vom vorderen Ende 4 des Gehäuses 2 bis zum zweiten Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1. Der zweite Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1 erstreckt sich vom ersten Abschnitt 11 des Arbeitsgeräts 1 bis zum dritten Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1. Der dritte Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1 erstreckt sich

vom zweiten Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1 bis zum hinteren Ende 3 des Gehäuses 2. Der zweite Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1 liegt bezüglich der Richtung der Längsachse 10 des Gehäuses 2 zwischen dem ersten Abschnitt 11 und dem dritten Abschnitt 13. Der erste Abschnitt 11 des Arbeitsgeräts 1 grenzt unmittelbar an den zweiten Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1 an. Der zweite Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1 grenzt unmittelbar an den dritten Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1 an.

[0032] Der zweite Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1 besitzt eine gegenüber dem ersten Abschnitt 11 des Arbeitsgeräts 1 und dem dritten Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1 erhöhte Elastizität. Der zweite Abschnitt 12 weist eine gegenüber dem ersten Abschnitt 11 und gegenüber dem dritten Abschnitt 13 erhöhte Nachgiebigkeit auf. Die Steifigkeit des ersten Abschnitts 11 des Arbeitsgeräts 1 und die Steifigkeit des dritten Abschnitts 13 des Arbeitsgeräts 1 sind jeweils größer als die Steifigkeit des zweiten Abschnitts 12 des Arbeitsgeräts 1. Der zweite Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1 verbindet den ersten Abschnitt 11 des Arbeitsgeräts 1 mit dem dritten Abschnitt des Arbeitsgeräts 1. Der erste Abschnitt 11 des Arbeitsgeräts 1, der zweite Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1 und der dritte Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1 bilden eine Einheit. Der zweite Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1 koppelt den ersten Abschnitt 11 des Arbeitsgeräts 1 mit dem dritten Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1. Der zweite Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1 koppelt den ersten Abschnitt 11 des Arbeitsgeräts 1 mit dem dritten Abschnitt des Arbeitsgeräts 1 als Federelement wirkend. Der zweite Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1 ermöglicht eine Relativbewegung des ersten Abschnitts 11 des Arbeitsgeräts 1 gegenüber dem dritten Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1. Insbesondere ermöglicht der zweite Abschnitt 12 bezüglich einer Richtung quer zur Längsachse 10 des Gehäuses 2 eine Relativbewegung des ersten Abschnitts 11 des Arbeitsgeräts 1 und des dritten Abschnitts 13 des Arbeitsgeräts 1 zueinander.

[0033] Der erste Abschnitt 11 des Arbeitsgeräts 1 besitzt eine erste Länge a . Die erste Länge a ist in Richtung der Längsachse 10 des Gehäuses 2 gemessen. Die erste Länge a entspricht dem in Richtung der Längsachse 10 des Gehäuses 2 gemessenen Abstand zwischen dem vorderen Ende 4 des Gehäuses und dem zweiten Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1. Der zweite Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1 besitzt eine zweite Länge b . Die zweite Länge b ist in Richtung der Längsachse 10 des Gehäuses 2 gemessen. Die Größe der zweiten Länge b entspricht dem in Richtung der Längsachse 10 des Gehäuses gemessenen Abstand zwischen dem ersten Abschnitt 11 des Arbeitsgeräts 1 und dem dritten Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1. Der dritte Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1 besitzt eine dritte Länge c . Die dritte Länge c ist in Richtung der Längsachse 10 des Gehäuses 2 gemessen. Die Größe der zweiten Länge b entspricht dem in Richtung der Längsachse 10 des Gehäuses 2 gemessenen Abstand zwischen dem zweiten Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1 und dem hinteren Ende 3 des

Gehäuses 2.

[0034] Das vordere Ende 4 des Gehäuses 2 ist das Ende des Gehäuses bezüglich der Richtung der Längsachse 10 des Gehäuses 2. Das hintere Ende 3 des Gehäuses 2 ist das Ende des Gehäuses 2 bezüglich der Richtung der Längsachse 10 des Gehäuses 2. Das hintere Ende 3 des Gehäuses 2 liegt in einer Ebene senkrecht zur Längsachse 10 des Gehäuses 2. Das vordere Ende 4 des Gehäuses 2 liegt in einer Ebene senkrecht zur Längsachse 10 des Gehäuses 2. Diese beiden Ebenen tangieren das Gehäuse 2.

[0035] Die zweite Länge b des zweiten Abschnitts 12 des Arbeitsgeräts 1 beträgt mindestens 10% der Gesamtlänge l des Gehäuses 2. Vorzugsweise beträgt die zweite Länge b des zweiten Abschnitts 12 des Arbeitsgeräts 1 mindestens 15% der Gesamtlänge l des Gehäuses 2. Insbesondere beträgt die zweite Länge b des zweiten Abschnitts 12 des Arbeitsgeräts 1 in etwa 20% der Gesamtlänge l des Gehäuses 2.

[0036] Die zweite Länge b des zweiten Abschnitts 12 des Arbeitsgeräts 1 beträgt höchstens 50% der Gesamtlänge l des Gehäuses 2. Im Ausführungsbeispiel beträgt die zweite Länge b des zweiten Abschnitts 12 des Arbeitsgeräts 1 höchstens 35% der Gesamtlänge l des Gehäuses 2. Insbesondere beträgt die zweite Länge b des zweiten Abschnitts 12 des Arbeitsgeräts 1 höchstens 25% der Gesamtlänge l des Gehäuses 2.

[0037] Die erste Länge a des ersten Abschnitts 11 des Arbeitsgeräts 1 ist größer als die zweite Länge b des zweiten Abschnitts des Arbeitsgeräts 1. Die dritte Länge c des dritten Abschnitts 13 des Arbeitsgeräts 1 ist größer als die zweite Länge b des zweiten Abschnitts 12 des Arbeitsgeräts 1. Die erste Länge a ist mindestens doppelt so groß wie die zweite Länge b. Die erste Länge a ist mindestens doppelt so groß wie die dritte Länge c. Die erste Länge a ist mindestens dreimal, insbesondere mindestens viermal so groß wie die zweite Länge b. Die dritte Länge c ist mindestens doppelt so groß wie die zweite Länge b. Die zweite Länge b beträgt insbesondere von 15% bis 25% der Gesamtlänge l des Gehäuses 2.

[0038] Im zweiten Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1 ist durch das Gehäuse 2 ein Federelement gebildet, das den ersten Abschnitt 11 und den dritten Abschnitt 13 federnd miteinander koppelt.

[0039] Der erste Abschnitt 11, der zweite Abschnitt 12 und der dritte Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1 unterteilen das Gehäuse 2 des Arbeitsgeräts 1 in entsprechende Abschnitte. Im Bereich des ersten Abschnitts 11, des zweiten Abschnitts 12 und des dritten Abschnitts 13 ist lediglich ein einziges Gehäuse, nämlich das Gehäuse 2 angeordnet. Der erste Abschnitt 11 des Arbeitsgeräts 1 und der dritte Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1 sind in federnder Weise ausschließlich über den im zweiten Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1 angeordneten Teil des Gehäuses 2 miteinander verbunden. Die federnde Kopplung des ersten Abschnitts 11 des Arbeitsgeräts 1 und des dritten Abschnitts 13 des Arbeitsgeräts 1 erfolgt ausschließlich durch den Teil des Gehäuses 2 im zweiten

Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1. Zur Kopplung des ersten Abschnitts des Arbeitsgeräts 1 an den dritten Abschnitt des Arbeitsgeräts 1 ist keine Feder und auch kein Gelenk vorgesehen.

[0040] Das Gehäuse 2 ist entlang seiner Längsachse 10 zumindest im Bereich des zweiten Abschnitts 12 des Arbeitsgeräts 1 aus einem thermoplastischen Kunststoff gebildet. Im Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse vollständig aus einem thermoplastischen Kunststoff gebildet. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass das Gehäuse lediglich im zweiten Abschnitt des Arbeitsgeräts 1 aus dem thermoplastischen Kunststoff besteht. Bei dem thermoplastischen Kunststoff handelt es sich um einen unverstärkten Kunststoff. Der Kunststoff ist frei von Fasern oder Kugeln. Der Kunststoff ist unverstärkt durch Fasern oder Kugeln. Unter den Begriff "unverstärkt" fallen Kunststoffe mit einem Anteil von Glasfasern und Kugeln von weniger als 5%. Einen solchen thermoplastischen Kunststoff bezeichnet man auch als homogenen Thermoplast. Der Elastizitätsmodul des thermoplastischen Kunststoffs beträgt höchstens 5000 N/mm². Im Ausführungsbeispiel beträgt der Elastizitätsmodul des thermoplastischen Kunststoffs höchstens 3000 N/mm². Im Ausführungsbeispiel ist der thermoplastische Kunststoff ein ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol)-Kunststoff. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass der thermoplastische Kunststoff ein ABS(Acrylnitril-Butadien-Styrol)/PA(Polyamid)-Kunststoff ist. Ein ABS/PA-Kunststoff besteht aus einer Mischung eines ABS-Kunststoffs mit einem PA-Kunststoff. Es kann auch vorgesehen sein, dass der thermoplastische Kunststoff ein PA6-Kunststoff ist. Ein PA6-Kunststoff ist ein PA-Kunststoff vom Typ 6.

[0041] Im Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 2 aus einem in Fig. 3 gekennzeichneten Grundkörper 45 und einem Gehäuseelement 44 gebildet. Das Gehäuseelement 44 ist an der Oberseite 28 des Gehäuses 2 angeordnet. Der Grundkörper 45 ist aus ABS/PA-Kunststoff gebildet. Das Gehäuseelement 44 ist aus ABS-Kunststoff gebildet. Das Gehäuseelement 44 ist im zweiten Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts angeordnet. Dadurch ist die Elastizität des Arbeitsgeräts 1 im zweiten Abschnitt 12 geringfügig erhöht.

[0042] Dadurch, dass das gesamte Gehäuse 2 aus einem homogenen thermoplastischen Kunststoff besteht, ist die Steifigkeit des Gehäuses 2 für sich genommen über die Gesamtlänge l des Gehäuses 2 ähnlich. Dennoch ist die Steifigkeit des Arbeitsgeräts 1 im ersten Abschnitt 11 und im dritten Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1 signifikant größer als die Steifigkeit des Arbeitsgeräts 1 im zweiten Abschnitt 12. Dies wird durch eine Versteifung des Gehäuses 2 im ersten Abschnitt 11 und im dritten Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1 erreicht.

[0043] Im ersten Abschnitt 11 ist eine erste Versteifungseinheit 14 angeordnet. Die erste Versteifungseinheit 14 dient zur Erhöhung der Steifigkeit des ersten Abschnitts 11 des Arbeitsgeräts 1. Die erste Versteifungseinheit 14 ist im Gehäuse 2 des Arbeitsgeräts 1 angeordnet. Die erste Versteifungseinheit 14 ist zumindest

teilweise aus einem Material mit einem Elastizitätsmodul, der sehr viel größer als der Elastizitätsmodul des Materials des Gehäuses 2 ist. Der Elastizitätsmodul des zumindest einen Materials der ersten Versteifungseinheit beträgt mindestens 5000 N/mm^2 . Der Elastizitätsmodul des zumindest einen Materials der ersten Versteifungseinheit 14 ist mindestens doppelt so groß, insbesondere mindestens 10mal so groß, im Ausführungsbeispiel mindestens 50mal so groß wie der Elastizitätsmodul des thermoplastischen Kunststoffes des Gehäuses 2 im zweiten Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1. Im Ausführungsbeispiel besteht die erste Versteifungseinheit 14 ausschließlich aus Materialien, deren Elastizitätsmodul mindestens doppelt so groß ist wie der Elastizitätsmodul des thermoplastischen Kunststoffes des Gehäuses 2 im zweiten Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1. Es kann auch vorgesehen sein, dass die erste Versteifungseinheit ausschließlich aus Materialien besteht, deren Elastizitätsmodul mindestens 10mal so groß, insbesondere mindestens 50mal so groß ist wie der Elastizitätsmodul des thermoplastischen Kunststoffes des Gehäuses 2 im zweiten Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1.

[0044] Die erste Versteifungseinheit 14 umfasst mindestens ein Bauteil, das üblicherweise zur Konstruktion eines tragbaren Arbeitsgeräts verbaut wird. Das Bauteil trägt zur Versteifung des Gehäuses 2 im ersten Abschnitt 11 der Arbeitsgeräts 1 bei. Das Bauteil umfasst an seiner dem Gehäuse 2 zugewandten Außenseite einen Werkstoff mit einem Elastizitätsmodul der mindestens doppelt so groß, insbesondere 10mal so groß, im Ausführungsbeispiel mindestens 50mal so groß ist wie der Elastizitätsmodul des thermoplastischen Kunststoffes des Gehäuses 2 im zweiten Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1.

[0045] Der in Fig. 4 dargestellte Antriebsmotor 5 ist Teil der ersten Versteifungseinheit 14. Der Antriebsmotor 5 besitzt ein Motorgehäuse. Das Motorgehäuse weist einen Elastizitätsmodul auf, der mindestens doppelt so groß, insbesondere mindestens 10mal so groß, im Ausführungsbeispiel mindestens 50mal so groß ist wie der Elastizitätsmodul des thermoplastischen Kunststoffes des Gehäuses 2. Das Motorgehäuse besteht aus Metall. Der Antriebsmotor 5 erstreckt sich zumindest teilweise, im Ausführungsbeispiel vollständig mit seiner Längsrichtung in Längsrichtung des Gehäuses 2. Der Antriebsmotor 5 besitzt eine Drehachse 6. Die Drehachse 6 verläuft im Ausführungsbeispiel koaxial zur Längsachse 10 des Gehäuses 2. Die Drehachse 6 des Antriebsmotors 5 verläuft koaxial zur Längsachse 10 des Führungsrohrs 7.

[0046] Der Antriebsmotor 5 ist als Innenläufer ausgebildet. Der Antriebsmotor 5 weist eine Umfangsfläche 27 auf. Die Umfangsfläche 27 läuft um die Drehachse 6 um. Die Umfangsfläche 27 weist einen senkrecht zur Drehachse 6 des Antriebsmotors 5 gemessenen Umfangsabstand u zur Innenseite des Gehäuses 2 auf. Der Umfangsabstand u ist der kleinste Abstand zwischen Umfangsfläche 27 und Gehäuse 2 bezüglich der Richtung radial zur Drehachse 6. Der Antriebsmotor 5 liegt nicht unmittelbar am Gehäuse 2 an. Dadurch kann der An-

triebsmotor 5 gut gekühlt werden und gibt seine Wärme nicht unmittelbar an das Gehäuse 2 ab. Die Umfangsfläche 27 ist ausschließlich über Bauteile des Antriebsmotors 5 mit dem Gehäuse 2 verbunden. Zwischen Gehäuse 2 und Umfangsfläche 27 ist ein ununterbrochener Spalt gebildet. Durch den Spalt kann die Umfangsfläche 27 vollständig von Kühlluft umströmt werden. Im Ausführungsbeispiel weist die Umfangsfläche 27 im Wesentlichen die Form einer Mantelfläche eines Zylinders auf.

[0047] Das Gehäuse 2 besitzt eine Oberseite 28. Die Oberseite 28 des Gehäuses 2 ist die Seite des Gehäuses 2, an der die Sägekette im Betrieb des Arbeitsgeräts 1 vom Gehäuse 2 wegläuft. Die Oberseite 28 erstreckt sich quer zur Ebene der Führungsschiene 26 des Arbeitsgeräts 1. Im Ausführungsbeispiel weist die Umfangsfläche 27 des Antriebsmotors 5 in Richtung von der Drehachse 6 hin zur Oberseite 28 des Arbeitsgeräts 1 den Umfangsabstand u auf.

[0048] Es kann aber auch vorgesehen sein, dass der Umfangsabstand u an anderer Stelle angeordnet ist. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Umfangsfläche 27 über mehr als 50%, insbesondere mehr als 70% ihres Umfangs im gleichbleibenden Umfangsabstand u zur Innenseite des Gehäuses 2 angeordnet ist.

[0049] Das Gehäuse 2 weist eine Gesamthöhe h auf. Die Gesamthöhe h ist in Richtung senkrecht zur Längsachse 10 des Gehäuses 2 in Richtung von der Längsachse 10 zur Oberseite 28 des Gehäuses 2 gemessen. Im Ausführungsbeispiel ist die Gesamthöhe h in Richtung des Umfangsabstands u gemessen. Der Umfangsabstand u beträgt von 0,5% bis 20%, insbesondere von 1% bis 10%, im Ausführungsbeispiel von 2% bis 9% der Gesamthöhe h . Der Umfangsabstand u beträgt mindestens 0,5%, insbesondere mindestens 1% der Gesamthöhe h . Der Umfangsabstand u beträgt höchstens 10% der Gesamthöhe h . Der Umfangsabstand u beträgt mindestens 0,1 mm, im Ausführungsbeispiel mindestens 0,25 mm. Der Umfangsabstand u beträgt höchstens 2 mm. Der Umfangsabstand u beträgt insbesondere höchstens 1 mm, im Ausführungsbeispiel höchstens 0,75 mm. Der Umfangsabstand u beträgt in etwa 0,5 mm. Die Umfangsfläche 27 des Antriebsmotors 5 berührt das Gehäuse 2 nicht. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass das Gehäuse 2 an der Umfangsfläche 27 anliegt. Der Umfangsabstand u entspricht einem Stellweg zwischen der Innenseite des Gehäuses 2 und der Umfangsfläche 27 des Antriebsmotors 5. Bei einer Kräfteinwirkung auf das Gehäuse 2 kann sich dieses im ersten Abschnitt 11 bezüglich der Längsachse 10 des Gehäuses 2 im Bereich des Antriebsmotors 5 zunächst mit großer Elastizität verformen. Hierbei nähert sich die Innenseite des Gehäuses 2 der Umfangsfläche 27 des Antriebsmotors 5 an, bis sie schließlich Kontakt zu der Umfangsfläche 27 hat. Ab diesem Moment sind die Steifigkeit des Gehäuses 2 und die Steifigkeit des Arbeitsgeräts 1 im ersten Abschnitt 11 signifikant erhöht. Das Motorgehäuse des Antriebsmotors 5 sorgt für diese Erhöhung der Steifigkeit.

[0050] In Richtung senkrecht zur Drehachse 6 des An-

triebsmotors 5 verläuft ausgehend von der Drehachse 6 eine Hochrichtung 40 hin zur Oberseite 28 des Gehäuses 2. Wenn bei festgehaltenem ersten Abschnitt 11 des Arbeitsgeräts 1 eine Kraft F in Richtung entgegen der Hochrichtung 40 auf den dritten Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1 wirkt, verändert sich die Lage der Längsachse 50 des Führungsrohrs 7 relativ zu der Lage der Drehachse 6 des Antriebsmotors 5. Beispielfhaft ist die neue Lage der Längsachse 50 bei Einwirkung der Kraft F mit dem Bezugszeichen 50' gekennzeichnet in Fig. 4 eingezeichnet. Die Längsachse 50' ist nun nicht mehr koaxial zur Drehachse 6 angeordnet. Die der Längsachse 50' und der Drehachse 6 zugeordneten Richtungsvektoren sind in einem Winkel α zueinander orientiert. Der Winkel α ist ausgehend von der Drehachse 6 des Antriebsmotors 5 in Hochrichtung 40 startend gemessen. Die Innenseite des Gehäuses 2 kontaktiert die Umfangsfläche 27 des Antriebsmotors 5, nachdem der Winkel α eine maximale Größe von 1° bis 10° , insbesondere von 1° bis 3° erreicht hat. Nachdem der Winkel α einen Maximalwert von 1° bis 10° , insbesondere von 1° bis 3° erreicht hat, ist die Steifigkeit des Gehäuses 2 bezüglich der Richtung der Drehachse 6 des Antriebsmotors 5 im Bereich des Antriebsmotors 5 erhöht.

[0051] Die angegebenen Winkelbereiche gelten auch für eine Kraffteinwirkung auf den dritten Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1 mit einer Vektorkomponente in jede andere Richtung radial zur Längsachse 10 des Gehäuses 2. In analoger Weise kommt die Innenseite des Gehäuses 2 dann nach Überschreiten des Maximalwerts für den Winkel in Kontakt mit dem Antriebsmotor 5 und die Steifigkeit des ersten Abschnitts 11 des Arbeitsgeräts 1 ist erhöht.

[0052] Die angegebenen Winkelbereiche gelten auch bei einer Kraffteinwirkung auf den ersten Abschnitt 11 des Arbeitsgeräts bei festgehaltenem dritten Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1 in analoger Weise.

[0053] Wie in Fig. 4 dargestellt, weist das Arbeitsgerät 1 ein Strukturelement 16 auf. Das Strukturelement 16 ist im ersten Abschnitt 11 des Arbeitsgeräts 1 angeordnet. Das Strukturelement 16 hält den Antriebsmotor 5 im Gehäuse 2. Das Strukturelement 16 ist der ersten Versteifungseinheit 14 zugeordnet. Das Strukturelement 16 ist Bestandteil der ersten Versteifungseinheit 14. Das Strukturelement 16 ist aus einem Material gebildet, das einen Elastizitätsmodul von mehr als 5000 N/mm^2 aufweist. Es kann auch vorgesehen sein, dass der Elastizitätsmodul des Materials des Strukturelements mindestens doppelt so groß, insbesondere mindestens 10mal so groß ist wie der Elastizitätsmodul des thermoplastischen Kunststoffes im zweiten Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1. Das Strukturelement 16 ist aus einem Metallwerkstoff gebildet. Das Strukturelement 16 ist im Ausführungsbeispiel aus einer Magnesiumlegierung gebildet. Es kann auch vorgesehen sein, dass das Strukturelement 16 aus einem glasfaserverstärkten Kunststoff gebildet ist.

[0054] Das Strukturelement 16 ist am Gehäuse 2 befestigt. Das Strukturelement 16 ist an der Innenseite des Gehäuses 2 befestigt. Das Strukturelement 16 ist mittels

eines Befestigungsmittels 29 am Gehäuse 2 befestigt. Im Ausführungsbeispiel besteht das Befestigungsmittel 29 aus Schrauben und entsprechenden Löchern in dem Strukturelement 16 und dem Gehäuse 2. Es kann auch vorgesehen sein, dass das Strukturelement 16 integral mit dem Gehäuse 2 ausgebildet ist.

[0055] Das Strukturelement 16 erhöht die Steifigkeit des ersten Abschnitts 11 des Arbeitsgeräts 1. Das Strukturelement 16 versteift das Gehäuse 2 im ersten Abschnitt 11 des Arbeitsgeräts 1. Das Strukturelement 16 weist einen in Hochrichtung 40 gemessenen Abstand zur Innenseite der Oberseite 28 des Gehäuses 2 auf. Bei einer Kraffteinwirkung durch die Kraft F auf den dritten Gehäuseabschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1 wird bei festgehaltenem ersten Abschnitt 11 der Abstand zwischen der Innenseite der Oberseite 28 des Gehäuses 2 und dem Strukturelement 16 ab einer bestimmten Größe der Kraft F überbrückt. Dann liegt das Gehäuse 2 mit seiner Innenseite an dem Strukturelement 16 an. So unterstützt das Strukturelement 16 das Gehäuse 2 auch an diesem Anlagepunkt. Dadurch wird bei Belastung durch eine Kraffteinwirkung einer Kraft mit einer Vektorkomponente entgegen der Hochrichtung 40 die Steifigkeit des ersten Abschnitts 11 des Arbeitsgeräts 1 weiter erhöht. Bei Kraffteinwirkung durch eine Kraft mit einer Vektorkomponente in Richtung quer zur Hochrichtung 40 erhöht das Strukturelement 16 aufgrund seines Kontakts zu den an die Oberseite 28 angrenzenden Außenseiten des Gehäuses 2 die Steifigkeit des Gehäuses 2 im ersten Abschnitt 11 des Arbeitsgeräts 1 von Beginn der Belastung an.

[0056] Der Antriebsmotor 5 ist an dem Strukturelement 16 befestigt. Der Antriebsmotor 5 ist ausschließlich über das Strukturelement 16 gehalten. Das Strukturelement 16 ist bezüglich der Richtung der Längsachse 10 des Gehäuses 2 zwischen dem Antriebsmotor 5 und dem vorderen Ende 4 des Gehäuses 2 angeordnet. Das Strukturelement 16 wird auch als Trägerplatte, insbesondere als Trägerplatte für den Antriebsmotor 5 bezeichnet.

[0057] Das Strukturelement 16 hält ein in Fig. 4 nicht näher dargestelltes Getriebe 36, das zwischen dem Antriebsmotor 5 dem Werkzeug 9 angeordnet ist.

[0058] Wie in Fig. 4 dargestellt, umfasst das Arbeitsgerät 1 eine zweite Versteifungseinheit 15. Die zweite Versteifungseinheit 15 dient zur Erhöhung der Steifigkeit des dritten Abschnitts 13 des Arbeitsgeräts 1. Die zweite Versteifungseinheit 15 ist im dritten Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1 angeordnet. Die zweite Versteifungseinheit 15 ist im Gehäuse 2 angeordnet.

[0059] Die erste Versteifungseinheit 14 umfasst mindestens ein Bauteil, dass üblicherweise zur Konstruktion eines tragbaren Arbeitsgeräts verbaut wird. Das Bauteil trägt zur Versteifung des Gehäuses 2 im dritten Abschnitt 13 der Arbeitsgeräts 1 bei. Das Bauteil umfasst an seiner dem Gehäuse 2 zugewandten Außenseite einen Werkstoff mit einem Elastizitätsmodul der mindestens doppelt so groß, insbesondere 10mal so groß, im Ausführungsbeispiel mindestens 50mal so groß ist wie der Elastizi-

tätsmodul des thermoplastischen Kunststoffes des Gehäuses 2 im zweiten Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1. Die zweite Versteifungseinheit 15 ist ausschließlich aus Materialien gebildet, die einen Elastizitätsmodul von mehr als 5000 N/mm² aufweisen.

[0060] Das Arbeitsgerät 1 umfasst einen Schaft. Der Schaft ist Teil der zweiten Versteifungseinheit 15. Der Schaft ist im dritten Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1 aufgenommen. Der Schaft ist im Gehäuse 2 des Arbeitsgeräts 1 aufgenommen. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Steifigkeit im dritten Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1 durch ein anderes Bauteil als einen Schaft erhöht ist. Im Ausführungsbeispiel dient der Schaft zur Führung des Arbeitsgeräts 1. Im Ausführungsbeispiel ist der Schaft ein Schaft des Führungsrohrs 7. Der Schaft ist aus Metall gebildet. Der Elastizitätsmodul des Materials des Schafts beträgt mindestens das Doppelte, insbesondere das 10fache, im Ausführungsbeispiel das 50fache des Elastizitätsmoduls des thermoplastischen Kunststoffes des Gehäuses 2.

[0061] Das Führungsrohr 7 liegt zumindest teilweise an der Innenseite des Gehäuses 2 an. Auf diese Weise versteift das Führungsrohr 7 das Gehäuse 2 im dritten Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1.

[0062] Der Schaft besitzt eine Stirnseite 31. Die Stirnseite 31 ist dem Gehäuse 2 zugewandt. Der Schaft ist mit einer Stirnseite 31 in das Gehäuse 2 gesteckt. In der Stirnseite 31 des Schafts ist eine Vertiefung 32 vorgesehen. In die Vertiefung 32 ist ein Halteelement 33 eingebracht.

[0063] Das Halteelement 33 ist aus einem Material gebildet, das einen Elastizitätsmodul von mehr als 5000 N/mm² aufweist. Das Halteelement 33 ist mittels Befestigungsmittel 34 am Gehäuse 2 befestigt. Das Halteelement 33 ist in die Vertiefung 32 gesteckt. Das Halteelement 33 ist mittels der Befestigungsmittel 34 am Schaft befestigt. Auf diese Weise ist der Schaft im Gehäuse gehalten. Das Halteelement 33 ist an der Innenseite des Gehäuses 2 festgelegt. Das Halteelement 33 versteift das Gehäuse 2 im dritten Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1. Das Halteelement 33 liegt zumindest teilweise an der Innenseite des Gehäuses 2 an.

[0064] Die Umfangsfläche 27 des Antriebsmotors 5 ist in Richtung der Drehachse 6 des Antriebsmotors 5 in Richtung auf das hintere Ende 3 des Gehäuses 2 durch eine Stirnfläche 35 begrenzt. Der zweite Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1 erstreckt sich in Richtung der Längsachse 10 des Gehäuses 2 von der Stirnfläche 35 der Umfangsfläche 27 des Antriebsmotors 5 bis zu der Stirnseite 31 des Schafts. Im zweiten Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts trägt auch bei einer großen Krafteinwirkung F auf den dritten Abschnitt 13 bei festgehaltenem ersten Abschnitt 11 kein im Gehäuse 2 angeordnetes separates Bauteil des Arbeitsgeräts 1 zur Versteifung des Gehäuses 2 im zweiten Abschnitt 12 bei. Auch bei einer Verkipfung der Längsachse 10 des Führungsrohrs 7 gegenüber der Drehachse 6 des Antriebsmotors 5 um einen Winkel α von mehr als 5°, insbesondere von mehr als

10°, im Ausführungsbeispiel von mehr als 30°, ist die Steifigkeit des Arbeitsgeräts 1 im zweiten Abschnitt 12 ausschließlich durch die Steifigkeit des Gehäuses 2 im zweiten Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1 alleine bestimmt. Die Steifigkeit ist für Werte des Winkels α von 0° bis 10°, insbesondere von 0° bis 30°, im Ausführungsbeispiel im zweiten Abschnitt 12 des Arbeitsgeräts 1 für Werte von 0° bis 50° allein durch die Steifigkeit des Gehäuses 2 bestimmt.

[0065] Der erste Abschnitt 11 des Arbeitsgeräts 1 erstreckt sich bezüglich der Richtung der Längsachse 10 des Gehäuses 2 von dem vorderen Ende 4 des Gehäuses 2 bis zu der Stirnfläche 35 der Umfangsfläche 27 des Antriebsmotors 5. Der dritte Abschnitt 13 des Arbeitsgeräts 1 erstreckt sich bezüglich der Längsachse 10 des Gehäuses 2 von der Stirnseite 31 des Schafts bis zu dem hinteren Ende 3 des Gehäuses 2.

[0066] In Fig. 5 ist nochmals dargestellt, dass die Längsmittelachse 30 der Führungsschiene 26 versetzt zur Drehachse 6 des Antriebsmotors 5 verläuft. Das Drehmoment des Antriebsmotors 5 wird über das Getriebe 36 auf das Werkzeug 9 übertragen. Das Getriebe 36 umfasst ein Antriebsritzel. Das Antriebsritzel dreht sich um die Ritzelachse 37. Die Ritzelachse 37 verläuft senkrecht zur Ebene der Führungsschiene 26. Die Ritzelachse 37 verläuft senkrecht zur Drehachse 6. Die Ritzelachse 37 verläuft senkrecht zur Längsmittelachse 30.

[0067] Ein zur Ritzelachse 37 gehörige Antriebsritzel 38 ist in Fig. 6 dargestellt. Das Antriebsritzel 38 dreht sich im Betrieb um die Ritzelachse 37 und treibt das Werkzeug 9 an.

[0068] In Fig. 6 ist auch die Form des vorstehend beschriebenen Strukturelements 16 gut zu erkennen. Wie ausgeführt, ist das Strukturelement 16 mittels des Befestigungsmittels 29 am Gehäuse 2 befestigt. Das Befestigungsmittel 29 umfasst zumindest eine Schraube 43.

[0069] An dem Strukturelement ist ein Ölsystem 39 angeordnet. Es kann auch vorgesehen sein, dass das Ölsystem 39 Bestandteil der ersten Versteifungseinheit 14 ist.

[0070] Fig. 7 zeigt den Antriebsmotor 5 und das Strukturelement 16 in einer Seitenansicht. Gut zu erkennen ist die Lage der Stirnfläche 35, die die Umfangsfläche 27 des Antriebsmotors 5 begrenzt. Teil des Befestigungsmittels 29 ist mindestens ein Loch 42 in dem Strukturelement 16. Das Loch 42 wirkt mit der Schraube 43 zur Befestigung des Strukturelements 16 am Gehäuse 2 zusammen. Im Ausführungsbeispiel sind drei Befestigungspunkte des Befestigungsmittels 29 vorgesehen. An jedem Befestigungspunkt ist eine Schraube 43 und ein Loch 42 vorgesehen.

[0071] Wie in der Schnittdarstellung nach Fig. 8 dargestellt, ist der Antriebsmotor 5 mittels eines Befestigungselements 41 an dem Strukturelement 16 befestigt. Der Antriebsmotor 5 und das Strukturelement 16 bilden die erste Versteifungseinheit 14.

Patentansprüche

1. Tragbares Arbeitsgerät, umfassend

- ein Gehäuse (2), wobei sich das Gehäuse (2) entlang seiner Längsachse (10) von einem hinteren Ende (3) bis zu einem vorderen Ende (4) erstreckt,
- ein Werkzeug (9), wobei das Werkzeug (9) an dem vorderen Ende (4) des Gehäuses (2) angeordnet ist,
- einen im Gehäuse (2) zwischen dem hinteren Ende (3) und dem vorderen Ende (4) angeordneten Antriebsmotor (5) zum Antrieb des Werkzeuges (9),
- drei aufeinander folgende, sich entlang der Längsachse (10) des Gehäuses (2) erstreckende Abschnitte (11, 12, 13), wobei sich der erste Abschnitt (11) des Arbeitsgerätes (1) vom vorderen Ende (4) des Gehäuses (2) bis zum zweiten Abschnitt (12) erstreckt, wobei sich der zweite Abschnitt (12) des Arbeitsgerätes (1) vom ersten Abschnitt (11) bis zum dritten Abschnitt (13) erstreckt und wobei sich der dritte Abschnitt (13) des Arbeitsgerätes (1) vom zweiten Abschnitt (12) bis zum hinteren Ende (3) des Gehäuses (2) erstreckt,

dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Abschnitt (12) eine gegenüber den anderen beiden Abschnitten (11, 13) erhöhte Elastizität aufweist und derart ausgebildet ist, dass der zweite Abschnitt (12) als Federelement wirkend die anderen beiden Abschnitte (11, 13) miteinander koppelt.

2. Arbeitsgerät nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (2) eine sich vom hinteren Ende (3) bis zum vorderen Ende (4) erstreckende Gesamtlänge (l) aufweist.

3. Arbeitsgerät nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Abschnitt (12) eine Länge (b) aufweist, die dem in Richtung der Längsachse (10) des Gehäuses (2) gemessenen Abstand zwischen dem ersten Abschnitt (11) und dem dritten Abschnitt (13) entspricht, wobei die Länge (b) des zweiten Abschnittes (12) mindestens 10%, vorzugsweise mindestens 15%, insbesondere in etwa 20% der Gesamtlänge (l) des Gehäuses (2) entspricht.

4. Arbeitsgerät nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, dass die Länge (b) des zweiten Abschnittes (12) höchstens 50%, vorzugsweise höchstens 35%, insbesondere höchstens 25% der Gesamtlänge (l) des Gehäuses (2) entspricht.

5. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) entlang seiner Längsachse (10) zumindest im Bereich des zweiten Abschnittes (12), vorzugsweise vollständig aus einem thermoplastischen Kunststoff gebildet ist, wobei der Kunststoff unverstärkt durch Fasern oder Kugeln ist.

6. Arbeitsgerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elastizitätsmodul des Kunststoffes höchstens 5000 N/mm², insbesondere höchstens 3000 N/mm² beträgt.

7. Arbeitsgerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff ein ABS-Kunststoff, ein ABS/PA-Kunststoff oder ein PA6-Kunststoff.

8. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** im ersten Abschnitt (11) eine im Gehäuse (2) angeordnete, erste Versteifungseinheit (14) zur Erhöhung der Steifigkeit des ersten Abschnittes (11) des Arbeitsgerätes (1) vorgesehen ist.

9. Arbeitsgerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor (5) als Innenläufer ausgebildet ist und Teil der ersten Versteifungseinheit (14) ist.

10. Arbeitsgerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im ersten Abschnitt (11) ein der ersten Versteifungseinheit (14) zugeordnetes Strukturelement (16) vorgesehen ist, wobei der Antriebsmotor (5) über das Strukturelement (16) im Gehäuse (2) gehalten ist.

11. Arbeitsgerät nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strukturelement (16) aus einem Material gebildet ist, das einen Elastizitätsmodul von mehr als 5000 N/mm² aufweist.

12. Arbeitsgerät nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strukturelement (16) aus einem Metallwerkstoff, insbesondere aus einer Magnesiumlegierung, oder aus einem glasfaserverstärktem Kunststoff gebildet ist.

13. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** im dritten Abschnitt (13) eine im Gehäuse (2) angeordnete, zweite Versteifungseinheit (15) zur Erhöhung der Steifigkeit des dritten Abschnittes (13) des Arbeitsgerätes (1) vorgesehen ist.

14. Arbeitsgerät nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arbeitsgerät

(1) einen im dritten Abschnitt (13) aufgenommenen Schaft aufweist, wobei der Schaft Teil der zweiten Versteifungseinheit (15) ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

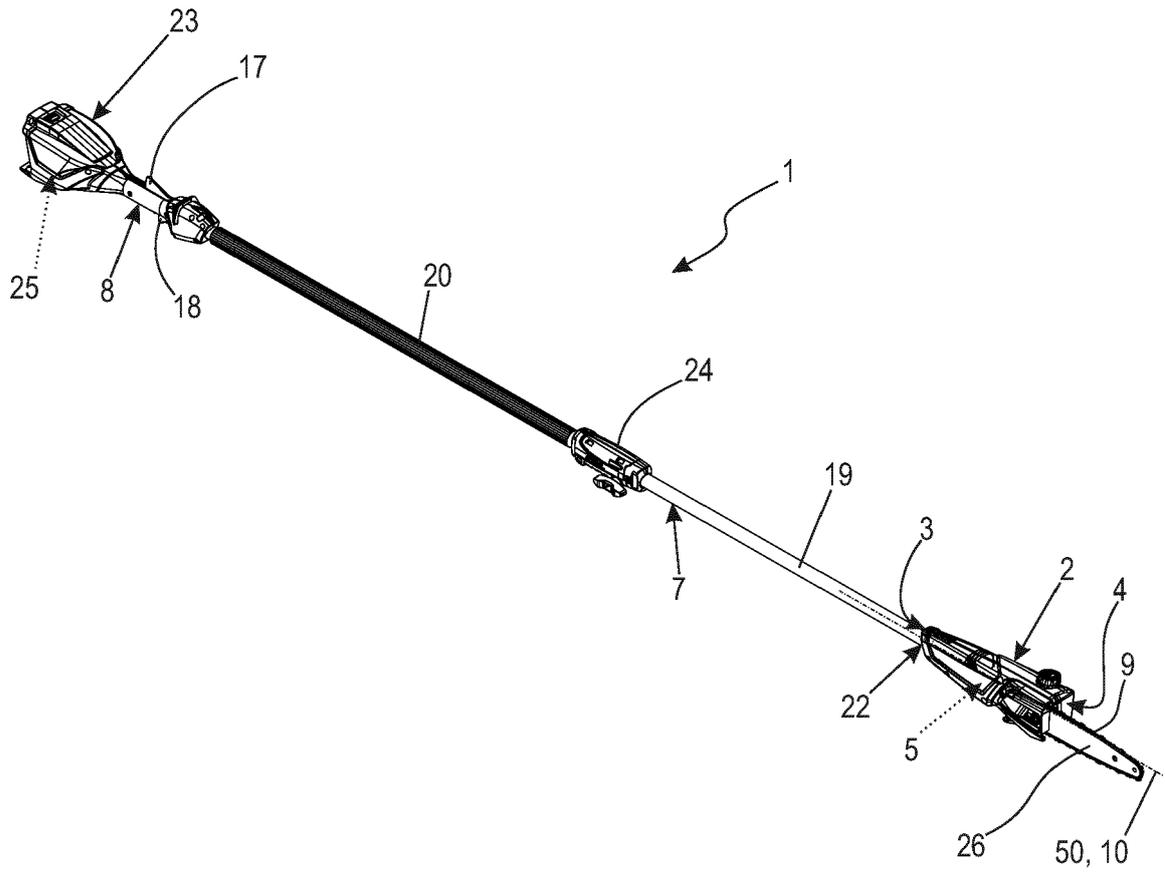


Fig. 1

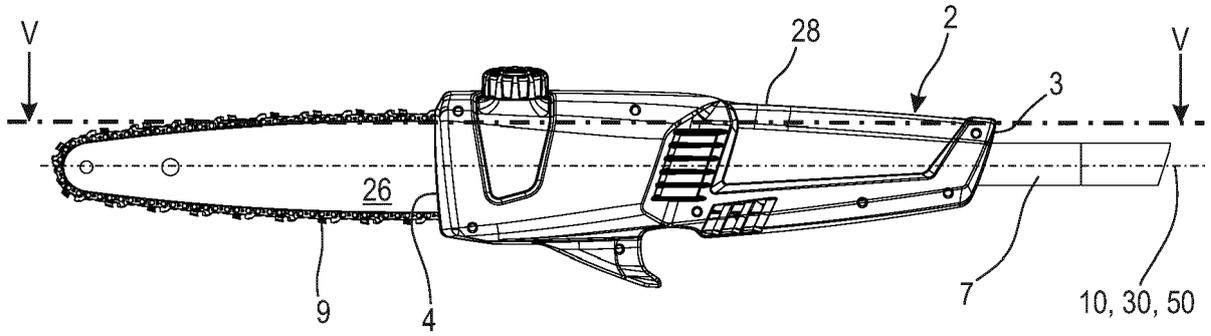


Fig. 2

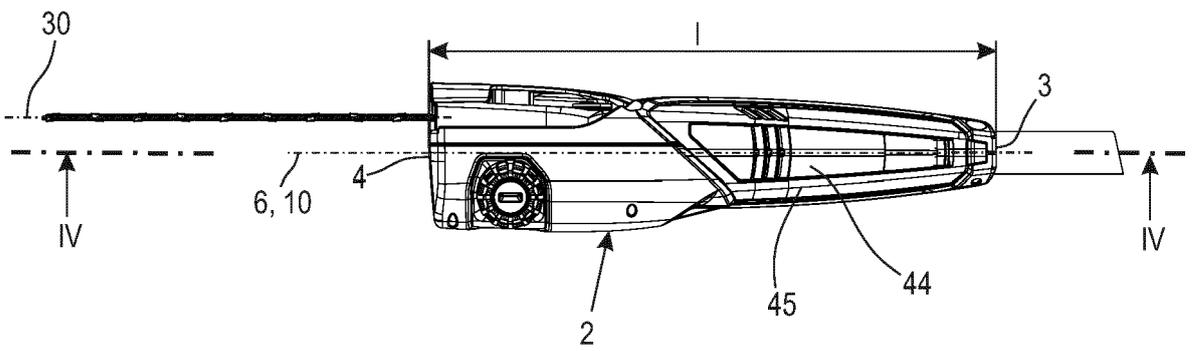


Fig. 3

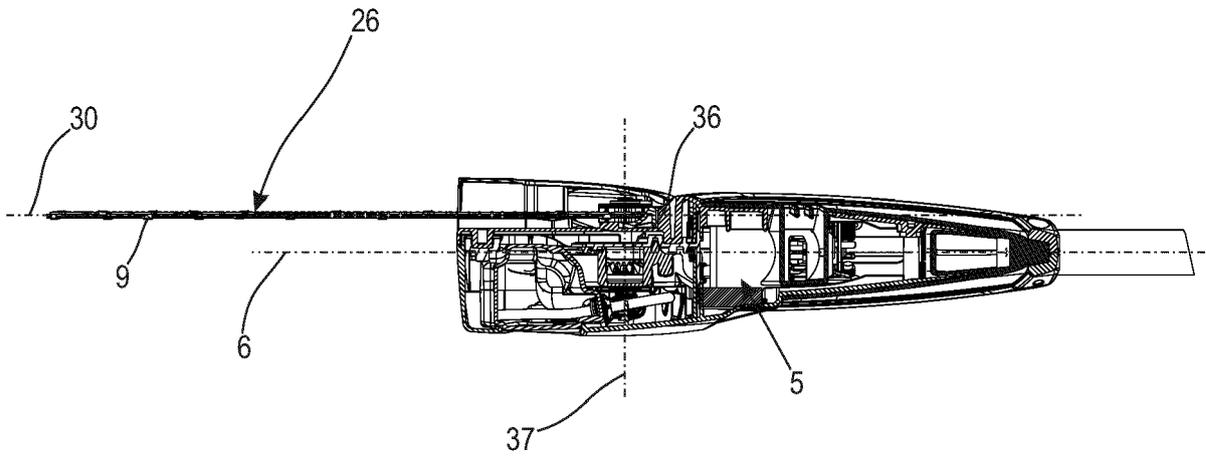


Fig. 5

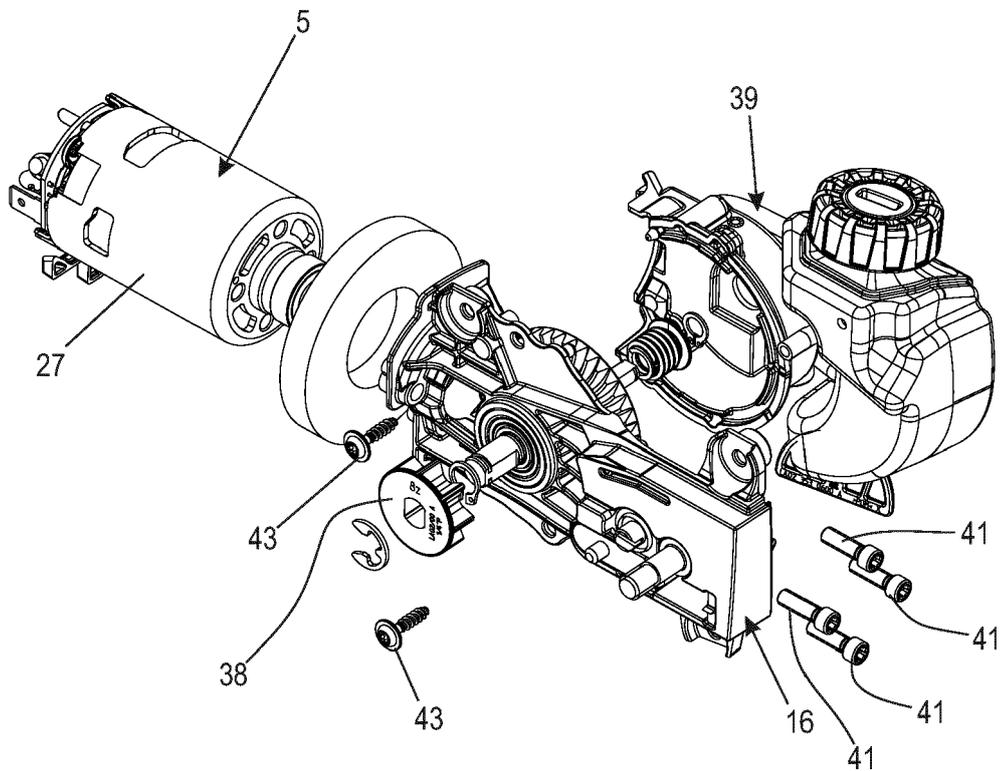


Fig. 6

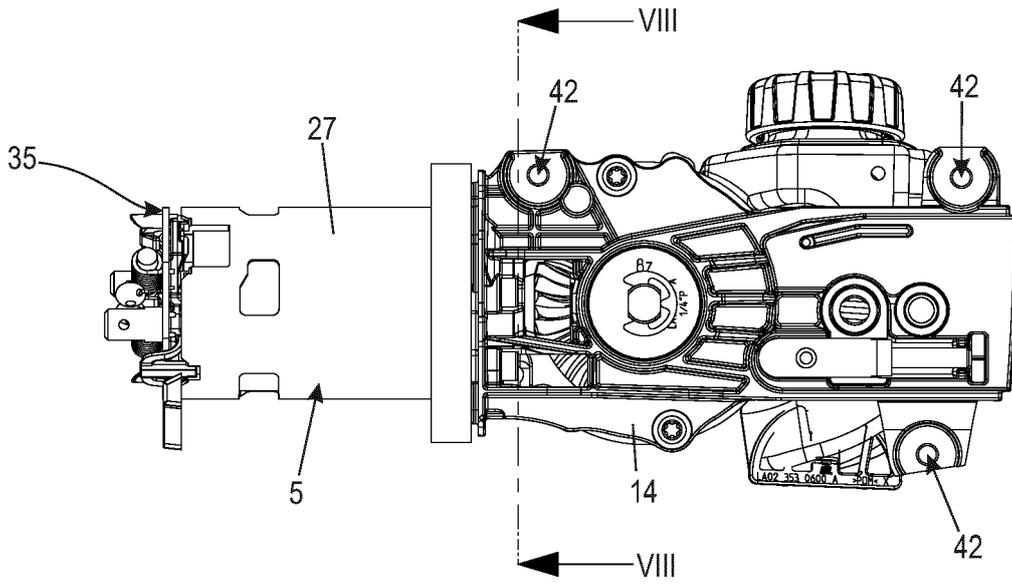


Fig. 7

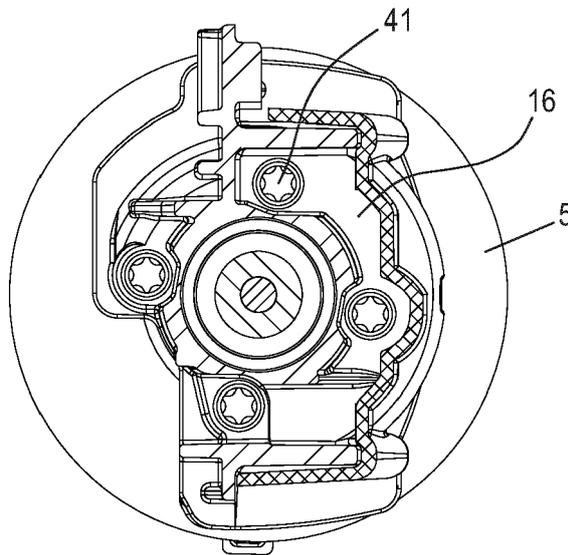


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 7839

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	US 2011/011608 A1 (SAUR DIETMAR [DE]) 20. Januar 2011 (2011-01-20) * Absätze [0002], [0005] - [0008], [0021] - [0024]; Abbildungen 1-4 * -----	1-14	INV. B25F5/02 B25F5/00
X	JP H06 41099 B2 (HITACHI KOKI KK) 1. Juni 1994 (1994-06-01) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 * -----	1-14	
X	DE 10 2006 027785 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20. Dezember 2007 (2007-12-20) * Absätze [0004], [0005], [0016], [0030] - [0035]; Abbildungen 1-6 * -----	1-14	
X	US 2006/113098 A1 (INAGAWA HIROTO [JP] ET AL) 1. Juni 2006 (2006-06-01) * Absatz [0045]; Abbildungen 1-12 * -----	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25F B25H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Juli 2022	Prüfer Louter, Petrus
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 22 15 7839

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.

18-07-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2011011608 A1	20-01-2011	CN 101282821 A	08-10-2008
			DE 102005047353 A1	05-04-2007
			EP 1940593 A1	09-07-2008
			JP 2009509790 A	12-03-2009
			US 2011011608 A1	20-01-2011
			WO 2007039356 A1	12-04-2007
20	JP H0641099 B2	01-06-1994	JP H0641099 B2	01-06-1994
			JP S6274564 A	06-04-1987
25	DE 102006027785 A1	20-12-2007	CN 101088714 A	19-12-2007
			DE 102006027785 A1	20-12-2007
			GB 2439217 A	19-12-2007
			US 2007295521 A1	27-12-2007
30	US 2006113098 A1	01-06-2006	AT 394201 T	15-05-2008
			CN 1765591 A	03-05-2006
			CN 101367188 A	18-02-2009
			EP 1652633 A1	03-05-2006
			EP 1889692 A2	20-02-2008
			ES 2307103 T3	16-11-2008
			JP 4857542 B2	18-01-2012
			JP 2006123091 A	18-05-2006
			US 2006113098 A1	01-06-2006
35	-----			
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82