(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 230 352 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.08.2023 Patentblatt 2023/34

(21) Anmeldenummer: **22157832.1**

(22) Anmeldetag: **21.02.2022**

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

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B25F 5/008

(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

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

(72) Erfinder:
- **KLETT, David**
  71642 Ludwigsburg (DE)
- **DIEHL, Heiko**
  73732 Esslingen (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), ein Werkzeug (9), wobei am Gehäuse (2) eine erste Ansaugöffnung (11) und eine zweite Ansaugöffnung (12) für Kühlluft zur Kühlung des Antriebsmotors (5) ausgebildet sind, einen ersten Kühlluftkanal (13) und einen zweiten Kühlluftkanal (14), wobei sich der erste Kühlluftkanal (13) von der ersten Ansaugöffnung (11) bis zum ersten Ende (7) des Motorgehäuses (20) des Antriebsmotors (5) erstreckt, und wobei sich der zweite Kühlluftkanal (14) von der zweiten Ansaugöffnung (12) bis zum zweiten Ende (8) des Motorgehäuses (20) des Antriebsmotors (5) erstreckt, wobei der erste Kühlluftkanal (13) und der zweite Kühlluftkanal (14) über einen Bypass (15) miteinander verbunden sind.

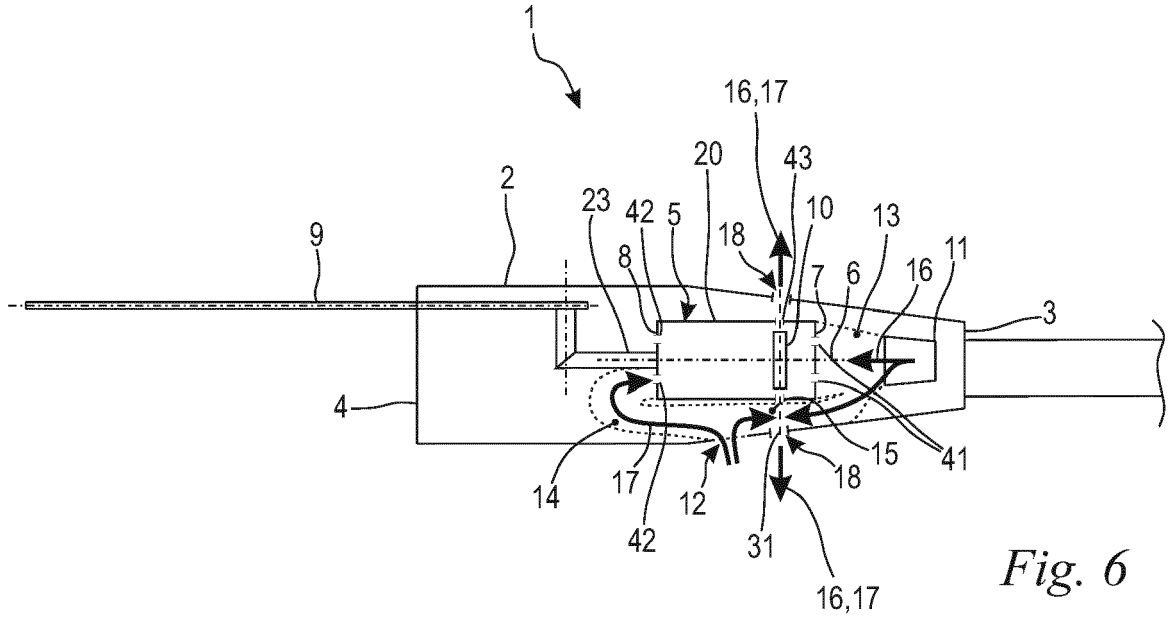


Fig. 6

EP 4 230 352 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein tragbares Arbeitsgerät.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind tragbare Arbeitsgeräte bekannt, die ein Gehäuse, einen in dem Gehäuse angeordneten Antriebsmotor und ein von dem Antriebsmotor angetriebenes Werkzeug aufweisen. Zur Kühlung des Antriebsmotors sind an dem Gehäuse ein oder mehrere Ansaugöffnungen vorgesehen. Über die Ansaugöffnungen kann Kühlluft in das Gehäuse einströmen, den Antriebsmotor kühlen und über eine Auslassöffnung ausströmen.

[0003] Es hat sich bei derartigen Geräten gezeigt, dass es im Betrieb der Arbeitsgeräte zu einer Reduzierung der Kühlleistung kommen kann. Dies kann zu einer Überhitzung des Antriebsmotors und der elektronischen Bauteile führen. Infolge muss der Bediener die Benutzung des Arbeitsgerätes einstellen, bis das Arbeitsgerät abgekühlt ist. Ferner ist bekannt, dass eine Überhitzung eines Arbeitsgerätes auch zu Schäden am Arbeitsgerät führen kann.

[0004] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein tragbares Arbeitsgerät anzugeben, das eine ausreichende Kühlleistung zur Kühlung des Antriebsmotors zuverlässig sicherstellt.

[0005] Die Aufgabe wird durch ein tragbares Arbeitsgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Es konnte beobachtet werden, dass sich in Betrieb des Arbeitsgerätes die Ansaugöffnungen des Gehäuses des Arbeitsgerätes zusetzen können und die Zufuhr von Kühlluft behindern. Der Erfindung liegt nun die Erkenntnis zugrunde, dass das Zusetzen einer Ansaugöffnung im Wesentlichen zwei Wirkungen verursacht. Zum einen wird die Zufuhr der Gesamtkühlluft reduziert, wodurch sich auch die Kühlleistung des Arbeitsgerätes reduziert. Zum anderen wird die Kühlleistung nur noch partiell, beispielsweise über im Wesentlichen eine Ansaugöffnung, erbracht, wodurch eine ungleichmäßige Kühlung des Antriebsmotors und / oder der elektronischen Komponenten erfolgt. Insbesondere die Komponenten, die mit der Kühlluft der zugesetzten Ansaugöffnung umströmt werden sollen, erfahren keine ausreichende Kühlung.

[0007] Das erfindungsgemäße tragbare Arbeitsgerät umfasst ein Gehäuse mit einem hinteren Ende und einem vorderen Ende, ein Werkzeug, wobei das Werkzeug an dem vorderen Ende des Gehäuses angeordnet ist, ein im Gehäuse zwischen dem hinteren Ende und dem vorderen Ende angeordneten Antriebsmotor mit einer Drehachse zum Antrieb des Werkzeugs, wobei der Antriebsmotor ein Motorgehäuse mit einem dem hinteren Ende des Gehäuses zugewandten ersten Ende und einem dem vorderen Ende des Gehäuses zugewandten zweiten Ende aufweist, wobei am Gehäuse eine erste Ansaugöffnung und eine zweite Ansaugöffnung für Kühlluft zur Kühlung des Antriebsmotors ausgebildet sind, wobei die erste Ansaugöffnung zwischen dem hinteren Ende des Gehäuses und dem ersten Ende des Motorgehäuses des Antriebsmotors angeordnet ist, wobei die zweite Ansaugöffnung zwischen dem vorderen Ende des Gehäuses und dem ersten Ende des Motorgehäuses des Antriebsmotors angeordnet ist, einen ersten Kühlluftkanal und einen zweiten Kühlluftkanal, wobei sich der erste Kühlluftkanal von der ersten Ansaugöffnung bis zum ersten Ende des Motorgehäuses des Antriebsmotors erstreckt, und wobei sich der zweite Kühlluftkanal von der zweiten Ansaugöffnung bis zum zweiten Ende des Motorgehäuses des Antriebsmotors erstreckt, wobei der erste Kühlluftkanal und der zweite Kühlluftkanal über einen Bypass miteinander verbunden sind.

[0008] Das erfindungsgemäße tragbare Arbeitsgerät sieht einen ersten Kühlluftkanal einen zweiten Kühlluftkanal zur Kühlung des Antriebsmotors vor. Zusätzlich sind die Kühlluftkanäle über einen Bypass miteinander verbunden.

[0009] Setzt sich eine der beiden Ansaugöffnungen zu, kann der Mangel an Kühlluft an der zugesetzten Ansaugöffnung durch über den Bypass zuströmende Kühlluft kompensiert werden. Die Kühlluft verteilt sich über den Bypass gleichmäßig auf die mit den Ansaugöffnungen verbundenen Kühlluftkanäle. Somit kann ein partieller Mangel an Kühlleistung kompensiert werden, wodurch eine gleichmäßige und zuverlässige Kühlung des Antriebsmotors und / oder elektronischer Komponenten gewährleistet ist.

[0010] Es ist vorteilhaft vorgesehen, dass der Antriebsmotor ein um die Drehachse drehendes Lüfterrad umfasst, wobei im Betrieb des Antriebsmotors durch das Lüfterrad ein entlang des ersten Kühlluftkanals strömender erster Kühlluftstrom und an dem entlang des zweiten Kühlluftkanals strömender zweiter Kühlluftstrom erzeugt wird. An dem Gehäuse ist vorteilhaft mindestens eine Auslassöffnung zum Auslass der Kühlluftströme aus dem Gehäuse vorgesehen. Dadurch kann die erwärmte Kühlluft aus dem Gehäuse des Arbeitsgerätes transportiert werden.

[0011] Der Bypass verläuft insbesondere außerhalb des Antriebsmotors. Es wird eine Verteilung der Kühlluft außerhalb des Antriebsmotors ermöglicht. Die Kühlluft umgibt den Antriebsmotor und bewirkt eine gleichmäßige Kühlung. Bevorzugt schneidet eine an das Lüfterrad aufgespannte Rotationsebene den Bypass. Demnach liegt der Bypass auf der Höhe des Antriebsmotors. Der Bypass ist vorzugsweise unmittelbar am Motorgehäuse 20 angeordnet.

[0012] An den Ansaugöffnungen ist bevorzugt ein erster Filter vorgesehen, wobei der erste Filter vorzugsweise ein Metallfilter ist. An den Ansaugöffnungen ist insbesondere ein zweiter Filter vorgesehen, wobei der zweite Filter vorzugsweise ein Schaumstofffilter ist. Der erste Filter an der ersten Ansaugöffnung und der erste Filter an der zweiten Ansaugöffnung sind insbesondere separat voneinander ausgebildet. Ebenso sind der zweite Filter an der ersten Ansaugöffnung sowie der zweite Filter an der zweiten Ansaugöffnung separat ausgebildet. Die Filter

sind zur Filterung von Partikeln vorgesehen, so dass der Antriebsmotor sowie andere in dem Gehäuse des Arbeitsgerätes angeordnete Komponenten nicht verschmutzen. Der als Metallfilter ausgebildete erste Filter dient zur Filterung von groben Schmutzpartikeln. Der als Schaumstofffilter ausgebildete zweite Filter dient hingegen zur Filterung von kleineren Schmutzpartikeln. Der zweite Filter besitzt vorzugsweise eine geringere Porengröße als der erste Filter. Der erste Filter und der zweite Filter sind an jeder Ansaugöffnung hintereinander angeordnet. Der erste Filter und der zweite Filter sind jeweils an einer Ansaugöffnung derart angeordnet, dass die angesaugte Luft bzw. die Kühlluftströme zuerst den ersten Filter und anschließend den zweiten Filter durchströmen.

[0013] Es ist vorteilhaft vorgesehen, dass die erste Ansaugöffnung und die zweite Ansaugöffnung bezogen auf die Drehachse des Antriebsmotors in einem Winkelabstand versetzt zueinander angeordnet sind. Der Winkelabstand zwischen den Ansaugöffnungen beträgt mindestens 15°, vorzugsweise mindestens 25°, insbesondere etwa 30°. Der Winkelabstand zwischen den Ansaugöffnungen beträgt vorzugsweise höchstens 150°, insbesondere höchstens 120°, bevorzugt höchstens 90°. Es ist vorteilhaft vorgesehen, dass die erste Ansaugöffnung einen ersten Abstand zum vorderen Ende des Gehäuses und die zweite Ansaugöffnung einen zweiten Abstand zum vorderen Ende des Gehäuses aufweist, wobei der erste Abstand größer ist als der zweite Abstand.

[0014] Im Betrieb des Arbeitsgerätes werden Schmutzpartikel durch das im Einsatz befindliche Werkzeug erzeugt und über das Gehäuse verteilt. Die Flugbahn derartiger Schmutzpartikel hängt dabei u.a. von der Art des Werkzeuges, der Stellung des Arbeitsgerätes und auch von äußeren Einflussfaktoren, wie der Witterung oder ähnlichem ab. Ist beispielsweise das Arbeitsgerät als ein Hochentaster ausgeführt, fliegen zumindest teilweise die entstehenden Sägespäne vom Werkzeug über das Gehäuse. Durch die versetzte Anordnung der Ansaugöffnungen zueinander, verringert sich die Wahrscheinlichkeit, dass sich die Ansaugöffnungen gleichzeitig zusetzen, da zumindest eine der beiden Ansaugöffnungen nicht in der Flugbahn der Schmutzpartikel liegt. Dieser Vorteil ergibt sich sowohl aus dem Winkelabstand der Ansaugöffnungen zueinander als auch durch die verschiedenen Abstände der Ansaugöffnungen zum vorderen Ende des Gehäuses.

[0015] Das Gehäuse weist vorzugsweise eine sich vom hinteren Ende bis zum vorderen Ende erstreckende Gesamtlänge auf. Der erste Abstand entspricht vorzugsweise mindestens 50%, vorzugsweise mindestens 70%, insbesondere etwa 80% der Gesamtlänge des Gehäuses. Der zweite Abstand entspricht mindestens 25%, vorzugsweise mindestens 35%, insbesondere mindestens 40% der Gesamtlänge des Gehäuses. Demnach sind die Ansaugöffnungen auch in Richtung der Drehachse des Antriebsmotors bzw. in Längsrichtung des Arbeitsgerätes versetzt zueinander angeordnet.

[0016] Es ist bevorzugt vorgesehen, dass das Gehäuse eine Oberseite, eine Unterseite, eine erste Längsseite und eine zweite Längsseite aufweist, wobei die erste Ansaugöffnung auf der Oberseite des Gehäuses angeordnet ist. Damit ist die erste Ansaugöffnung, die eine größere Entfernung zum vorderen Ende des Gehäuses und damit auch zum Werkzeug aufweist, auf der Oberseite des Gehäuses angeordnet. Die zur vorderen Gehäuseseite näher angeordnete zweite Ansaugöffnung ist bevorzugt auf einer der beiden Längsseiten des Gehäuses angeordnet. Aufgrund der Ausrichtung der Führungsschiene und der damit verbundenen Bewegungsrichtung der Sägekette neigen Hochentaster und Motorsägen grundsätzlich an der Oberseite und der Unterseite des Gehäuses zu verschmutzen. Die näher am Werkzeug und damit auch näher an der Quelle der Schmutzpartikel angeordnete Ansaugöffnung ist bevorzugt auf einer der beiden Längsseiten vor Verschmutzung geschützt ausgebildet.

[0017] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung sowie den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

- Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht ein Ausführungsbeispiel eines tragbaren Arbeitsgeräts mit einem Führungsrohr und einem Werkzeug an dem einen sowie einer Energiequelle an dem anderen Ende des Führungsrohrs,
- Fig. 2 in einer Seitenansicht das erfindungsgemäße tragbare Arbeitsgerät mit einem schematisch angedeuteten Führungsrohr,
- Fig. 3 in einer Draufsicht das tragbare Arbeitsgerät nach Fig. 2,
- Fig. 4 in einer Ansicht von hinten das tragbare Arbeitsgerät nach Fig. 2,
- Fig. 5 in einer Schnittdarstellung in einer Ansicht von oben das tragbare Arbeitsgerät nach Fig. 2,
- Fig. 6 in einer schematischen Darstellung das erfindungsgemäße Arbeitsgerät, und
- Fig. 7 in einer seitlichen Schnittdarstellung das tragbare Arbeitsgerät nach Fig. 2.

[0018] In den Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0019] In Fig. 1 ist das tragbare Arbeitsgerät 1 gezeigt, welches als ein Hochentaster ausgebildet ist. Das tragbare Arbeitsgerät 1 kann auch als Motorkettensäge, als Heckenschere, Kreissäge oder dergleichen Arbeitsgerät ausgebildet sein. Das tragbare Arbeitsgerät 1 umfasst ein Gehäuse 2, einen in dem Gehäuse 2 angeordneten Antriebsmotor 5 und ein von dem Antriebsmotor 5 antreibbares Werkzeug 9. Wie in den Figuren 5 bis 7 ge-

zeigt, ist der Antriebsmotor 5 als ein Elektromotor ausgebildet. Der Elektromotor kann ein Gleichstrommotor in Form eines Kommutatormotors sein oder ein von einer Gleichspannung über eine Ansteuervorrichtung angesteuerter EC-Motor (z. B. ein Universalmotor, ein bürstenloser Gleichstrommotor oder ein elektronisch kommutierter Gleichstrommotor). In einer alternativen Ausführung des tragbaren Arbeitsgerätes kann der Antriebsmotor auch als ein Verbrennungsmotor ausgebildet sein.

[0020] Wie in Fig. 1 gezeigt, umfasst das tragbare Arbeitsgerät 1 ein Führungsrohr 51 mit einem ersten Ende 52 und einem zweiten Ende 53. An dem ersten Ende 52 des Führungsrohrs ist das Gehäuse 2 des Arbeitsgerätes 1 gehalten. An dem zweiten Ende 53 des Führungsrohrs 51 ist ein zweites Gehäuse 54 gehalten. Das zweite Gehäuse 54 weist einen Aufnahmeschacht 55 zur Aufnahme eines Akkus oder dergleichen Energiequelle auf. Es kann zweckmäßig sein, als Energiequelle ein stationäres Versorgungsnetz zu nutzen, welches über eine elektrische Leitung mit dem zweiten Gehäuse 54 bzw. mit einer im zweiten Gehäuse 54 angeordneten Steuerungselektronik verbunden ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist an dem zweiten Ende 53 des Führungsrohrs 51 ein Bediengriff 56 mit Bedienelementen vorgesehen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind als Bedienelemente ein als Bedienhebel 57 oder Gashebel bezeichnetes Bedienelement und ein Sperrhebel 58 vorgesehen. Der Bedienhebel 57 dient zur Steuerung des Antriebsmotors 5. Der Sperrhebel 58 ist zur Sicherung des Bedienhebels 57 vorgesehen.

[0021] Wie in Fig. 1 gezeigt, ist im Ausführungsbeispiel das Führungsrohr 51 teleskopierbar ausgebildet. Das Führungsrohr 51 umfasst einen ersten Rohrabschnitt 62 mit dem ersten Ende 52 des Führungsrohrs 51 und einen zweiten Rohrabschnitt 63 mit dem zweiten Ende 53 des Führungsrohrs 51. Das Führungsrohr 51 umfasst eine Klemmvorrichtung 59. Die Klemmvorrichtung 59 ist vorzugsweise am zweiten Rohrabschnitt 63 befestigt. Die Klemmvorrichtung 59 dient zur Fixierung des ersten Rohrabschnitts 62 am zweiten Rohrabschnitt 63.

[0022] Wie in Fig. 2 gezeigt, erstreckt sich das Gehäuse 2 des tragbaren Arbeitsgerätes 1 in einer Längsrichtung 19 von einem hinteren Ende 3 bis zu einem vorderen Ende 4. Das Werkzeug 9 ist an dem vorderen Ende 4 des Gehäuses angeordnet. Das Werkzeug 9 ist im Ausführungsbeispiel als Sägekette 33 ausgebildet. Die Sägekette 33 ist über ein Kettenantriebsrad 38 (Fig. 5) um eine Führungsschiene 32 in einer Laufrichtung 37 umlaufend angetrieben. Die Laufrichtung 37 der Sägekette 33 ist die für den bestimmungsgemäßen Betrieb des Arbeitsgerätes 1 zum Spanabtrag vorgesehene Bewegungsrichtung der Sägekette 33. Das Kettenantriebsrad 38 ist über den Antriebsmotor 5 drehend angetrieben. Die Führungsschiene 32 ist am vorderen Ende 4 des Gehäuses 2 angeordnet und erstreckt sich in eine Längsrichtung 34, die einer Richtung von dem hinteren Ende 3 zum vorderen Ende 4 des Gehäuses 2 entspricht. Die Sägekette 33 spannt eine Werkzeugebene 30 auf, wobei sowohl die Sägekette 33 als auch die Führungsschiene 32 in der Werkzeugebene 30 liegen.

[0023] Wie in Fig. 2 gezeigt, umfasst die Führungsschiene 32 eine Oberseite 35 und eine Unterseite 36. Die Sägekette 33 verläuft im bestimmungsgemäßen Betrieb des tragbaren Arbeitsgerätes 1 an der Oberseite 35 der Führungsschiene 32 in Richtung von dem vorderen Ende 4 des Gehäuses 2 weg. Die Sägekette 33 verläuft im bestimmungsgemäßen Betrieb des tragbaren Arbeitsgerätes 1 an der Unterseite 35 der Führungsschiene 32 in Richtung zu dem vorderen Ende 4 des Gehäuses 2 hin. Sowohl die Oberseite 35 der Führungsschiene 32 als auch die Unterseite 36 der Führungsschiene 32 liegen in der Werkzeugebene 30.

[0024] Wie in den Figuren 2 und 3 gezeigt, erstreckt sich das Gehäuse 2 entlang seiner Längsrichtung 19 von seinem hinteren Ende 3 bis zu seinem vorderen Ende 4. Das hintere Ende 3 bildet die erste Stirnseite 39 des Gehäuses 2. Das vordere Ende 4 des Gehäuses 2 bildet die zweite Stirnseite 40 des Gehäuses 2. Das Gehäuse 2 umfasst eine Oberseite 26 und eine Unterseite 27. Zudem umfasst das Gehäuse 2 eine erste Längsseite 28 und eine zweite Längsseite 29. Die erste Stirnseite 39 und die zweite Stirnseite 40 des Gehäuses 2 sind über die Oberseite 26, die Unterseite 27, die erste Längsseite 28 und die zweite Längsseite 29 des Gehäuses 2 miteinander verbunden. Im bestimmungsgemäßen Betrieb des Arbeitsgerätes 1 liegt die Oberseite 26 des Gehäuses 2 oberhalb der Unterseite 27 des Gehäuses 2. Eine von der Unterseite 27 zur Oberseite 26 verlaufende Hochrichtung 45 spannt gemeinsam mit der Längsrichtung 19 bzw. mit der Drehachse 6 des Antriebsmotors 5 eine Längsebene 46 des Gehäuses 2 auf. Das Gehäuse 2 umfasst eine Querebene 47, die zur Längsebene 46 sowie zur Hochrichtung 45 orthogonal ausgerichtet ist. Die Längsseiten 28, 29 sind bezüglich der Längsebene 46 gegenüberliegend zueinander angeordnet. Die Oberseite 26 und die Unterseite 27 sind bezüglich der Querebenen 47 zueinander gegenüberliegend angeordnet. Im Ausführungsbeispiel ist die Längsebene 46 des Gehäuses 2 parallel zur Werkzeugebene 30 ausgerichtet.

[0025] Wie in den Figuren 5 bis 7 gezeigt, ist der als Elektromotor ausgebildete Antriebsmotor 5 im Gehäuse 2 zwischen dem hinteren Ende 3 des Gehäuses 2 und dem vorderen Ende 4 des Gehäuses 2 angeordnet. Der Antriebsmotor 5 umfasst eine Drehachse 6, die im Ausführungsbeispiel der Längsrichtung 19 des Gehäuses 2 entspricht. Der Antriebsmotor 5 umfasst ein Gehäuse 20, das sich entlang der Drehachse 6 des Antriebsmotors 5 von einem stirnseitigen ersten Ende 7 bis zu einem stirnseitigen zweiten Ende 8 des Motorgehäuses 20 erstreckt. Das erste Ende 7 des Motorgehäuses 20 ist dem hinteren Ende 3 des Gehäuses 2 zugewandt. Das zweite Ende 8 des Antriebsmotors 5 ist dem vorderen Ende 4 des Gehäuses 2 zugewandt. Der Antriebsmotor 5 umfasst eine Antriebswelle 23, die am zweiten Ende 8 des Gehäuses 2 aus dem Gehäuse 2 in Richtung zum vorderen Ende 4 des Gehäuses 2 ragt. An diesem Ende der Antriebs-

welle 23 ist ein Antriebsritzel 25 angeordnet, welches über ein Kegelrad 24 das Antriebskettenrad 38 antreibt.

[0026] Wie in den Figuren 2 bis 4 sowie in Fig. 6 gezeigt, umfasst das Gehäuse 2 eine erste Ansaugöffnung 11 und eine zweite Ansaugöffnung 12. Die Ansaugöffnungen 11, 12 dienen zur Ansaugung von Kühlluft, um den Antriebsmotor 5 zu kühlen. Das Gehäuse 2 umfasst mindestens eine Auslassöffnung 18, die zum Auslass der durch den Antriebsmotor 5 aufgewärmten Kühlluft dient. Im Ausführungsbeispiel sind mehrere Auslassöffnungen 18, insbesondere drei Auslassöffnungen 18 vorgesehen. Auch eine andere Anzahl an Auslassöffnungen 18 kann zweckmäßig sein. Wie insbesondere in den Figuren 5 und 7 gezeigt, ist auf der Antriebswelle 5 des Antriebsmotors 5 ein Lüfterrad 10 angeordnet. Das Lüfterrad 10 wird um die Drehachse 6 des Antriebsmotors 5 über die Antriebswelle 23 drehend angetrieben. Das Lüfterrad 10 ist als Radialgebläserad ausgebildet. Das Lüfterrad 10 ist derart ausgebildet, dass in Betrieb des Arbeitsgeräts 1 über das Lüfterrad 10 Kühlluft durch die Ansaugöffnungen 11, 12 angesaugt und über die Auslassöffnungen 18 ausgestoßen wird.

[0027] Wie in Fig. 6 gezeigt, ist die erste Ansaugöffnung 11 zwischen dem hinteren Ende 3 des Gehäuses 2 und dem ersten Ende 7 des Motorgehäuses 20 des Antriebsmotors 5 angeordnet. Die zweite Ansaugöffnung 12 ist zwischen dem vorderen Ende 4 des Gehäuses 2 und dem ersten Ende 7 des Motorgehäuses 20 des Antriebsmotors 5 angeordnet. Das Arbeitsgerät 1 umfasst einen ersten Kühlluftkanal 13 und einen zweiten Kühlluftkanal 14. Der erste Kühlluftkanal 13 erstreckt sich von der ersten Ansaugöffnung 11 bis zum ersten Ende 7 des Motorgehäuses 20. Der zweite Kühlluftkanal erstreckt sich von der zweiten Ansaugöffnung 12 bis zum zweiten Ende 8 des Motorgehäuses 20. Der erste Kühlluftkanal 13 und der zweite Kühlluftkanal 14 sind über einen Bypass 15 miteinander verbunden. Durch den Bypass 15 erfolgt ein Druckausgleich zwischen dem ersten Kühlluftkanal 13 und dem zweiten Kühlluftkanal 14. Ist eine der beiden Ansaugöffnungen 11, 12 zumindest teilweise zugesetzt, kann über den Bypass 15 der mit der zugesetzten Ansaugöffnung 11, 12 korrespondierende Kühlluftkanal 13, 14 mit Kühlluft aus dem anderen Kühlluftkanal 13, 14 versorgt werden.

[0028] Wie in Fig. 6 gezeigt, umfasst das Motorgehäuse 20 an seinem ersten Ende 7 mindestens eine erste Einlassöffnung 41. Das Motorgehäuse 20 umfasst an seinem zweiten Ende 8 mindestens eine zweite Einlassöffnung 42. Das Motorgehäuse 20 umfasst an seiner Mantelfläche mindestens eine Auslassöffnung 43. Die Auslassöffnung 43 des Motorgehäuses 20 ist radial zum Lüfterrad 10 angeordnet. Demnach liegt die Auslassöffnung 43 in Richtung der Drehachse 6 des Antriebsmotors 5 auf gleicher Höhe wie das Lüfterrad 43.

[0029] Wie in Fig. 6 gezeigt, werden im Betrieb des Arbeitsgerätes 1 über das um die Drehachse 6 drehende Lüfterrad 10 ein erster Kühlluftstrom 16 und ein zweiter Kühlluftstrom 17 erzeugt. Der erste Kühlluftstrom 16 verläuft von der ersten Ansaugöffnung 11 über den ersten Kühlluftkanal 13 bis zum ersten Ende 7 des Motorgehäuses 20. Ferner strömt der erste Kühlluftstrom 16 durch die mindestens eine erste Einlassöffnung 41 in das Motorgehäuse 20 ein und strömt bis zum Lüfterrad 10. Dabei nimmt der erste Kühlluftstrom 16 vom Antriebsmotor 5 abgestrahlte Wärme auf. Der zweite Kühlluftstrom 17 verläuft von der zweiten Ansaugöffnung 12 über den zweiten Kühlluftkanal 14 bis zum zweiten Ende 8 des Motorgehäuses 20. Der zweite Kühlluftstrom 16 strömt durch die mindestens eine zweite Einlassöffnung 42 in das Motorgehäuse 20 ein und strömt bis zum Lüfterrad 10. Dabei quert der zweite Kühlluftstrom 17 die Spulen des Antriebsmotors 5. Der zweite Kühlluftstrom 17 nimmt die vom Antriebsmotor 5 abgestrahlte Wärme auf.

[0030] Wie in Fig. 6 gezeigt, werden die aufgewärmten Kühlluftströme 16, 17 über das Lüfterrad 10 radial zur Drehachse 6 des Antriebsmotors 5 durch die Auslassöffnung 43 des Motorgehäuses 20 aus dem Antriebsmotor 5 befördert. Anschließend strömen die aufgewärmten Kühlluftstrome 16, 17 von der mindestens einen Auslassöffnung 43 des Motorgehäuses 20 über die Auslassöffnungen 18 aus dem Gehäuse 2. Dadurch wird die vom Antriebsmotor 5 erzeugte Wärme aus dem Gehäuse 2 geleitet.

[0031] Wie in Fig. 6 gezeigt, verläuft der Bypass 15 außerhalb des Antriebsmotors 5. Der Bypass 15 erstreckt sich über die gesamte in Richtung der Drehachse 6 gemessene Länge des Motorgehäuses 20. Der Bypass 15 kreuzt die Kühlluftströme 16, 17 beim Austritt aus der Auslassöffnung 43 des Motorgehäuses 20. Der Bypass 15 ist derart ausgebildet, dass eine durch das Lüfterrad 10 aufgespannte Rotationsebene 31 durch den Bypass 15 geschnitten ist. Die Rotationsebene 31 ist senkrecht zur Drehachse 6 des Antriebsmotors 5 ausgerichtet und schneidet das Lüfterrad 10. Im Ausführungsbeispiel ist die Rotationsebene 31 senkrecht zur Längsebene 46 und senkrecht zur Querebene 47 ausgerichtet.

[0032] Wie in Fig. 4 gezeigt, sind die erste Ansaugöffnung 11 und die zweite Ansaugöffnung 12 bezogen auf die Drehachse 6 des Antriebsmotors 5 in einem Winkelabstand α versetzt zueinander angeordnet. Der Winkelabstand α zwischen den Ansaugöffnungen 11, 12 beträgt im Ausführungsbeispiel mindestens 15°, vorzugsweise mindestens 25°, insbesondere in etwa 30°. Der Winkelabstand α zwischen den Ansaugöffnungen 11, 12 beträgt im Ausführungsbeispiel höchstens 150°, insbesondere höchstens 120°, bevorzugt höchstens 90°.

[0033] Wie in den Figuren 2 bis 3 gezeigt, ist die erste Ansaugöffnung 11 im Ausführungsbeispiel auf der Oberseite 26 des Gehäuses 2 angeordnet. Die zweite Ansaugöffnung 12 ist bevorzugt auf einer der beiden Längsseiten 28, 29 angeordnet. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die zweite Ansaugöffnung 12 auf der ersten Längsseite 28 angeordnet, wobei die erste Längsseite 28 einen größeren Abstand zur Werkzeugebene 30 aufweist als die zweite Längsseite 29. Der Abstand der Längsseiten 28, 29 zur Werkzeugebene 30 ist an dem

vorderen Ende 4 des Gehäuses 2 senkrecht zur Werkzeugebene 30 zu messen. Dadurch sollen von dem Werkzeug 9 ausgehende Verschmutzungen an der zweiten Ansaugöffnung 12 reduziert oder vermieden werden.

[0034] Wie in Fig. 3 gezeigt, ist die erste Ansaugöffnung 11 möglichst nahe am hinteren Ende 3 des Gehäuses 2 angeordnet, um den Abstand zum Werkzeug 9 zu maximieren. Dadurch werden ebenfalls die von dem Werkzeug 9 ausgehenden Verschmutzungen reduziert oder vermieden. Der Abstand der zweiten Ansaugöffnung 12 zum Werkzeug 9 ist geringer als der Abstand der ersten Ansaugöffnung 11 zum Werkzeug 9. In anderen Worten weist das Gehäuse 2 eine sich vom hinteren Ende 3 bis zum vorderen Ende 4 erstreckende Gesamtmenge l auf. Die erste Ansaugöffnung 11 weist einen ersten Abstand a zum vorderen Ende 4 des Gehäuses 2 und die zweite Ansaugöffnung 12 einen Abstand b zum vorderen Ende 4 des Gehäuses 2 auf. Der erste Abstand a ist größer als der zweite Abstand b. Der erste Abstand a entspricht mindestens 50%, vorzugsweise mindestens 70%, insbesondere etwa 80% der Gesamtlänge l des Gehäuses 2. Der zweite Abstand b entspricht mindestens 25%, vorzugsweise mindestens 35%, insbesondere etwa 40% der Gesamtlänge l des Gehäuses 2.

[0035] Wie in Fig. 4 gezeigt, weist die erste Ansaugöffnung 11 eine in von der ersten Längsseite 28 zur zweiten Längsseite 29 hin verlaufenden Richtung gemessene maximale Breite c auf. Die maximale Breite c entspricht mindestens 20%, vorzugsweise mindestens 30%, insbesondere in etwa 40% der maximalen Breite d des Gehäuses 2, also dem maximalen Abstand zwischen der ersten Längsseite 28 und der zweiten Längsseite 29. Ferner erstreckt sich die erste Ansaugöffnung 11 über eine maximale Höhe e, wobei die Höhe e in Hochrichtung 45 gemessen ist. Die maximale Höhe e der ersten Ansaugöffnung 11 entspricht mindestens 5% der maximalen Höhe f des Gehäuses 2, wobei auch die maximale Höhe f des Gehäuses 2 in Hochrichtung 45 gemessen ist.

[0036] Wie in Fig. 4 gezeigt, weist auch die zweite Ansaugöffnung 11 eine in Hochrichtung 45 gemessene maximale Höhe g auf, wobei die maximale Höhe g der zweiten Ansaugöffnung 11 mindestens 10%, vorzugsweise mindestens 20%, insbesondere mindestens 30% der maximalen Höhe f des Gehäuses 2 entspricht. Wie in Fig. 2 gezeigt, weist die zweite Ansaugöffnung 12 eine in Längsrichtung 19 gemessene maximale Breite h auf, wobei die Breite h der zweiten Öffnung 12 mindestens 5% der Gesamtlänge l des Gehäuses 2 entspricht.

[0037] Wie in den Figuren 2 bis 4 gezeigt, sind die erste Ansaugöffnung 11 und die zweite Ansaugöffnung 12 in Richtung zum vorderen Ende 4 des Gehäuses 2, also zum Werkzeug 9 hin verschlossen. Somit kann vermieden werden, dass Schmutzpartikel vom Werkzeug 9 aus in die Ansaugöffnungen 11, 12 gelangen. Beide Ansaugöffnungen 11, 12 liegen bezogen auf das vordere Ende 4 des Gehäuses 2 in einem Hinterschnitt des Gehäuses 2. Demnach sind die Ansaugöffnungen 11, 12 in Richtung zum vorderen Ende 4 des Gehäuses 2 hin, durch das Gehäuse 2 verdeckt angeordnet. Zudem sind an den Ansaugöffnungen 11, 12 jeweils ein nicht näher dargestellter erster Filter und zweiter Filter vorgesehen. Der der Umgebung des Arbeitsgerätes zugewandte erste Filter ist als Metallfilter ausgebildet. Der von dem ersten Filter überdeckte zweite Filter ist vorzugsweise ein Schaumstofffilter. Der erste Filter dient zur Filterung grober Schmutzpartikel, der zweite Filter dient zur Filterung feinerer Schmutzpartikel.

Patentansprüche

1. Tragbares Arbeitsgerät, umfassend

   - ein Gehäuse (2) mit einem hinteren Ende (3) und einem vorderen Ende (4),
   - ein Werkzeug (9), wobei das Werkzeug (9) an dem vorderen Ende (4) des Gehäuses (2) angeordnet ist,
   - ein im Gehäuse (2) zwischen dem hinteren Ende (3) und dem vorderen Ende (4) angeordneten Antriebsmotor (5) mit einer Drehachse (6) zum Antrieb des Werkzeuges (9), wobei der Antriebsmotor (5) ein Motorgehäuse (20) mit einem dem hinteren Ende (3) des Gehäuses (2) zugewandten ersten Ende (7) und einem dem vorderen Ende (4) des Gehäuses (2) zugewandten zweiten Ende (8) aufweist,
   - wobei am Gehäuse (2) eine erste Ansaugöffnung (11) und eine zweite Ansaugöffnung (12) für Kühlluft zur Kühlung des Antriebsmotors (5) ausgebildet sind,
   - wobei die erste Ansaugöffnung (11) zwischen dem hinteren Ende (3) des Gehäuses (2) und dem ersten Ende (7) des Motorgehäuses (20) des Antriebsmotors (5) angeordnet ist,
   - wobei die zweite Ansaugöffnung (11) zwischen dem vorderen Ende (4) des Gehäuses (2) und dem ersten Ende (7) des Motorgehäuses (20) des Antriebsmotors (5) angeordnet ist,
   - einen ersten Kühlluftkanal (13) und einen zweiten Kühlluftkanal (14), wobei sich der erste Kühlluftkanal (13) von der ersten Ansaugöffnung (11) bis zum ersten Ende (7) des Motorgehäuses (20) des Antriebsmotors (5) erstreckt, und wobei sich der zweite Kühlluftkanal (14) von der zweiten Ansaugöffnung (12) bis zum zweiten Ende (8) des Motorgehäuses (20) des Antriebsmotors (5) erstreckt,
   - wobei der erste Kühlluftkanal (13) und der zweite Kühlluftkanal (14) über einen Bypass (15) miteinander verbunden sind.

2. Arbeitsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor (5) einen um die Drehachse (6) drehendes Lüfterrad

(10) umfasst, wobei in Betrieb des Antriebsmotors (5) durch das Lüfterrad (10) ein entlang des ersten Kühlluftkanal (13) strömender, erster Kühlluftstrom (16) und ein entlang des zweiten Kühlluftkanals (14) strömender, zweiter Kühlluftstrom (17) erzeugt wird.

3. Arbeitsgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Gehäuse (2) mindestens eine Auslassöffnung (18) zum Auslass der Kühlluftströme (16, 17) aus dem Gehäuse (2) vorgesehen ist.

4. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bypass (15) außerhalb des Motorgehäuses (20) des Antriebsmotors (5) verläuft.

5. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine durch das Lüfterrad (10) aufgespannte Rotationsebene (31) den Bypass (15) schneidet.

6. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Ansaugöffnungen (11, 12) ein erster Filter (21) vorgesehen ist, wobei der erste Filter (21) vorzugsweise ein Metallfilter ist.

7. Arbeitsgerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Ansaugöffnungen (11, 12) ein zweiter Filter (22) vorgesehen ist, wobei der zweite Filter (22) vorzugsweise ein Schaumstofffilter ist.

8. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Ansaugöffnung (11) und die zweite Ansaugöffnung (12) bezogen auf die Drehachse (6) des Antriebsmotors (5) in einem Winkelabstand (a) versetzt zueinander angeordnet sind.

9. Arbeitsgerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkelabstand (a) zwischen den Ansaugöffnungen (11, 12) mindestens 15°, vorzugsweise mindestens 25°, insbesondere in etwa 30° beträgt.

10. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Ansaugöffnung (11) einen ersten Abstand (a) zum vorderen Ende (4) des Gehäuses (2) und die zweite Ansaugöffnung (12) einen zweiten Abstand (b) zum vorderen Ende (4) des Gehäuses (2) aufweist, wobei der erste Abstand (a) größer ist als der zweite Abstand (b).

11. Arbeitsgerät nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) eine sich vom hinteren Ende (3) bis zum vorderen Ende (4) erstreckende Gesamtlänge (l) aufweist.

12. Arbeitsgerät nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Abstand (a) mindestens 50%, vorzugsweise mindestens 70%, insbesondere in etwa 80% der Gesamtlänge (l) des Gehäuses (2) entspricht.

13. Arbeitsgerät nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Abstand (b) mindestens 25%, vorzugsweise mindestens 35%, insbesondere in etwa 40% der Gesamtlänge (l) des Gehäuses (2) entspricht.

14. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) eine Oberseite (26), eine Unterseite (27), eine erste Längsseite (28) und eine zweite Längsseite (29) aufweist, wobei die erste Ansaugöffnung (11) auf der Oberseite (26) des Gehäuses (2) angeordnet ist.

15. Arbeitsgerät nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Ansaugöffnung (12) auf einer der beiden Längsseiten (28, 29) des Gehäuses (2) angeordnet ist.

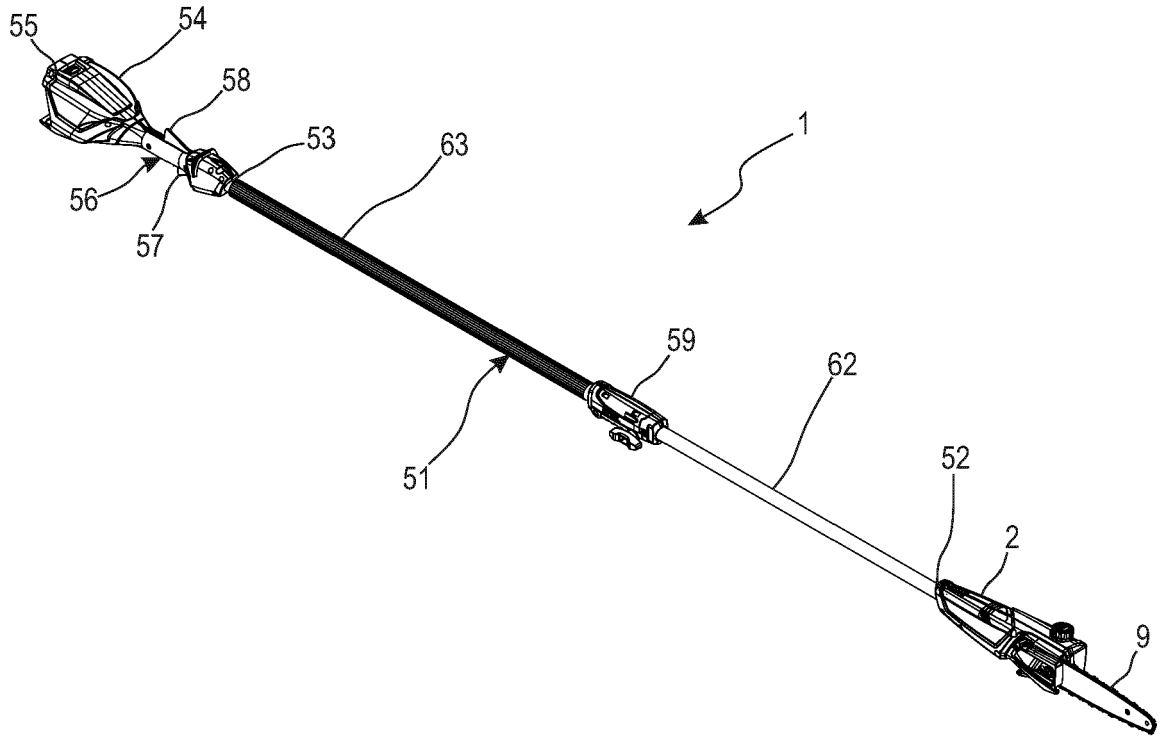


Fig. 1

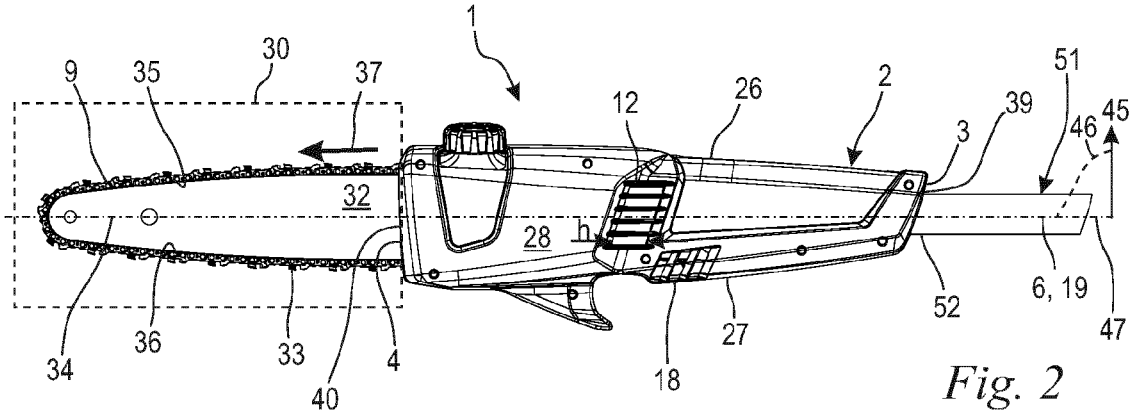


Fig. 2

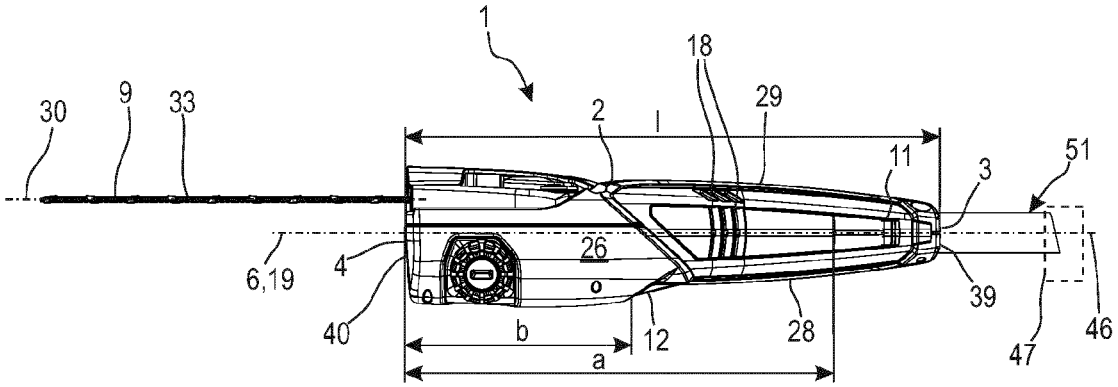


Fig. 3

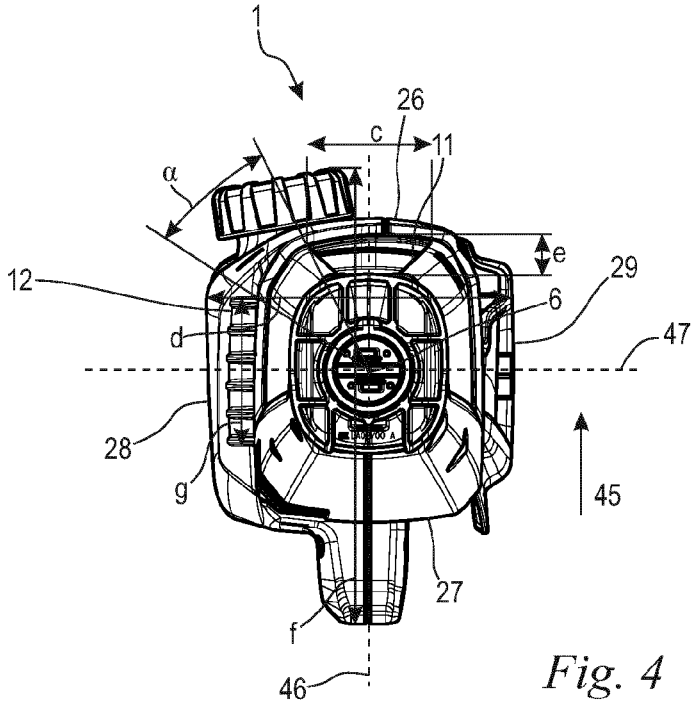


Fig. 4

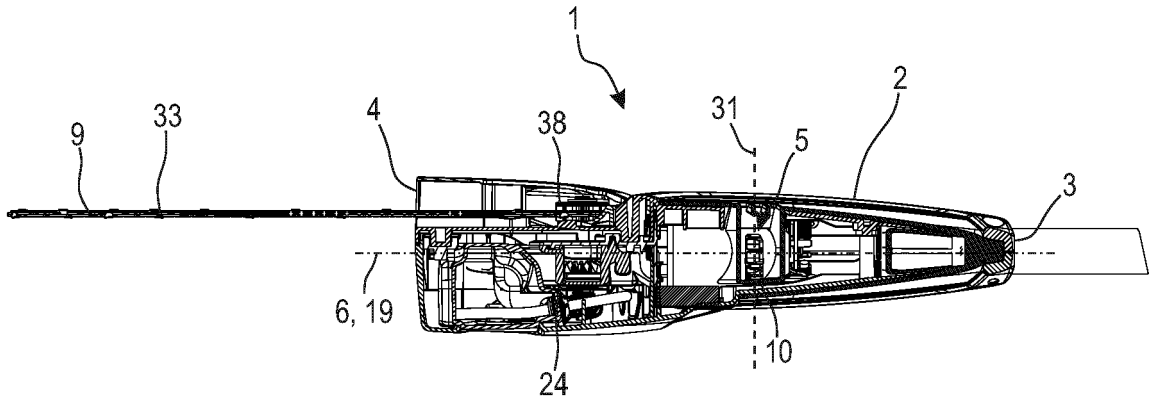


Fig. 5

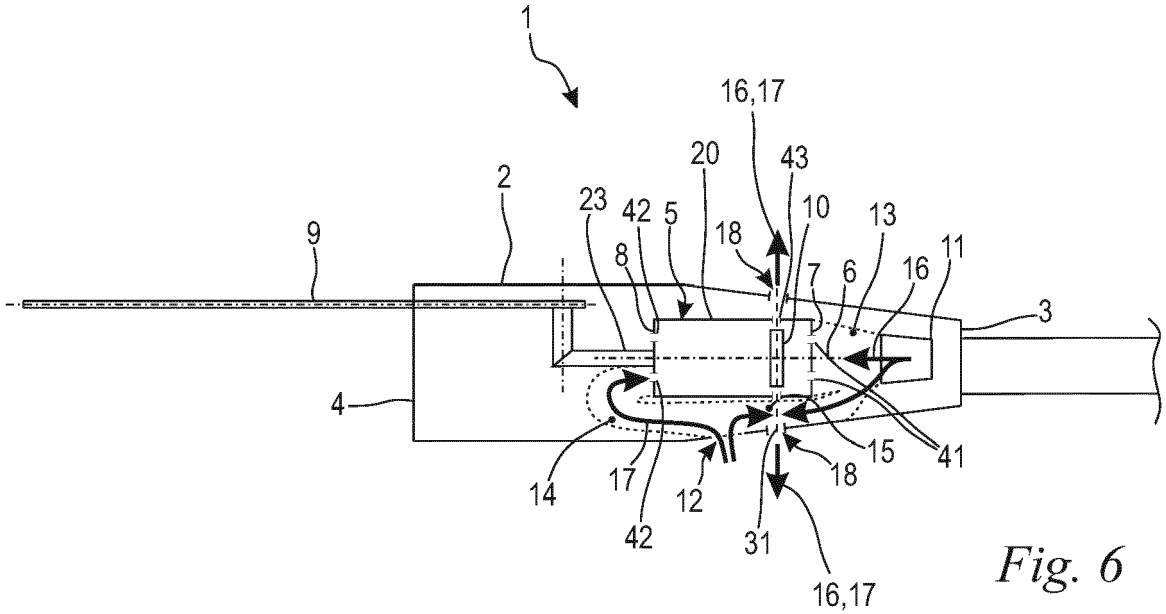


Fig. 6

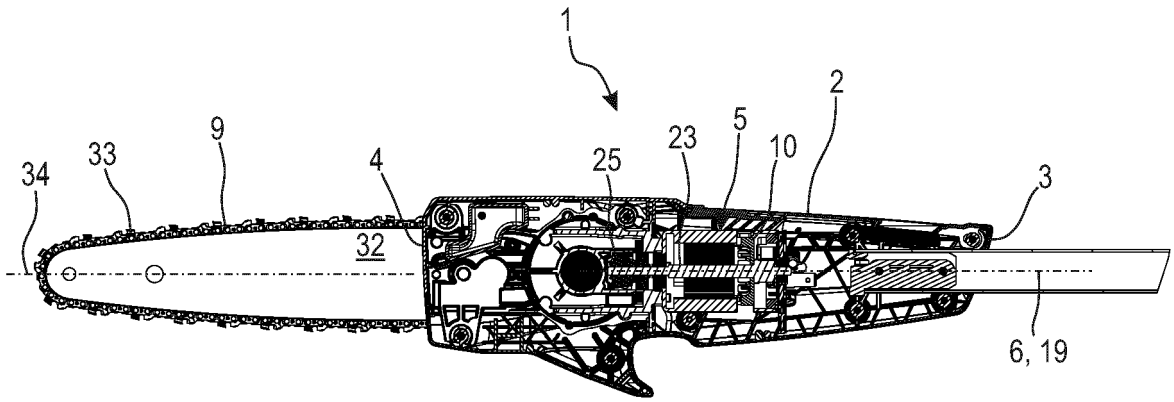


Fig. 7

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 22 15 7832

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X Y	US 9 718 180 B2 (BLACK & DECKER INC [US]) 1. August 2017 (2017-08-01) * Spalte 6, Zeile 30 - Spalte 7, Zeile 49; Abbildungen 1-11 *	1-13 14,15	INV. B25F5/00 B25F5/02
Y A	US 10 434 635 B2 (BLUM JENS [DE]; SAUR DIETMAR [DE] ET AL.) 8. Oktober 2019 (2019-10-08) * Spalte 6, Zeile 30 - Spalte 7, Zeile 49; Abbildungen 1-4 *	14,15 1-13	
A	US 8 698 362 B2 (ESENWEIN FLORIAN [DE]; WASSERMANN PETER [DE]; BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15. April 2014 (2014-04-15) * Spalte 3, Zeilen 22-62; Abbildung 1 *	1-15	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

B25F
B25H

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	18. Juli 2022	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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 22 15 7832

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

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 9718180 B2	01-08-2017	EP 2802063 A2	12-11-2014
		US 2014338948 A1	20-11-2014
US 10434635 B2	08-10-2019	CN 102101287 A	22-06-2011
		DE 102010031274 A1	22-06-2011
		GB 2476565 A	29-06-2011
		US 2011147030 A1	23-06-2011
US 8698362 B2	15-04-2014	CN 101855046 A	06-10-2010
		DE 102007053308 A1	14-05-2009
		EP 2217407 A1	18-08-2010
		US 2010270877 A1	28-10-2010
		WO 2009059863 A1	14-05-2009

EPO FORM P0461

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