

(19)



(11)

EP 3 043 967 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.07.2017 Patentblatt 2017/29

(51) Int Cl.:
B25D 17/04 ^(2006.01) **B25D 17/24** ^(2006.01)
B25F 5/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14758866.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/068571

(22) Anmeldetag: **02.09.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/036279 (19.03.2015 Gazette 2015/11)

(54) **HANDWERKZEUGMASCHINE**

MANUAL TOOL MACHINE

MACHINE-OUTIL MANUELLE

(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

- **HOLUBARSCH, Markus**
D-86899 Landsberg a. L. (DE)
- **FISCHER, Axel**
86879 Wiedergeltingen (DE)

(30) Priorität: **12.09.2013 EP 13184071**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.07.2016 Patentblatt 2016/29

(73) Patentinhaber: **Hilti Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 370 952 EP-A1- 2 253 430
EP-A2- 1 510 300 EP-A2- 1 880 808
DE-A1-102004 041 219 DE-A1-102010 040 094
GB-A- 2 171 045 GB-A- 2 423 273

(72) Erfinder:

- **WEBER, Michael**
82223 Eichenau (DE)
- **SCHMID, Stefan**
86929 Untermühlhausen (DE)

EP 3 043 967 B1

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

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine für bohrende, meißelnde oder kombiniert bohrend meißelnde Werkzeuge. Die Handwerkzeugmaschine beinhaltet ein Schlagwerk, vor dessen Rückschlagen der Anwender durch vibrationsdämpfende Entkopplungen zwischen dem Schlagwerk und einem Handgriff geschützt ist.

[0002] Eine Handwerkzeugmaschine nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 ist aus der EP 1 510 300 A2 bekannt.

[0003] GB 2 171 045 A hat einen parallel zu einer Arbeitsrichtung geführten Handgriff in einer Handwerkzeugmaschine. Zum Dämpfen von Vibrationen sind Kompressionsfedern und ein Federsystem aus Hebeln und weiteren Federn zwischen einem Gehäuse und dem Handgriff angeordnet. Die Kräfte der Kompressionsfedern und des Federsystems addieren sich und wirken zusammen parallel zu Arbeitsrichtung.

[0004] Bei einer Handwerkzeugmaschine deren Schwerpunkt außerhalb der Arbeitsachse liegt, ergibt sich mit den längs der Arbeitsachse wirkenden Rückschläge zudem ein Drehmoment um den Schwerpunkt. US 8,443,912 und US 7,987,921 befassen sich mit dieser Problematik und schlagen vor, den Handgriff um den Schwerpunkt drehbar aufzuhängen, damit das Drehmoment nicht auf den Handgriff einwirken kann.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0005] Die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine hat eine Werkzeugaufnahme zum Aufnehmen eines meißelnden, bohrenden oder bohrend meißelnden Werkzeugs und ein Schlagwerk. Das Schlagwerk ist in einem Maschinengehäuse angeordnet. Ein Handgriff ist längs einer zu der Arbeitsachse geneigten, um wenigstens 70 Grad geneigten oder senkrecht Griffachse orientiert und mit drei Aufhängungen an dem Maschinengehäuse angelegt. Die erste Aufhängung ist näher an der Arbeitsachse als die zweite Aufhängung angeordnet. Die dritte Aufhängung ist gegenüber der ersten Aufhängung und der zweiten Aufhängung längs der Arbeitsachse, z.B. in Schlagrichtung versetzt angeordnet. Die zweite Aufhängung hat einen längs der Griffachse verlaufenden Hebelarm. Das erste Ende des Hebelarms ist an einem von Maschinengehäuse und Handgriff befestigt. Eine Führung ist an dem anderen von Maschinengehäuse und Handgriff befestigt. Das zweite Ende des Hebelarms ist in der Führung auf eine zu der Arbeitsachse geneigten oder senkrechten Bahn gezwungen gegen eine Federeinrichtung auslenkbar.

[0006] Die Anordnung der drei Aufhängungen ist insbesondere für eine Handwerkzeugmaschine geeignet, deren Schwerpunkt außerhalb der Arbeitsachse liegt. Die erste Aufhängung kann näher an der Arbeitsachse

angeordnet sein als die zweite Aufhängung.

[0007] Die zweite Aufhängung isoliert mittels der Führung die Vibrationsdämpfung entlang der Griffachse von einer erforderlichen Anbindung längs der Arbeitsachse. Die Federeinrichtung und der Hebelarm können unabhängig voneinander ausgelegt werden, um die Vibrationsdämpfung in den einzelnen Richtungen zu optimieren. Eine Ausgestaltung sieht vor, das zweite Ende des Hebelarms zu weiteren Entkopplung mit einem Drehlager zu versehen. Der Hebelarm kann als Blattfeder ausgebildet sein, welche geometrisch bedingt eine hohe Steifigkeit längs der Griffachse und eine geringe Steifigkeit längs der Arbeitsachse aufweist.

[0008] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die dritte Aufhängung ein in einer linearen Führung parallel zu Arbeitsachse verschiebbares Drehlager aufweist, dessen Drehachse senkrecht auf einer Ebene aufgespannt von der Arbeitsachse und der Griffachse steht. Die dritte Aufhängung ermöglicht dem Handgriff sich zum Dämpfen des Rückschlags längs der Arbeitsachse frei zu bewegen. Das Drehlager verringert die Übertragung des Drehmoments der Handwerkzeugmaschine um ihren Schwerpunkt. Die Führung ermöglicht nur ein zu der Arbeitsachse paralleles Verschieben des Maschinengehäuses gegenüber dem Handgriff. Das Drehlager ergänzt den translatorischen Freiheitsgrad der Führung um einen rotatorischen Freiheitsgrad, die Drehachse des Drehlagers bleibt jedoch innerhalb der Führung. Andere translatorische oder rotatorische Bewegungen sind durch die dritte Aufhängung gehemmt.

[0009] Die dritte Aufhängung kann vorteilhaft auf der Höhe des Zwischenschlägers angeordnet werden. Das Schlagwerk hat auf der Arbeitsachse in Schlagrichtung aufeinanderfolgend angeordnet einen Schläger und einen Zwischenschläger. Der Zwischenschläger liegt zwischen Schläger und Werkzeug. Der Zwischenschläger liegt von dem Handgriff aus betrachtet längs der Arbeitsachse typischerweise deutlich hinter dem Schwerpunkt. Mit der Anordnung der dritten Aufhängung außerhalb des Schwerpunkts können für schwere, handgehaltene Bohr- und Meißelhammer von z.B. 10 kg Vibrationen stärker reduziert werden als bei einer Aufhängung an dem Schwerpunkt.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0010] Die nachfolgende Beschreibung erläutert die Erfindung anhand von exemplarischen Ausführungsformen und Figuren. In den Figuren zeigen:

Fig. 1 einen Meißelhammer

Fig. 2 eine Aufhängung

Fig. 3 eine Aufhängung

[0011] Gleiche oder funktionsgleiche Elemente werden durch gleiche Bezugszeichen in den Figuren indi-

ziert, soweit nicht anders angegeben.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0012] Fig. 1 zeigt als Beispiel einer meißelnden Handwerkzeugmaschine schematisch einen Meißelhammer 1. Der Meißelhammer 1 hat eine Werkzeugaufnahme 2, in welche ein Schaftende 3 eines Werkzeug, z.B. eines des Meißels 4, eingesetzt werden kann. Einen primären Antrieb des Meißelhammers 1 bildet ein Motor 5, welcher ein Schlagwerk 6 und optional eine Abtriebswelle antreibt. Ein Anwender kann den Meißelhammer 1 mittels eines Handgriffs 7 führen und mittels eines Systemschalters 8 den Meißelhammer 1 in Betrieb nehmen. Ein Zusatzgriff 9 ist um oder nahe der Werkzeugaufnahme 2 angeordnet. Im Betrieb schlägt der Meißelhammer 1 den Meißel 4 kontinuierlich in Schlagrichtung 10 längs der Arbeitsachse 11 in einen Untergrund. Die Werkzeugaufnahme 2 kann zusätzlich von dem Motor 5 um die Arbeitsachse 11 drehend angetrieben sein.

[0013] Das Schlagwerk 6 ist beispielsweise ein pneumatisches Schlagwerk 6. Ein Erreger 12 und ein Schläger 13 sind in dem Schlagwerk 6 längs der Arbeitsachse 11 in einem Führungsrohr 14 beweglich geführt. Der Erreger 12 ist über einen Exzenter 15 oder einen Taumelfinger an den Motor 5 angekoppelt und zu einer periodischen, linearen Bewegung gezwungen. Eine Luftfeder gebildet durch eine pneumatische Kammer 16 zwischen Erreger 12 und Schläger 13 koppelt eine Bewegung des Schlägers 13 an die Bewegung des Erregers 12 an. Der Schläger 13 überträgt mittelbar über einen im Wesentlichen während des Betriebs ruhenden Zwischenschläger 17 einen Teil seines Impuls auf den Bohrmeißel 4.

[0014] Der Motor 5, das Schlagwerk 6 und weitere Antriebskomponenten des Meißelhammers 1 sind in einem zusammenhängenden, einteiligen oder mehrteiligen Maschinengehäuse 18 angeordnet. Ein Schwerpunkt 19 des Maschinengehäuses 18 mit den Antriebskomponenten 5, 6 liegt aufgrund der außeraxialen Anordnung des Motors 5 außerhalb der Arbeitsachse 11 auf der Seite des Motors 5. Eine Motorachse 20 liegt außerhalb der Arbeitsachse 11, die beiden Achsen 11, 20 spannen einen Ebene, nachfolgend Hauptebene, auf. Die beiden Achsen 11, 20 können zueinander geneigt, z.B. senkrecht sein.

[0015] Der Handgriff 7 hat eine zu greifende Griffstange 21, deren Achse 22 (Griffachse) weitgehend senkrecht zu der Arbeitsachse 11 ist. Die Griffachse 22 liegt vorzugsweise in der Hauptebene mit der Arbeitsachse 11 und der Motorachse 20. Die Griffstange 21 ist in Schlagrichtung 10 vor dem Schlagwerk 6 angeordnet. Die Arbeitsachse 11 verläuft durch die Griffstange 21, so dass der Anwender eine Anpresskraft auf der Arbeitsachse 11 in den Meißelhammer 1 folglich in den Meißel 4 einleiten kann. Die Griffstange 21 kann bezogen auf die Arbeitsachse 11 asymmetrisch angeordnet sein. Eine Mitte der Griffstange 21 ist längs der Griffachse 22 von der Arbeitsachse 11 in Richtung zu dem Schwerpunkt

19 verschoben. Beispielsweise kann die Mitte längs der Griffachse 22 auf der Höhe des Schwerpunkts 19 liegen. Die Griffstange 21 kann eine an die Handfläche angepasste ergonomische Oberfläche aufweisen.

[0016] Der beispielhafte Handgriff 7 hat eine Gehäuseschale 23. Die Gehäuseschale 23 umschließt das gesamte Maschinengehäuse 18, abgesehen von einer Öffnung für die Werkzeugaufnahme 2 und ggf. von kleineren Durchbrüchen für Bedienelemente und Belüftungsöffnungen.

[0017] Der Handgriff 7 ist mit drei Aufhängungen 24, 25, 26 an dem Maschinengehäuse 18 befestigt. Die drei Aufhängungen 24, 25, 26 ermöglichen ein Führen des Maschinengehäuses 18 mittels des Handgriffs 7. Die Aufhängungen 24, 25, 26 vermitteln die Bewegungen in der Hauptebene von dem Maschinengehäuse 18 an den Handgriff 7, und vice versa. Eine Bewegung senkrecht zu der Hauptebene ist vorzugsweise durch eine der Aufhängungen 24, 25, 26 oder zu der Hauptebene parallel verlaufende, einander berührende Flächen von Maschinengehäuse 18 und Handgriff 7 gehemmt.

[0018] Die erste Aufhängung 24 ist nahe der Arbeitsachse 11 angeordnet. Bei der beispielhaften Ausführung ist die erste Aufhängung 24 auf der von dem Schwerpunkt 19 abgewandten Seite der Arbeitsachse 11. Die erste Aufhängung 24 ist vorzugsweise in Schlagrichtung 10 vor dem Maschinengehäuse 18 angeordnet. Die erste Aufhängung 24 hat vorzugsweise eine reine Kraftkoppelung, zumindest in den zu der Hauptebene parallelen Ebenen.

[0019] Der Handgriff 7 ist in der ersten Aufhängung 24 längs der Arbeitsachse 11 gegenüber dem Maschinengehäuse 18 beweglich. Anschläge 27, 28 in und entgegen der Schlagrichtung 10 begrenzen die Bewegung auf eine Hubhöhe 29. Der Handgriff 7 kann sich ferner längs der Griffachse 22 in der ersten Aufhängung 24 gegenüber dem Maschinengehäuse 18 bewegen.

[0020] Die erste Aufhängung 24 beinhaltet ein Federelement 30, das eine Anpresskraft parallel zu der Arbeitsachse 11 zwischen dem Handgriff 7 und dem Maschinengehäuse 18 vermittelt. Beispielsweise kann eine Schraubenfeder parallel zu der Arbeitsachse 11 orientiert zwischen dem Maschinengehäuse 18 und dem Handgriff 7 eingespannt sein. Die Schraubenfeder ist zum Übermitteln der hohen Anpresskraft bevorzugt. Das Federelement 30 kann aus mehreren parallel orientierten Schraubenfedern zusammengesetzt sein. Die beispielhafte Schraubenfeder ist an einem Ende längs der Griffachse 22 fixiert, hier das sich längs der Arbeitsachse 11 an dem Maschinengehäuse 18 abstützende Ende. Das andere Ende, hier das sich an dem Handgriff 7 abstützende Ende, kann längs der Griffachse 22 gleiten. Alternativ kann die Schraubenfeder an beiden Enden fixiert sein, hierbei sollte die Quersteifigkeit aufgrund der gewählten Federgeometrie gegenüber der Längssteifigkeit der Schraubenfeder gering gewählt sein.

[0021] Das Federelement 30 und die erste Aufhängung 24 können vorzugsweise nur eine geringe Kraft

längs der Griffachse **22** verglichen zu einer Kraft längs der Arbeitsachse **11** vermitteln. Die Federsteifigkeit der beispielhaften Schraubenfeder quer zu der Arbeitsachse **11** ist um wenigstens eine Größenordnung geringer als ihre Federsteifigkeit längs der Arbeitsachse **11**.

[0022] Das Federelement **30** kann mit einer Vorspannung längs der Arbeitsachse **11** derart versehen sein, dass der Handgriff **7** entgegen der Schlagrichtung **10** von dem Maschinengehäuse **18** weggedrückt ist.

[0023] Die zweite Aufhängung **25** ist längs der Griffachse **22** gegenüber der ersten Aufhängung **24** versetzt angeordnet. Bei der bevorzugten Ausführung ist die zweite Aufhängung **25** auf der von dem Schwerpunkt **19** zugewandten Seite der Arbeitsachse **11**. Die zweite Aufhängung **25** hat vorzugsweise eine reine Kraftkopplung, zumindest in den zu der Hauptebene parallelen Ebenen.

[0024] Die zweite Aufhängung **25** vermittelt eine quer-verlaufende Kraft senkrecht zu der Arbeitsachse **11** zwischen dem Handgriff **7** und dem Maschinengehäuse **18**. Die zweite Aufhängung **25** kann eine Kraft parallel zu der Arbeitsachse **11** zwischen dem Maschinengehäuse **18** und dem Handgriff **7** ausüben und vermitteln. Die zweite Aufhängung **25** ist vorzugsweise in Schlagrichtung **10** vor dem Maschinengehäuse **18** angeordnet.

[0025] Die zweite Aufhängung **25** beinhaltet einen Hebelarm **31**, dessen erstes Ende **32** an dem Handgriff **7** starr befestigt ist und dessen zweites Ende **33** in einer Führung **34** längs einer Bahn beweglich aufgehängt ist. Die Führung **34** ist an dem Maschinengehäuse **18** befestigt. Die zweite Aufhängung **25** kann ebenfalls mit der Führung **34** an dem Handgriff **7** und dem ersten Ende **31** des Hebelarms **31** an dem Maschinengehäuse **18** befestigt werden.

[0026] Der Hebelarm **31** ist im Wesentlichen längs der Griffachse **22** orientiert. Der Hebelarm **31** ist z.B. zwischen 70 Grad und 90 Grad gegenüber der Arbeitsachse **11** geneigt. Das an dem Handgriff **7** befestigte, hier erste Ende **32**, ist näher an der Arbeitsachse **11** angeordnet als das zweite Ende **33**. Der Hebelarm **31** ist vorzugsweise als Blattfeder ausgebildet. Der Hebelarm **31** ist nahezu steif in einer Richtung parallel zu der Griffachse **22**, also unter Druck- und Zugbelastung. Hingegen ist der Hebelarm **31** elastisch nachgiebig parallel zu der Arbeitsachse **11**, also bei einer biegenden Belastung.

[0027] Die Bahn **36** der Führung **34** ist beispielsweise geradlinig und gegenüber der Arbeitsachse **11** geneigt. Vorzugsweise liegt die Neigung der Führung **34** gegenüber der Achse **11** zwischen 45 Grad und 90 Grad, beispielsweise zwischen 70 Grad und 90 Grad. Bei längs der Bahn **36** verlaufenden relativen Bewegungen des Maschinengehäuses **18** gegenüber dem Handgriff **7** kann das geführte Ende **33** des Hebelarms **31** gezwungen auf die Bahn **36** diesen Bewegungen folgen. Die Bahn kann wie dargestellt geradlinig sein. Eine gekrümmte Bahn **36** kann vorteilhaft sein, um bei Federbewegungen durch die Vorschubkraft und durch die dynamischen Einfederungen den rechten Winkel zwischen der Arbeitsachse **3** und der Griffachse **22** möglichst zu

erhalten. Beispielsweise hat die Führung **34** einen Schlitten **37**, dessen Außenabmessung senkrecht zu der Bahn **36** gleich der Innenabmessung **38** der Führung **34** ist. Das aufgehängte Ende **33** kann in der Führung **34** um eine durch das Ende **33** verlaufende, zu der Hauptebene senkrechte Drehachse **39** verschwenkbar aufgehängt sein. Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführung ist der Schlitten **37** mit einem Drehlager **40** versehen, an dem das Ende **33** drehbar aufgehängt ist.

[0028] Die zweite Aufhängung **25** kann eine Federeinrichtung **41** beinhalten, welche eine rücktreibende Kraft gegen eine Auslenkung des geführten Endes **33** aus einer Grundstellung bewirkt. Damit wird die Auslenkung des Schlittens **37** gegenüber der Führung **34** bei hohen Kräften entlang der Griffachse **22** gering gehalten und damit die Führungseigenschaften des Bohr- oder Meißelhammers verbessert. Die Federeinrichtung **41** kann beispielsweise Federn aus einem Elastomer **42**, Schaumstoff, Blattfedern oder Schraubenfedern enthalten. Der Einsatz progressiver Federelemente bietet den Vorteil, dass bei hohen Kräften entlang der Griffachse **22** die Funktion auch bei geringem Spaltmaß zwischen Gehäuseschale **23** und Maschinegehäuse **18** erfüllt wird. Die Federeinrichtung **41** kann wie dargestellt räumlich in der Führung **34** angeordnet, oder außerhalb der Führung **34** angeordnet sein.

[0029] Aufgrund der Führung **34** ist die Federeinrichtung **41** nur längs der Bahn **36** belastet und kann entsprechend unabhängig ausgelegt sein. Eine auf die zweite Aufhängung **25** wirkende Kraft, z.B. aufgrund eines an dem Schwerpunkt **19** angreifenden Drehmoments, teilt die Führung **34** in eine erste Komponente längs der Bahn **36** und eine zweite Komponente parallel zu der Arbeitsachse **11**. Die Federeinrichtung **41** dämpft die erste Komponente, während der Hebelarm **31** im Wesentlichen hierauf keinen Einfluss nimmt. Der Hebelarm **31** kann die zweite Komponente dämpfen. Eine parallel zu der Arbeitsachse **11** wirkende Federkonstante des Hebelarms **31** kann um eine Größenordnung geringer als eine parallel zu der Arbeitsachse **11** wirkende Federkonstante des Federelement **30** der ersten Aufhängung **24** sein. Die zweite Komponente wird daher hauptsächlich über die erste Aufhängung **24** zwischen Maschinengehäuse **18** und Handgriff **7** vermittelt.

[0030] Der Hebelarm **31** kann mit einer Vorspannung versehen sein, welche den Handgriff **7** in Schlagrichtung **10** zu dem Maschinengehäuse **18** zieht. Die Vorspannung des Hebelarms **31** wirkt somit der Vorspannung in der ersten Aufhängung **24** entgegen. Die Vorspannung des Hebelarms **31** ist vorzugsweise aufgehoben, wenn der Anwender die Handwerkzeugmaschine im Betrieb in Schlagrichtung **10** um zwischen 25 % und 75 % der Hubhöhe **29** andrückt, was im Normalbetrieb der Fall ist. Durch die Vorspannung kann der Spalt zwischen Gehäuseschale **23** und Maschinegehäuse **18** in Arbeitsrichtung klein gehalten werden, was Bauraum spart.

[0031] Die dritte Aufhängung **26** ist längs der Arbeitsachse **11** auf der Höhe des Zwischenschlagers **17** an-

geordnet. Der Schwerpunkt **19** des Maschinengehäuses **18** liegt in Schlagrichtung **10** vor der dritten Aufhängung **26**, typischerweise um mehr als 20 % der Distanz der ersten Aufhängung **24** zu der dritten Aufhängung **26** entfernt. Vorzugsweise liegt die dritte Aufhängung **26** in einer Ebene mit der Arbeitsachse **11**. Die dritte Aufhängung **26** verbindet das Maschinengehäuse **18** über ein in eine lineare Führung **35** eingesetztes Drehlager **43** mit dem Handgriff **7**. Eine Drehachse **44** des Drehlagers **43** steht senkrecht auf der Hauptebene, welche von der Arbeitsachse **11** und der Griffachse **22** aufgespannt sind. Die Drehachse **44** ist in Schlagrichtung **10** versetzt zu dem Schwerpunkt **19** des Maschinengehäuses **18**. Die lineare Führung **35** verläuft parallel zu der Arbeitsachse **11**. Das Maschinengehäuse **18** ist somit parallel zu der Arbeitsachse **11** und um die Drehachse **44** schwenkbar gegenüber dem Handgriff **7** beweglich.

[0032] Die lineare Führung **35** kann beispielsweise durch eine zu der Arbeitsachse **11** parallel verlaufende längliche Nut in dem Maschinengehäuse **18** gebildet sein. Die Nut hat beispielsweise eine Länge von 1 cm bis 2 cm, welche etwa der Hubhöhe **29** der ersten Aufhängung **24** entspricht. Der Handgriff **7** hat beispielsweise einen zylindrischen Zapfen, welcher in die Nut eingreift. Der Zapfen kann sich in der Nut um seine die Drehachse **44** bildende Achse drehen. Analog kann der Zapfen an dem Maschinengehäuse **18** und die Nut in dem Handgriff **7** vorgesehen sein.

[0033] Die dritte Aufhängung **26** kann durch einen Ring **45** an dem Handgriff **7** gebildet sein, in welchen das Maschinengehäuse **18** axial beweglich eingesetzt ist (Fig. 3). Die Innenfläche **46** des Rings **45** ist konvex gekrümmt. Das Maschinengehäuse **18** kann in dem Ring **45** hängend gegenüber diesem um die Drehachse **39** verkippen. Die Drehachse **39** verläuft durch die Mitte des Rings **45**.

[0034] Die geschlossen Gehäuseschale **23** des Handgriffs **7** kann einen zylindrischen Abschnitt **47** nahe der Werkzeugaufnahme **2** aufweisen. Der Zusatzgriff **9** kann an dem zylindrischen Abschnitt **47** befestigt sein. Der Zusatzgriff **9** ist vorzugsweise ohne Werkzeug von der Gehäuseschale **23** lösbar, beispielsweise um den Zusatzgriff **9** neu gegenüber der Griffachse **22** zu orientieren. Der Zusatzgriff **9** ist mittelbar durch die drei Aufhängungen **24**, **25**, **26** des Handgriffs **7** an dem Maschinengehäuse **18** vibrationsgedämpft aufgehängt.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine mit einer Werkzeugaufnahme (2) zum Aufnehmen eines Werkzeugs (4) auf einer Arbeitsachse (11), einem Schlagwerk (6), welches auf der Arbeitsachse (11) einen Schläger (13) aufweist, der in Schlagrichtung (10) auf das Werkzeug einwirkt, einem Maschinengehäuse (18), in welchem das Schlagwerk (6) angeordnet ist,

einem Handgriff (7), der längs einer zu der Arbeitsachse (11) geneigte Griffachse (22) orientiert ist, und der mit drei Aufhängungen (24, 25, 26) an dem Maschinengehäuse (18) angelegt ist, wobei die erste Aufhängung (24) näher an der Arbeitsachse (11) als die zweite Aufhängung (25) angeordnet ist,

die dritte Aufhängung (26) ist gegenüber der ersten Aufhängung (24) und der zweiten Aufhängung (25) längs der Arbeitsachse (11) versetzt angeordnet, wobei die zweite Aufhängung (25) einen längs der Griffachse (22) verlaufenden Hebelarm (31) aufweist, dessen erstes Ende (32) an einem von Maschinengehäuse (18) und Handgriff (7) befestigt ist, und

dadurch gekennzeichnet, dass

die zweite Aufhängung (25) eine Führung (34) aufweist, die an dem anderen von Maschinengehäuse (18) und Handgriff (7) befestigt ist, wobei ein zweites Ende (33) des Hebelarms (31) in der Führung (34) auf eine zu der Arbeitsachse (11) geneigten oder senkrechten Bahn (36) gezwungen gegen eine Federeinrichtung (41) auslenkbar ist.

2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hebelarm (31) längs der Arbeitsachse (11) elastisch ausgebildet ist.

3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hebelarm (31) aus einer Blattfeder gebildet ist.

4. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hebelarm (31) den Handgriff (7) in Schlagrichtung (10) zu dem Maschinengehäuse (18) ziehend vorgespannt ist.

5. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eines der zwei Enden (32, 33) des Hebelarms (31) mit einem Drehlager (40) versehen ist.

6. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Ende (33) des Hebelarms (31) um eine Drehachse (39) schwenkbar ist, welche senkrecht auf einer von der Arbeitsachse (11) und der Griffachse (22) aufgespannten Ebene steht.

7. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Aufhängung (24) ein Federelement (30) aufweist, das den Handgriff (7) entgegen der Schlagrichtung (10) von dem Maschinengehäuse (18) wegdrückend vorgespannt ist.

8. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die dritte Aufhängung (26) eine zu der Arbeitsachse (11) parallele lineare Führung (35) und ein in der linearen Führung (35) angeordnetes Drehlager (43) aufweist, dessen Drehachse (44) senkrecht auf einer Ebene aufgespannt von der Arbeitsachse (11) und der Griffachse (22) steht.

9. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arbeitsachse (11) und die Drehachse (44) in einer Ebene liegen.
10. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Aufhängung (26) längs der Arbeitsachse (11) auf der Höhe eines Zwischenschlagers (17) angeordnet ist.
11. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Ende (33) des Hebelarms (31) sich ein- oder beidseitig an einem Federelement (38) abstützt
12. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines oder beide Federelemente (38) mit einer progressiver Federkennlinie ausgeführt sind.

Claims

1. Hand-held power tool, comprising
a tool holder (2) for receiving a tool (4) on a working axis (11),
a percussion mechanism (6) having on the working axis (11) a striker (13) which acts upon the tool in the striking direction (10),
a machine housing (18) in which the percussion mechanism (6) is arranged,
a handle (7) oriented along a handle axis (22) which is inclined with respect to the working axis (11), which handle (7) is mounted to the machine housing (18) with three suspensions (24, 25, 26), wherein the first suspension (24) is arranged closer to the working axis (11) than the second suspension (25), the third suspension (26) is arranged offset along the working axis (11) with respect to the first suspension (24) and the second suspension (25),
the second suspension (25) has a lever arm (31) disposed along the handle axis (22), the first end (32) of which lever arm (31) is fastened to one of machine housing (18) and handle (7), and
characterised in that
the second suspension (25) has a guide (34) which is fastened to the other of machine housing (18) and handle (7), wherein a second end (33) of the lever arm (31) can be deflected by force in the guide (34) against a spring arrangement (41) on a path (36) which is inclined or perpendicular with respect to the working axis (11).
2. Hand-held power tool according to Claim 1, **characterised in that** the lever arm (31) is configured to be elastic along the working axis (11).
3. Hand-held power tool according to Claim 1, **characterised in that** the lever arm (31) is formed from a leaf spring.
4. Hand-held power tool according to Claim 2 or 3, **characterised in that** the lever arm (31) is pretensioned so as to pull the handle (7) in the striking direction (10) with respect to the machine housing (18).
5. Hand-held power tool according to Claim 1, **characterised in that** at least one of the two ends (32, 33) of the lever arm (31) is provided with a pivot bearing (40).
6. Hand-held power tool according to Claim 5, **characterised in that** the second end (33) of the lever arm (31) can be swivelled about an axis of rotation (39) which is perpendicular to a plane defined by the working axis (11) and the handle axis (22).
7. Hand-held power tool according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the first suspension (24) has a spring element (30) which is pretensioned so as to push the handle (7) away from the machine housing (18) against the striking direction (10).
8. Hand-held power tool according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the third suspension (26) has a linear guide (35) parallel to the working axis (11) and a pivot bearing (43) arranged in the linear guide (35), the axis of rotation (44) of which pivot bearing (43) is perpendicular to a plane defined by the working axis (11) and the handle axis (22).
9. Hand-held power tool according to Claim 8, **characterised in that** the working axis (11) and the axis of rotation (44) lie in a plane.
10. Hand-held power tool according to Claim 8 or 9, **characterised in that** the third suspension (26) is arranged at the level of an intermediate bearing (17) along the working axis (11).
11. Hand-held power tool according to Claim 6, **characterised in that** the second end (33) of the lever arm (31) bears against a spring element (38) on one or both sides.
12. Hand-held power tool according to Claim 11, **characterised in that** one or both spring elements (38) is/are implemented with a progressive spring char-

acteristic.

Revendications

1. Machine-outil manuelle comportant :

un porte-outil (2) pour recevoir un outil (4) sur un axe de travail (11),
un mécanisme de percussion (6) qui comporte un percuteur (13) sur l'axe de travail (11), lequel percuteur (13) agit sur l'outil dans une direction d'impact (10),
un boîtier de machine (18) dans lequel est agencé le mécanisme de percussion (6),
une poignée (7) qui est orientée le long d'un axe de poignée (22) incliné par rapport à l'axe de travail (11) et qui est installée sur le boîtier de machine (18) avec trois suspensions (24, 25, 26),
dans laquelle la première suspension (24) est agencée plus près de l'axe de travail (11) que la deuxième suspension (25),
la troisième suspension (26) est agencée de manière décalée par rapport à la première suspension (24) et à la deuxième suspension (25) le long de l'axe de travail (11),
dans laquelle la deuxième suspension (25) comporte un bras de levier (31) s'étendant le long de l'axe de poignée (22), dont la première extrémité (32) est fixée à un élément parmi le boîtier de machine (18) et la poignée (7), et
caractérisée en ce que
la deuxième suspension (25) comporte un guide (34) qui est fixé sur l'autre élément parmi le boîtier de machine (18) et la poignée (7), dans laquelle une seconde extrémité (33) du bras de levier (31) peut pivoter dans le guide (34) sur une trajectoire (36) perpendiculaire ou inclinée par rapport à l'axe de travail (11) de manière contrainte contre un dispositif à ressort (41).

2. Machine-outil manuelle selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le bras de levier (31) est configuré élastiquement le long de l'axe de travail (11).
3. Machine-outil manuelle selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le bras de levier (31) est formé à partir d'un ressort à lames.
4. Machine-outil manuelle selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** le bras de levier (31) est précontraint pour tirer la poignée (7) dans la direction d'impact (10) vers le boîtier de machine (18).
5. Machine-outil manuelle selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**au moins une des deux extrémités (32, 33) du bras de levier (31) est munie d'un

palier rotatif (40).

6. Machine-outil manuelle selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la seconde extrémité (33) du bras de levier (31) peut pivoter autour d'un axe de rotation (39) qui est perpendiculaire à un plan défini par l'axe de travail (11) et l'axe de poignée (22).
7. Machine-outil manuelle selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la première suspension (24) comporte un élément à ressort (30) qui est précontraint pour repousser la poignée (7) à l'encontre de la direction d'impact (10) à partir du boîtier de machine (18).
8. Machine-outil manuelle selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la troisième suspension (26) comporte un guide linéaire (35) parallèle à l'axe de travail (11) et un palier rotatif (43) agencé dans le guide linéaire (35), dont l'axe de rotation (44) est perpendiculaire à un plan défini par l'axe de travail (11) et l'axe de poignée (22).
9. Machine-outil manuelle selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** l'axe de travail (11) et l'axe de rotation (44) se situent dans un plan.
10. Machine-outil manuelle selon la revendication 8 ou 9, **caractérisée en ce que** la troisième suspension (26) est agencée le long de l'axe de travail (11) à la hauteur d'un palier intermédiaire (17).
11. Machine-outil manuelle selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la seconde extrémité (33) du bras de levier (31) est supportée d'un côté ou des deux côtés par un élément à ressort (38).
12. Machine-outil manuelle selon la revendication 11, **caractérisée en ce qu'**un élément à ressort (38), ou les deux, sont configurés avec une caractéristique de ressort progressive.

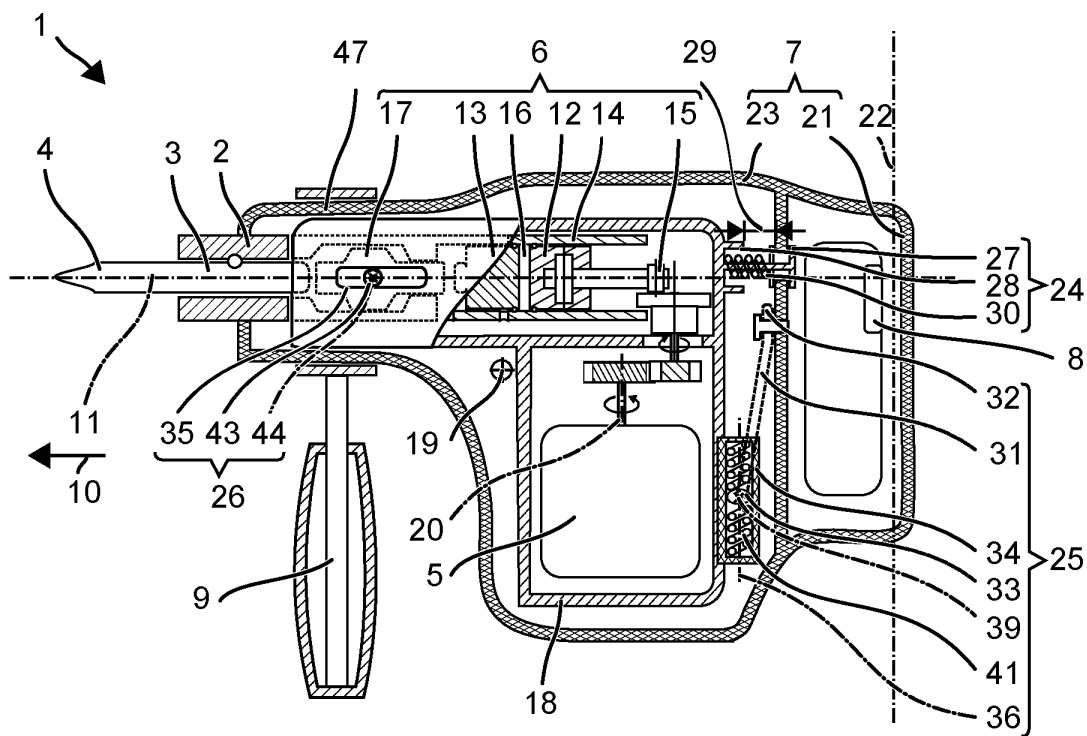


Fig. 1

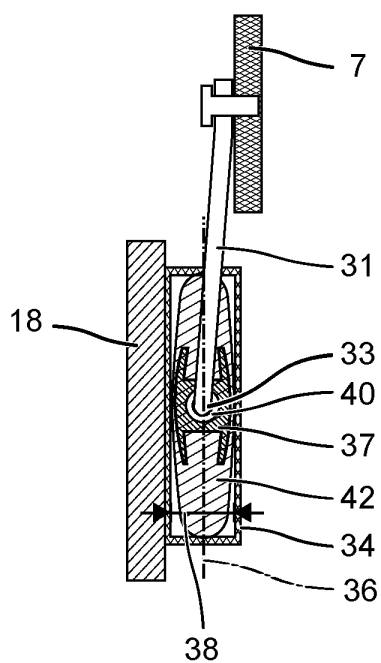


Fig. 2

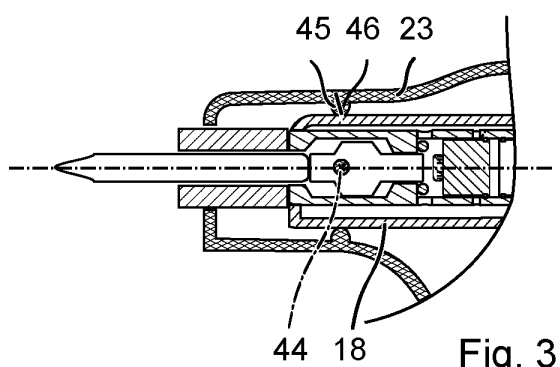


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1510300 A2 [0002]
- GB 2171045 A [0003]
- US 8443912 B [0004]
- US 7987921 B [0004]