



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.01.2023 Patentblatt 2023/03

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25F 5/02^(2006.01) B25B 21/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21184940.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B25B 21/02; B25B 21/023; B25F 5/02

(22) Anmeldetag: **12.07.2021**

(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:
• **ter Braack, Tashari**
8047 Zurich (CH)
• **Margolis, Donald**
EI Macero, 95618 (US)

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

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

(54) **HANDWERKZEUGMASCHINE UND VERWENDUNG EINER HANDWERKZEUGMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Handwerkzeugmaschine (10), insbesondere zur Verwendung im Hochbau und / oder Tiefbau, umfassend einen Objekthalter (14) zur Aufnahme eines Werkzeugs (34) und / oder eines Verbrauchsmittels (40), einen Stoßantrieb (18) zum Ausüben von wenigstens einem Stoß (22) auf den Objekthalter (14) und einen Griffbereich (16) zum Halten der Handwerkzeugmaschine (10). Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass im Falle, dass der Stoß (22) überwiegend einen linearen Stoß umfasst, eine Stoßrichtung (21) der Translationsrichtung des Stoßes (22) entspricht, und / oder im Falle, dass der Stoß (22) nicht überwiegend ei-

nen linearen Stoß umfasst, beispielsweise dass der Stoß (22) überwiegend einen Drehstoß umfasst, die Stoßrichtung (21) der Richtung des zum Stoß (22) gehörigen Drehmomentvektors (23) entspricht, wobei der Griffbereich (16) derart angeordnet ist, dass eine Parallele (30), die parallel zur Stoßrichtung (21) und durch ein Stoßzentrum (26) des Stoßes verläuft, den vom Griffbereich (16) umschriebenen Raum schneidet. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Verwendung. Die Erfindung ermöglicht ein gesundheitlich unbedenkliches Arbeiten mit einer Handwerkzeugmaschine im Hochbau und / oder Tiefbau.

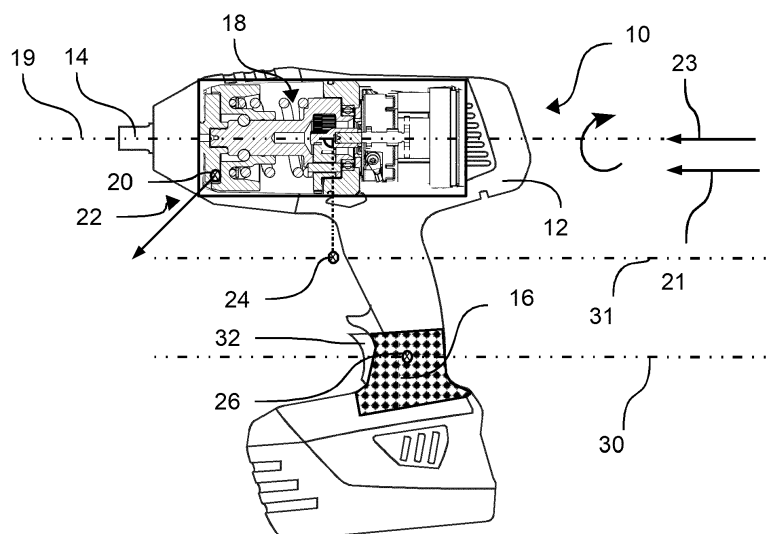


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschine, umfassend einen Objekthalter zur Aufnahme eines Werkzeugs und / oder eines Verbrauchsmittels, einen Stoßantrieb zum Ausüben von wenigstens einem Stoß auf den Objekthalter und einen Griffbereich zum Halten der Handwerkzeugmaschine.

[0002] Derartige Handwerkzeugmaschine sind teilweise in der Lage, Stöße mit vergleichsweise hohen Einzelenergien auszuführen. Ein Benutzer, der mit einer derartigen Handwerkzeugmaschine eine Arbeit ausführt, ist dadurch häufig sehr starken Rückstößen und / oder erheblichen Vibrationen ausgesetzt.

[0003] Zur Vorbeugung gesundheitlicher Schäden des Benutzers sollte der Benutzer jedoch nur in begrenztem Maße derartigen Rückstößen oder Vibrationen ausgesetzt sein.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine gattungsgemäße Handwerkzeugmaschine sowie eine Verwendung einer Handwerkzeugmaschine anzubieten, durch die gesundheitliche Gefahren bei einer Verwendung einer derartigen Handwerkzeugmaschine reduziert sind.

[0005] Gelöst wird die Aufgabe durch eine **Handwerkzeugmaschine**, umfassend einen Objekthalter zur Aufnahme eines Werkzeugs und / oder eines Verbrauchsmittels, einen Stoßantrieb zum Ausüben von wenigstens einem Stoß auf den Objekthalter und einen Griffbereich zum Halten der Handwerkzeugmaschine, wobei im Falle, dass der Stoß überwiegend einen linearen Stoß umfasst, eine Stoßrichtung der Translationsrichtung des Stoßes entspricht, und / oder im Falle, dass der Stoß nicht überwiegend einen linearen Stoß umfasst, beispielsweise dass der Stoß überwiegend einen Drehstoß umfasst, die Stoßrichtung der Richtung des zum Stoß gehörigen Drehmomentvektors entspricht, und wobei der Griffbereich derart angeordnet ist, dass eine Parallele, die parallel zur Stoßrichtung und durch ein Stoßzentrum des Stoßes verläuft, den vom

[0006] Griffbereich umschriebenen Raum schneidet.

[0007] Eine solche Handwerkzeugmaschine kann beispielsweise zur Verwendung im Hochbau und / oder Tiefbau vorgesehen und / oder eingerichtet sein.

[0008] Unter einem Stoßzentrum der Handwerkzeugmaschine kann die Position verstanden werden, die im Englischen gemeinhin auch als "center of percussion" bezeichnet wird. Allgemein kann unter einem Stoßzentrum eines Stoßes eine Position verstanden werden, an der sich bei dem, insbesondere senkrechten, Stoß auf einen starren oder zumindest im Wesentlichen starren Teilkörper der Handwerkzeugmaschine im Moment des Stoßes durch den Stoß bewirkte translatorische und rotatorische Kräfte gegenseitig aufheben.

[0009] Der Erfindung liegt dabei der Gedanke zugrunde, einen Benutzer der Handwerkzeugmaschine anzuregen, zumindest während des Stoßes die Handwerkzeugmaschine in einem Bereich zu halten, in dem der

durch den Stoß ausgelöste Rückstoß und / oder mit dem Stoß verbundene Vibrationen mechanisch bedingt minimiert sind. Dabei liegt der Erfindung die weitere Erkenntnis zugrunde, dass Benutzer derartiger Handwerkzeugmaschinen in der Regel dazu tendieren, die Handwerkzeugmaschine in der Nähe ihres Schwerpunktes, insbesondere entlang einer zu einer Arbeitsachse der Handwerkzeugmaschine parallelen Schwereebene, zu greifen, da dies intuitiverweise während eines Transports der Handwerkzeugmaschine zu einem als ausbalanciert empfundenen Tragegefühl führt.

[0010] Die Schwereebene kann dadurch definiert sein, dass sie durch den Schwerpunkt der Handwerkzeugmaschine verläuft und ihre Normale dem durch den Schwerpunkt verlaufenden, auf die Arbeitsachse fallenden Lot entspricht

[0011] Üblicherweise fallen jedoch der Schwerpunkt und / oder die Schwereebene gerade nicht mit dem Stoßzentrum zusammen, weshalb Benutzer eine derartige Handwerkzeugmaschine im Hinblick auf die beschriebenen gesundheitlichen Gefahren während Arbeiten mit der Handwerkzeugmaschine an einer in der Regel unvorteilhaften Position halten.

[0012] Demgegenüber ist bei der erfindungsgemäßen Handwerkzeugmaschine der Griffbereich derart angeordnet, dass eine Parallele, die parallel zur Stoßrichtung und durch das Stoßzentrum des Stoßes verläuft, den vom Griffbereich umschriebenen Raum schneidet.

[0013] Sobald also der Benutzer den Griffbereich beispielsweise mit einer Hand greift, bringt er damit seine Hand in einen Bereich, innerhalb dessen sich stoßbedingte Rückstöße und / oder Vibrationen nicht oder höchstens geringfügig auswirken. Seine gesundheitliche Belastung während einer Arbeit mit der erfindungsgemäßen Handwerkzeugmaschine kann somit verringert werden. Er kann zudem die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine, insbesondere wenn aufgrund von Gesundheitsvorschriften oder dergleichen eine Maximalbelastung nicht überschritten werden darf, über eine längere Dauer hinweg als bisher benutzen, ohne dass eine Unterbrechung erforderlich wäre.

[0014] Die Position des Stoßzentrums kann von der Art, von der Geometrie und / oder von der Verteilung von Massen innerhalb der Handwerkzeugmaschine abhängen.

[0015] Daher kann die Position des Stoßzentrums diejenige Position des Stoßzentrums sein, die sich ergibt, wenn die Handwerkzeugmaschine bestückt ist. Besonders bevorzugt kann die Position diejenige Position des Stoßzentrums sein, die sich ergibt, wenn die Handwerkzeugmaschine betriebsbereit, insbesondere vollständig, bestückt ist.

[0016] Typischerweise können an die Handwerkzeugmaschine ein oder mehrere Elemente lösbar montierbar sein. Beispielsweise kann bei einer kabellosen Handwerkzeugmaschine ein Akkupack lösbar montierbar sein. Denkbar ist auch, dass unterschiedliche Arten von Akkupacks lösbar montierbar sind. Auch ist denkbar,

dass ein oder mehrere Werkzeuge lösbar montierbar sind. Insbesondere können unterschiedliche Werkzeuge in den Objekthalter aufnehmbar sein.

[0017] Auch ist denkbar, dass unterschiedliche Verbrauchsmittel, beispielsweise bei einem Direktsetzgerät ein oder mehrere Nägel, im Objekthalter aufnehmbar sind.

[0018] Die Handwerkzeugmaschine kann mit wenigstens einem dieser oder ähnlicher Elemente bestückt sein, wenn die Position des Stoßzentrums ermittelt wird. Unter "betriebsbereit bestückt" kann verstanden werden, dass die Handwerkzeugmaschine mit einem Mindestsatz von derartigen Elementen bestückt ist, die sie zur ordnungsgemäßen Ausführung einer Arbeit mindestens benötigt. Dieser Mindestsatz kann beispielsweise bei einer kabellosen Hammerbohrmaschine einen Akkupack und ein Bohrwerkzeug umfassen. Der Mindestsatz kann insbesondere aus diesen beiden oder ähnlichen Elementen bestehen.

[0019] Unter "vollständig bestückt" kann verstanden werden, dass die Handwerkzeugmaschine mit einem Maximalsatz von derartigen Elementen bestückt ist. Dies kann beispielsweise bei der vorangehend genannten kabellosen Hammerbohrmaschine ein besonders langes und / oder schweres Bohrwerkzeug und ein Akkupack mit besonders hoher Energiespeicherkapazität, beispielsweise in Form eines Doppel-Akkupacks, sein.

[0020] Bei einem Direktsetzgerät kann "betriebsbereit bestückt" bedeuten, dass ein Nagel schussbereit angeordnet ist und eine Energieversorgung des Direktsetzgeräts ordnungsgemäß verfügbar ist. Bei einem mit Explosivmitteln betriebenen Direktsetzgerät kann dies beispielsweise bedeuten, dass eine Patrone des Direktsetzgeräts ordnungsgemäß montiert ist. Bei einem mit Gas betriebbaren Direktsetzgerät kann dies die schussbereite Anordnung eines Nagels sowie eine ordnungsgemäß eingesetzte, volle Gaskartusche umfassen.

[0021] Durch eine derartige Bestückung kommt es im Allgemeinen zu einer Verlagerung des Stoßzentrums und / oder des Schwerpunkts. Daher ist es vorteilhaft, die Position des Stoßzentrums möglichst derart zu ermitteln, dass sie mit der Position übereinstimmt, die sie während der Arbeit mit der Handwerkzeugmaschine, insbesondere im Moment des Stoßes, einnimmt.

[0022] Besonders bevorzugt kann der Griffbereich ein Betätigungselement umfassen, das zur Leistungssteuerung des Stoßantriebs ausgebildet ist. Leistungssteuerung kann dabei wenigstens eines von Einschalten des Stoßantriebs, Ausschalten des Stoßantriebs oder Regeln der Leistung des Stoßantriebs umfassen. Das Betätigungselement kann insbesondere ein Druckschalter und / oder Drehschalter sein.

[0023] Besonders bevorzugt kann sich das Stoßzentrum innerhalb des vom Betätigungselement umschriebenen Raums befinden. Somit wird der Benutzer, der zwangsläufig das Betätigungselement betätigen muss, um den Stoßantrieb in Gang zu setzen, animiert, seine Hand in einen Bereich zu bringen, der für ihn gesund-

heitlich vorteilhaft ist.

[0024] Die Handwerkzeugmaschine kann tragbar ausgebildet sein. Sie kann beispielsweise weniger als 25 kg, insbesondere weniger als 10 kg, wiegen.

5 **[0025]** Bei einer Klasse von Ausführungsformen der Erfindung schneidet eine zu einer Arbeitsachse der Handwerkzeugmaschine parallele oder zumindest im Wesentlichen parallele Schwereebene der, vorzugsweise betriebsbereit bestückten, besonders bevorzugt vollständig bestückten,

10 **[0026]** Handwerkzeugmaschine den vom Griffbereich umschriebenen Raum.

[0027] Besonders bevorzugt befindet sich der Schwerpunkt der Handwerkzeugmaschine im vom Griffbereich umschriebenen Raum.

15 **[0028]** Bevorzugt kann sich der Schwerpunkt in der Nähe des Stoßzentrums befinden. Der Abstand zwischen dem Schwerpunkt und dem Stoßzentrum kann beispielsweise weniger als 2 cm, vorzugsweise weniger als 1 cm betragen. Dies kann gerade bei kabellosen Handwerkzeugmaschine oftmals durch eine geeignete Gestaltung eines Akkupacks erreicht werden. Auch lässt sich dies beispielsweise durch eine geeignete Gestaltung eines Griffabschnitts bzw. Schafts der Handwerkzeugmaschine erreichen. Bei einer derartigen Handwerkzeugmaschine kann ein Benutzer die Handwerkzeugmaschine wie gegebenenfalls von ihm bisher gewohnt zum Transport im Bereich des Schwerpunkts greifen. Aufgrund der Nähe des Schwerpunkts zum Stoßzentrum befindet sich dann aber auch schon seine Hand in einem zur Vermeidung von Rückstößen bzw. Vibrationen günstigen Bereich. Ein Umgreifen zwischen unterschiedlichen Positionen zum Arbeitsgebrauch und zum Transport der Handwerkzeugmaschine kann sich somit erübrigen.

20 **[0029]** Beispielsweise wenn der Schwerpunkt verhältnismäßig weit vom Stoßzentrum entfernt liegt, kann die Handwerkzeugmaschine einen zweiten Griffbereich umfassen, wobei die zu der Arbeitsachse der Handwerkzeugmaschine parallele oder zumindest im Wesentlichen parallele Schwereebene der, vorzugsweise betriebsbereit bestückten, besonders bevorzugt vollständig bestückten, Handwerkzeugmaschine den vom zweiten Griffbereich umschriebenen Raum schneidet.

25 **[0030]** Insbesondere kann der Schwerpunkt der, vorzugsweise betriebsbereit bestückten, besonders bevorzugt vollständig bestückten, Handwerkzeugmaschine innerhalb des vom zweiten Griffbereich umschriebenen Raums liegen.

30 **[0031]** Der Benutzer kann somit zum Transport die Handwerkzeugmaschine am zweiten Griffbereich greifen und zur Ausführung von Arbeiten die Handwerkzeugmaschine im vorangehend beschriebenen Griffbereich halten.

35 **[0032]** Die Erfindung kann besonders vorteilhaft sein, wenn die Handwerkzeugmaschine ein Schlagschrauber ist oder einen solchen umfasst. Schlagschrauber erzeugen oftmals besonders intensive Stöße und / oder Vib-

rationen. Schlagschrauber können ein Beispiel für Handwerkzeugmaschinen sein, bei denen der Stoß nicht überwiegend einen linearen Stoß umfasst. Insbesondere können Schlagschrauber eingerichtet sein, Drehstöße zu generieren. Die Stoßrichtung kann somit bei Schlagschraubern der Richtung des zum Stoß gehörigen Drehmomentvektors entsprechen.

[0033] Bei besonders bevorzugten Klassen von Ausführungsbeispielen kann die Handwerkzeugmaschine eine Direktsetzmaschine, eine Hammerbohrmaschine, eine Schlagbohrmaschine und / oder eine Meißelmaschine sein oder wenigstens eine solche umfassen. Derartige Handwerkzeugmaschinen erzeugen üblicherweise einen besonders intensiven linearen Stoß. Derartige Handwerkzeugmaschinen können somit dem Fall entsprechen, dass der Stoß überwiegend einen linearen Stoß umfasst.

[0034] Die Handwerkzeugmaschine erzeugt Stöße mithilfe ihres Stoßantriebs. Der Stoßantrieb kann zusätzlich eingerichtet sein, auch wenigstens eine andere Art von Bewegung zu erzeugen. Insbesondere kann der Stoßantrieb eingerichtet sein, neben Stößen auch wenigstens eine Drehbewegung zu erzeugen. Der Objekthalter kann durch die Drehbewegung antreibbar sein.

[0035] Die Handwerkzeugmaschine kann somit eingerichtet sein, in unterschiedlichen Betriebsarten betrieben zu werden. Im Falle einer Hammerbohrmaschine können beispielsweise eine Hammerbohrbetriebsart, also insbesondere eine Betriebsart mit einer kombinierten Erzeugung der Stöße und einer Drehbewegung, eine Bohrbetriebsart, insbesondere eine Erzeugung einer Drehbewegung ohne einer Erzeugung der Stöße, und / oder eine Meißelbetriebsart, insbesondere ohne Erzeugung einer Drehbewegung, vorgesehen und / oder durch einen Benutzer auswählbar sein.

[0036] Der Stoßantrieb kann die Stöße direkt und / oder indirekt auf den Objekthalter ausüben. Der Stoßantrieb kann insbesondere zur Stoßübertragung direkt mit dem Objekthalter verbunden sein.

[0037] Alternativ oder ergänzend können auch noch weitere Bauelemente entlang des Impulsübertragungsweges zwischen dem Stoßantrieb und dem Objekthalter zur Übertragung der Stöße angeordnet und / oder ausgebildet sein.

[0038] Der Stoßantrieb kann durch ein pneumatisches Schlagwerk, insbesondere ein elektropneumatisches Schlagwerk, ausgebildet sein und / oder ein solches umfassen.

[0039] Der Stoßantrieb kann ein Motor, insbesondere einen Elektromotor, einen Exzenter, ein Getriebe, einen Flugkolben und / oder einen Döpper umfassen.

[0040] Die Handwerkzeugmaschine und insbesondere der Stoßantrieb können elektrisch betreibbar sein. Alternativ oder ergänzend kann sie auch mithilfe eines Brennstoffs betreibbar sein. Der Brennstoff kann ein Gas, eine Flüssigkeit oder einen Festbrennstoff umfassen oder ein solches beziehungsweise ein solcher sein. Dies kann beispielsweise im Falle einer als Direktsetzgerät

ausgebildeten Handwerkzeugmaschine besonders vorteilhaft sein.

[0041] Die Handwerkzeugmaschine kann, insbesondere entsprechend einer Seitenansicht, im Wesentlichen eine L-Form oder eine U-Form aufweisen.

[0042] Der Griffbereich kann rutschfest, insbesondere gummiert, ausgebildet sein. Er kann wenigstens eine Unebenheit, insbesondere eine Riffelung, wenigstens eine Noppe und / oder wenigstens eine Rippe, aufweisen. Er kann ein anderes von einem Gehäuse der Handwerkzeugmaschine abweichendes Material und / oder eine andere Farbe aufweisen. Somit kann der Benutzer noch stärker angeregt werden, die Handwerkzeugmaschine durch Greifen im Bereich des Griffbereichs zu benutzen.

[0043] In den Rahmen der Erfindung fällt des Weiteren eine **Verwendung einer Handwerkzeugmaschine**, insbesondere einer Handwerkzeugmaschine zur Verwendung im Hochbau und / oder Tiefbau, wobei die Handwerkzeugmaschine einen Objekthalter zur Aufnahme eines Werkzeugs und / oder eines Verbrauchsmittels und einen Stoßantrieb zum Ausüben von wenigstens einem Stoß auf den Objekthalter umfasst, wobei im Falle, dass der Stoß überwiegend einen linearen Stoß umfasst, eine Stoßrichtung der Translationsrichtung des Stoßes entspricht, und / oder im Falle dass der Stoß nicht überwiegend einen linearen Stoß umfasst, beispielsweise überwiegend einen Drehstoß umfasst, die Stoßrichtung der Richtung des zum Stoß gehörigen Drehmomentvektors entspricht, und wobei die Handwerkzeugmaschine zumindest während des Stoßes in wenigstens einem Haltebereich gehalten wird, der derart lokalisiert ist, dass eine Parallele, die parallel zur Stoßrichtung und durch ein Stoßzentrum des Stoßes verläuft, den vom Haltebereich umschriebenen Raum schneidet.

[0044] Der Verwendung liegt somit ebenfalls der erfinderische Gedanke zugrunde, einen Benutzer der Handwerkzeugmaschine anzuregen, zumindest während des Stoßes die Handwerkzeugmaschine in einem Bereich zur halten, in dem der durch den Stoß ausgelöste Rückstoß und / oder mit dem Stoß verbundene Vibrationen mechanisch bedingt minimiert sind. Der Bereich, in Bezug auf die Verwendung also der Haltebereich, kann im Wesentlichen durch die Lage des Stoßzentrums des Stoßes, vorzugsweise in Verbindung mit der Stoßrichtung, definiert sein.

[0045] Die verwendete Handwerkzeugmaschine kann insbesondere einer der vorangehend beschriebenen Handwerkzeugmaschinen entsprechen. Dazu kann sie einen Griffbereich aufweisen.

[0046] Bei einer besonders günstigen Verwendung kann die Handwerkzeugmaschine im Haltebereich mit einem Mittelfinger, vorzugsweise und mit einem Daumen, einer Hand eines Benutzers gehalten werden. Besonders bevorzugt ist daher auch eine Verwendung der Handwerkzeugmaschine, bei der der Benutzer die Handwerkzeugmaschine mit seinem Mittelfinger und vorzugsweise zusätzlich mit seinem Daumen hält.

[0047] Die Verbindungslinie zwischen Mittelfinger und

Daumen teilt üblicherweise eine Hand in etwa zwei gleich schwere und in etwa gleich große Hälften ein, sodass der mittlere Abstand der Hand zum Stoßzentrum vergleichsweise klein ist. Die Auswirkungen der Vibrationen lassen sich somit besonders weitgehend minimieren.

[0048] Übliche, die Gesundheit in Bezug auf die Vermeidung von Vibrationen betreffende Normen gehen häufig davon aus, dass eine Handwerkzeugmaschine mit einem Zeigefinger und / oder mit einem Daumen der Hand des Benutzers gehalten wird.

[0049] Um den Anforderungen derartiger Normen besonders gerecht werden zu können und letztlich die Gesundheit des Benutzers angemessen schützen zu können, ist es somit günstig, wenn die Handwerkzeugmaschine im Haltebereich mit einem Zeigefinger und / oder einem Daumen der Hand des Benutzers gehalten wird.

[0050] Besonders bevorzugte Verwendungen können auch dadurch gekennzeichnet sein, dass sich im vom Haltebereich umschriebenen Raum ein Betätigungselement der Handwerkzeugmaschine zur Leistungssteuerung des Stoßantriebs befindet. Das Betätigungselement kann ein oder mehrere der vorangehend beschriebenen Eigenschaften eines Betätigungselements aufweisen.

[0051] Insbesondere ist eine Verwendung der Handwerkzeugmaschine vorteilhaft, bei der der Benutzer das Betätigungselement mit seinem Mittelfinger, seinem Zeigefinger und / oder seinem Daumen betätigt.

[0052] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, anhand der Figuren der Zeichnung, die erfindungswesentliche Einzelheiten zeigt, sowie aus den Ansprüchen. Die dort gezeigten Merkmale sind nicht notwendig maßstäblich zu verstehen und derart dargestellt, dass die erfindungsgemäßen Besonderheiten deutlich sichtbar gemacht werden können. Die verschiedenen Merkmale können je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen bei Varianten der Erfindung verwirklicht sein.

[0053] In der schematischen Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen:

[0054]

Fig. 1 eine als Schlagschrauber ausgebildete Handwerkzeugmaschine in einer schematischen Seitenansicht;

Fig. 2 ein Diagramm;

Fig. 3 eine als Hammerbohrmaschine ausgebildete Handwerkzeugmaschine in einer Seitenansicht und

Fig. 4 eine als Direktsetzgerät ausgebildete Handwerkzeugmaschine in einer Seitenansicht.

[0055] In der nachfolgenden Beschreibung der Figu-

ren werden zur Erleichterung des Verständnisses der Erfindung für gleiche oder sich funktional entsprechende Elemente jeweils die gleichen Bezugszeichen verwendet. Positionen bestimmter Merkmale, insbesondere von Schwerpunkten und Stoßzentren sind aus Darstellungsgründen lediglich näherungsweise in den betreffenden Figuren der Zeichnung vermerkt.

[0056] Fig. 1 zeigt in einer schematischen Seitenansicht eine Handwerkzeugmaschine 10. Die Handwerkzeugmaschine 10 ist als Schlagschrauber ausgebildet. Die Handwerkzeugmaschine 10 weist gemäß der Seitenansicht der Fig. 1 im Wesentlichen eine U-Form auf.

[0057] Die Handwerkzeugmaschine 10 weist ein Gehäuse 12 mit einem Objekthalter 14 und einem Griffbereich 16 auf. Der Griffbereich 16 ist aus einem vom übrigen Gehäuse 12 abweichenden Material ausgebildet, insbesondere ist er rutschmindernd ausgebildet. Dazu weist er eine Gummierung sowie eine Riffelung auf.

[0058] Im Gehäuse 12 ist ein Stoßantrieb 18 ausgebildet, der in der Darstellung gemäß Fig. 1 schematisch in einer Schnittansicht innerhalb eines schematischen Ausschnitts des Gehäuses 12 abgebildet ist.

[0059] Der Stoßantrieb 18 treibt den Objekthalter 14 um eine Arbeitsachse 19 drehend durch tangentiale, zur Arbeitsachse 19 senkrechte Stöße 22 an. Mit anderen Worten erzeugt der Stoßantrieb 18 Drehstöße und damit keine, oder zumindest im Wesentlichen keine, linearen Stöße auf den Objekthalter 14.

[0060] Beispielhaft ist in Fig. 1 ein Anstoßpunkt 20 einschließlich einer Tangentialrichtung eines schematisch dargestellten Stoßes 22 abgebildet. Die Tangentialrichtung ist in Form eines perspektivisch dargestellten Pfeiles abgebildet. Sie verläuft somit senkrecht zur Bildebene von Fig. 1 und auf einen Betrachter von Fig. 1 zu.

[0061] Ebenfalls als Pfeil dargestellt ist ein zum Stoß 22 gehöriger Drehmomentvektor 23.

[0062] Die Richtung des Drehmomentvektors 23 definiert für den hier vorliegenden Fall, dass nicht überwiegend lineare Stöße 22 durch den Stoßantrieb 18 ausgeübt werden, auch eine zur Richtung des Drehmomentvektors parallele Stoßrichtung 21.

[0063] Weiter zu erkennen ist ein Schwerpunkt 24 der Handwerkzeugmaschine 10 sowie ein zu den Stößen 22 zugehöriges Stoßzentrum 26 ("center of percussion"). Es versteht sich, dass die Positionen des Schwerpunktes 24 und des Stoßzentrums 26 in Fig. 1 und allen anderen betreffenden Figuren jeweils nur näherungsweise eingetragen sind.

[0064] Zu erkennen ist insbesondere, dass sich das Stoßzentrum 26 im vom Griffbereich 16 umschlossenen Raum befindet.

[0065] Parallel zur Stoßrichtung 21 und durch das Stoßzentrum 26 verläuft eine Parallele 30.

[0066] Der Griffbereich 16 weist ein Betätigungselement 32 auf, das zur Leistungssteuerung der Handwerkzeugmaschine 10 eingerichtet ist. Dazu ist es als Druckschalter ausgebildet.

[0067] Zu erkennen ist insbesondere, dass die Paral-

lele 30 durch den vom Betätigungselement 32 umschlossenen Raum verläuft. Ebenso verläuft sie durch den vom übrigen Griffbereich 16 umschlossenen Raum.

[0068] Eine Schwerebene 31 verläuft durch den Schwerpunkt 24. Sie verläuft parallel zur Arbeitsachse 19 und damit auch zur Parallele 30. Ihre Normalenrichtung entspricht dem auf die Arbeitsachse 19 vom Schwerpunkt 24 aus gefälltten, in Fig. 1 schematisch als punktierte Linie dargestellten Lot. Die Schwerebene 31 verläuft nicht durch den vom Griffbereich 16 umschriebenen Raum.

[0069] Fig. 2 zeigt ein Diagramm der Stärke von Vibrationen, denen ein Benutzer ausgesetzt ist, in Abhängigkeit von einer Position eines Betätigungselements 32, sofern der Benutzer die zugehörige Handwerkzeugmaschine im der Position jeweils entsprechenden Bereich des Betätigungselements 32 greift.

[0070] Der Abszisse mit Wert 0 im Diagramm, mittels einer ersten Vertikallinie im Diagramm gekennzeichnet, entspricht dabei die Position des Betätigungselements 32 der in der rechten Hälfte von Fig. 2 dargestellten Handwerkzeugmaschine. Negative Werte der Abszisse entsprechen in der Darstellung der Handwerkzeugmaschine gemäß Fig. 2 tiefer gelegenen Positionen, positive Werte höher gelegenen Positionen.

[0071] Die Ordinate des Diagramms repräsentiert ein Maß für die Vibrationsstärke, wobei höhere Werte stärkeren Vibrationen entspricht.

[0072] Vibrationen an der Position entsprechend der Abszisse 0 sind vergleichsweise stark ausgeprägt und entsprechen Vibrationen, wie sie bei Handwerkzeugmaschinen des Standes der Technik bekannt sind.

[0073] Um eine gesundheitliche Gefährdung des Benutzers auszuschließen, darf der Benutzer eine solche Handwerkzeugmaschine nur für einen vergleichsweise kurzen Zeitraum, beispielsweise 20 Minuten, ohne Unterbrechung in Betrieb nehmen.

[0074] Wird das Betätigungselement 32 in der mit einem in der Handwerkzeugmaschine abgebildeten Pfeil angedeuteten Richtung, also gemäß Fig. 2 nach unten, verlagert, lassen sich die entsprechenden Vibrationen erheblich reduzieren.

[0075] Ein Minimum ergibt sich bei einer Verlagerung von etwa 8 bis 10 cm nach unten, insbesondere ca. 8 cm. Der zugehörige Wert -80 der Abszisse ist im Diagramm mittels einer zweiten Vertikallinie gekennzeichnet.

[0076] Die dieser optimalen Abszisse entsprechende Position entspricht der Lage der Parallele 30 gemäß Fig. 1 bei der Handwerkzeugmaschine 10 gemäß Fig. 1.

[0077] Die nachfolgend beschriebenen Fig. 3 und Fig. 4 widmen sich Fällen, bei denen der Stoß 22 überwiegend einen linearen Stoß umfasst.

[0078] Dazu zeigt Fig. 3 eine Handwerkzeugmaschine 10, die als Hammerbohrmaschine ausgebildet ist. Die Handwerkzeugmaschine 10 weist im Wesentlichen eine L-Form auf.

[0079] Wiederum schematisch im Form eines Aus-

schnitts ihres Gehäuses 12 ist ihr Stoßantrieb 18 dargestellt. Der Stoßantrieb 18 ist auch bei dieser Handwerkzeugmaschine 10 im Inneren des Gehäuses angeordnet.

[0080] Die Handwerkzeugmaschine 10 erzeugt mittels ihres Stoßantriebs 18 Stöße 22 im Bereich des Anstoßpunktes 20. Die Stöße 22 wirken entlang der Arbeitsachse 19 auf den Objekthalter 14.

[0081] Zusätzlich zu diesen Stößen 22 ist der Stoßantrieb 18 eingerichtet, die als Hammerbohrmaschine ausgebildete Handwerkzeugmaschine 10, insbesondere ihren Objekthalter 14, je nach Betriebsart, beispielsweise bei einer Hammerbohrbetriebsart, auch zusätzliche drehend anzutreiben.

[0082] Dazu kann der Stoßantrieb 18 eingerichtet sein, kontinuierliche oder im Wesentlichen kontinuierliche Drehbewegungen zu erzeugen, die auf den Objekthalter 14 übertragen werden können.

[0083] Bei einer derartigen Handwerkzeugmaschine 10 entspricht die Stoßrichtung 21 der Translationsrichtung der, insbesondere linearen, Stöße 22, also der Arbeitsrichtung 19.

[0084] Auch diese Handwerkzeugmaschine 10 weist einen Griffbereich 16 mit einem Betätigungselement 32 auf. Das Betätigungselement 32 ist zur Leistungssteuerung der Handwerkzeugmaschine 10 eingerichtet. In diesem Ausführungsbeispiel ist es als Schalter ausgebildet.

[0085] Wiederum ist zu erkennen, dass die Parallele 30, die durch das Stoßzentrum 26 der Stöße 22 verläuft, auch durch den Raum verläuft, der vom Griffbereich 14 umschlossen wird.

[0086] Insbesondere verläuft sie durch den Raum, der vom Betätigungselement 32 umschlossen wird.

[0087] Im Objekthalter 14 ist ein Werkzeug 34 aufgenommen. Das Werkzeug 34 ist beispielsweise ein Hammerbohrwerkzeug.

[0088] Die Handwerkzeugmaschine 10 weist einen zweiten Griffbereich 36 auf. Eine analog zu dem vorangehenden Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 definierte Schwerebene 31 verläuft durch den von einem zweiten Griffbereich 34 der Handwerkzeugmaschine 10 umschriebenen Raum.

[0089] Ein Benutzer kann somit zur Ausführung einer Hammerbohrarbeit die Handwerkzeugmaschine 10 am Griffbereich 14 und insbesondere am Betätigungselement 32, beispielsweise mit seinem Mittelfinger, seinem Daumen und / oder mit seinem Zeigefinger, greifen. Durch Betätigen des Betätigungselements 32 kann er den Stoßantrieb 18 steuern, sodass er mithilfe des Werkzeugs 34 die gewünschte Hammerbohrarbeit ausführen kann.

[0090] Um die Handwerkzeugmaschine 10, beispielsweise nach Abschluss der gewünschten Hammerbohrarbeit, komfortabel und angenehm transportieren zu können, kann er die Handwerkzeugmaschine 10 am zweiten Griffbereich 36 greifen und dann beispielsweise transportieren.

[0091] Anzumerken ist, dass die Handwerkzeugmaschine 10 gemäß dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig.

3 kabellos betreibbar ist. Dazu weist sie einen Akkupack **38** zur Energieversorgung auf.

[0092] Bei diesem Ausführungsbeispiel ragt der Griffbereich **16**, insbesondere je nach Lage des Stoßzentrums **26**, in den Bereich des Akkupacks **38** hinein.

[0093] Der Akkupack **38** und das Werkzeug **34** sind in dem Zustand der Handwerkzeugmaschine **10** gemäß Fig. 3 ordnungsgemäß an dieser angeordnet, sodass beispielsweise die Hammerbohrarbeit in diesem Zustand unmittelbar ausführbar wäre. Die Handwerkzeugmaschine **10** ist somit betriebsbereit bestückt.

[0094] Fig. 4 zeigt in einer Seitenansicht eine weitere Handwerkzeugmaschine **10**. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Handwerkzeugmaschine **10** als Direktsetzgerät, insbesondere zum Setzen von Nägeln in Beton, ausgebildet.

[0095] Die Handwerkzeugmaschine **10** weist gemäß der Seitenansicht der Fig. 4 im Wesentlichen eine L-Form auf.

[0096] Die Handwerkzeugmaschine **10** weist das Gehäuse **12** und den daran ausgebildeten Griffbereich **16** auf. Im Griffbereich **16** befindet sich das Betätigungselement **32**. Das Betätigungselement **32** ist als Schalter ausgebildet. Durch Betätigung des Betätigungselements **32** kann ein Setzvorgang ausgelöst werden, insbesondere um entlang der Arbeitsachse **19** einen Nagel in den Beton zu setzen.

[0097] Die durch den Schwerpunkt **24** verlaufende Schwereebene **31** verläuft parallel zur Arbeitsachse **19**. Sie ist entsprechend zum Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 anhand ihrer Normalenrichtung und der Arbeitsachse **19** definiert.

[0098] Die Schwereebene **31** verläuft bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 nicht durch den vom Griffbereich **16** umschriebenen Raum.

[0099] Um einen Setzvorgang ausführen zu können, weist die Handwerkzeugmaschine **10** den Stoßantrieb **18** zum Ausüben von wenigstens einem Stoß **22** auf den Objekthalter **14** auf.

[0100] Der Stoßantrieb **18** ist mit wenigstens einem festen, flüssigen und / oder gasförmigen Brennstoff betreibbar. Der Stoßantrieb **18** weist eine Brennkammer zur Verbrennung eines Luft-Brennstoffgemisches und einen in einer Führung versetzbar geführten Setzkolben **39** auf. Durch explosive Verbrennung kann der Setzkolben **39** entlang der Arbeitsachse **19** gegen den Objekthalter **14** getrieben werden, um diesen durch den Stoß **22** anzustoßen.

[0101] Im Objekthalter **14** ist ein Verbrauchsmittel **40** aufgenommen. Das Verbrauchsmittel **40** ist ein Nagel. In der in Fig. 4 dargestellten Situation soll das Verbrauchsmittel **40** in Beton **41**, beispielsweise eine Betonwand, gesetzt werden.

[0102] Der wenigstens eine Stoß **22** erfolgt linear entlang der Arbeitsachse **19**.

[0103] Somit kann als Stoßrichtung **21** die Translationsrichtung des Stoßes **22** angesehen werden.

[0104] Wiederum ist zu erkennen, dass die Parallele

30, die parallel zur Stoßrichtung **21** und durch das Stoßzentrum **26** des Stoßes **22** verläuft, den vom Griffbereich **16** und insbesondere den vom Betätigungselement **32** umschriebenen Raum schneidet.

[0105] Um mit der Handwerkzeugmaschine **10** zu arbeiten, beispielsweise um das Verbrauchsmittel **40** auf einer Hochbau-Baustelle in den Beton **41** zu schlagen, hält ein Benutzer über einen Arm **42** und seiner zugehörigen Hand **44**, insbesondere mit seinem Zeigefinger **46** und seinem Daumen **48**, das Betätigungselement **32**. Es versteht sich, dass der Benutzer dazu auch einen Handschuh oder ein vergleichbares Arbeitsschuttmittel nutzen kann. Daher ist es denkbar, dass der Zeigefinger **46**, der Daumen **48** und / oder die Hand **44** die Handwerkzeugmaschine **10** nicht unmittelbar, sondern lediglich indirekt kontaktieren.

[0106] Durch Betätigen des Betätigungselements **32**, beispielsweise mit seinem Zeigefinger **46**, kann der Benutzer den Stoßantrieb **19** steuern und damit eine gewünschte Arbeit, beispielsweise ein Setzen des Verbrauchsmittels **40**, ausführen.

[0107] Bei einer solchen Verwendung der Handwerkzeugmaschine **10** definiert die Hand **44**, insbesondere der Zeigefinger **46** in Verbindung mit dem Daumen **48**, einen Haltebereich **50**.

[0108] Der Haltebereich **50** umfasst insbesondere den vom Betätigungselement **32** umschriebenen Raum. Der vom Betätigungselement **32** umschriebene Raum befindet sich somit innerhalb des vom Haltebereich **50** umschriebenen Raum.

[0109] Aufgrund der Lage des Haltebereichs **50** und insbesondere der Hand **44**, insbesondere auch des Zeigefingers **46** und des Daumens **48**, ist der Benutzer somit während der Ausführung der Arbeit keinen oder allenfalls geringen Vibrationen ausgesetzt.

Bezugszeichenliste

[0110]

10	Handwerkzeugmaschine
12	Gehäuse
14	Objekthalter
16	Griffbereich
18	Stoßantrieb
19	Arbeitsachse
20	Anstoßpunkt
21	Stoßrichtung
22	Stoß
24	Schwerpunkt
26	Stoßzentrum
30	Parallele
31	Schwereebene
32	Betätigungselement
34	Werkzeug
36	Griffbereich
38	Akkupack
39	Setzkolben

40 Verbrauchsmittel
 41 Beton
 42 Arm
 44 Hand
 46 Zeigefinger
 48 Daumen
 50 Haltebereich

Patentansprüche

1. **Handwerkzeugmaschine** (10), insbesondere zur Verwendung im Hochbau und / oder Tiefbau, umfassend einen Objekthalter (14) zur Aufnahme eines Werkzeugs (34) und / oder eines Verbrauchsmittels (40), einen Stoßantrieb (18) zum Ausüben von wenigstens einem Stoß (22) auf den Objekthalter (14) und einen Griffbereich (16) zum Halten der Handwerkzeugmaschine (10),
dadurch gekennzeichnet,
dass

a) im Falle, dass der Stoß (22) überwiegend einen linearen Stoß umfasst, eine Stoßrichtung (21) der Translationsrichtung des Stoßes (22) entspricht, und / oder

b) im Falle, dass der Stoß (22) nicht überwiegend einen linearen Stoß umfasst, beispielsweise dass der Stoß (22) überwiegend einen Drehstoß umfasst, die Stoßrichtung (21) der Richtung des zum Stoß (22) gehörigen Drehmomentvektors (23) entspricht, wobei der Griffbereich (16) derart angeordnet ist, dass eine Parallele (30), die parallel zur Stoßrichtung (21) und durch ein Stoßzentrum (26) des Stoßes verläuft, den vom Griffbereich (16) umschriebenen Raum schneidet.

2. Handwerkzeugmaschine (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Position des Stoßzentrums (26) diejenige Position des Stoßzentrums (26) ist, die sich ergibt, wenn die Handwerkzeugmaschine (10), vorzugsweise betriebsbereit, bestückt, insbesondere vollständig, bestückt ist.

3. Handwerkzeugmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Griffbereich (16) ein Betätigungselement (32) umfasst, das zur Leistungssteuerung des Stoßantriebs ausgebildet ist.

4. Handwerkzeugmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Stoßzentrum (26) innerhalb des vom Betätigungselement (32) umschriebenen Raums befindet.

5. Handwerkzeugmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Handwerkzeugmaschine (10) tragbar ist.

6. Handwerkzeugmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zu einer Arbeitsachse (19) der Handwerkzeugmaschine (10) parallele oder zumindest im Wesentlichen parallele Schwereebene (31) der, vorzugsweise betriebsbereit bestückten, besonders bevorzugt vollständig bestückten, Handwerkzeugmaschine (10) einen vom Griffbereich (16) umschriebenen Raum schneidet.

7. Handwerkzeugmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Handwerkzeugmaschine (10) einen zweiten Griffbereich (16) umfasst, wobei die zu der Arbeitsachse (19) der Handwerkzeugmaschine (10) parallele oder zumindest im Wesentlichen parallele Schwereebene (31) der, vorzugsweise betriebsbereit bestückten, besonders bevorzugt vollständig bestückten, Handwerkzeugmaschine (10) den vom zweiten Griffbereich (16) umschriebenen Raums schneidet.

8. Handwerkzeugmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Handwerkzeugmaschine (10) ein Schlagschrauber ist oder einen solchen umfasst.

9. Handwerkzeugmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Handwerkzeugmaschine (10) eine Direktsetzmaschine, eine Hammerbohrmaschine, eine Schlagbohrmaschine und / oder eine Meißelmaschine ist oder wenigstens eine solche umfasst.

10. **Verwendung einer Handwerkzeugmaschine (10)**, insbesondere einer Handwerkzeugmaschine (10) zur Verwendung im Hochbau und / oder Tiefbau, wobei die Handwerkzeugmaschine (10) einen Objekthalter (14) zur Aufnahme eines Werkzeugs (34) und / oder eines Verbrauchsmittels (40) und einen Stoßantrieb (18) zum Ausüben von wenigstens einem Stoß (22) auf den Objekthalter (14) umfasst,
dadurch gekennzeichnet,
dass

a) im Falle, dass der Stoß (22) überwiegend einen linearen Stoß umfasst, eine Stoßrichtung (21) der Translationsrichtung des Stoßes entspricht, und / oder

b) im Falle, dass der Stoß (22) nicht überwiegend einen linearen Stoß umfasst, beispielsweise überwiegend einen Drehstoß umfasst, die Stoßrichtung (21) der Richtung des zum Stoß

(22) gehörigen Drehmomentvektors (23) entspricht, und

dass die Handwerkzeugmaschine (10) zumindest während des Stoßes (22) in wenigstens einem Haltebereich (50) gehalten wird, der derart lokalisiert ist, dass eine Parallele (30), die parallel zur Stoßrichtung (21) und durch ein Stoßzentrum (26) des Stoßes (22) verläuft, den vom Haltebereich (50) umschriebenen Raum schneidet. 5 10

11. Verwendung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Handwerkzeugmaschine (10) im Haltebereich (50) mit einem Mittelfinger, und vorzugsweise mit einem Daumen (48), einer Hand (44) eines Benutzers gehalten wird. 15

12. Verwendung nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Handwerkzeugmaschine (10) im Haltebereich (50) mit einem Zeigefinger (46) und / oder einem Daumen (48) der Hand (44) des Benutzers gehalten wird. 20

13. Verwendung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich im vom Haltebereich (50) umschriebenen Raum ein Betätigungselement (32) der Handwerkzeugmaschine (10) zur Leistungssteuerung des Stoßantriebs (18) befindet. 25 30

35

40

45

50

55

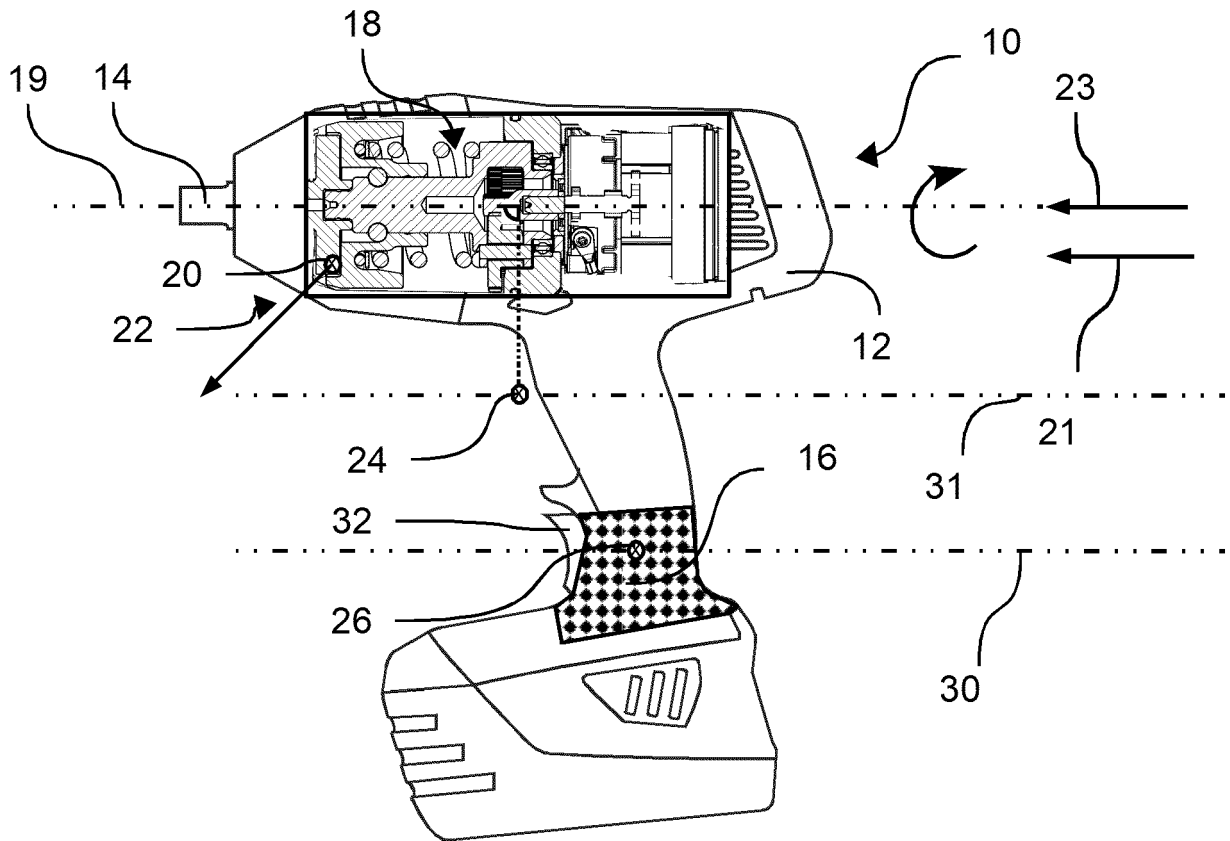


Fig. 1

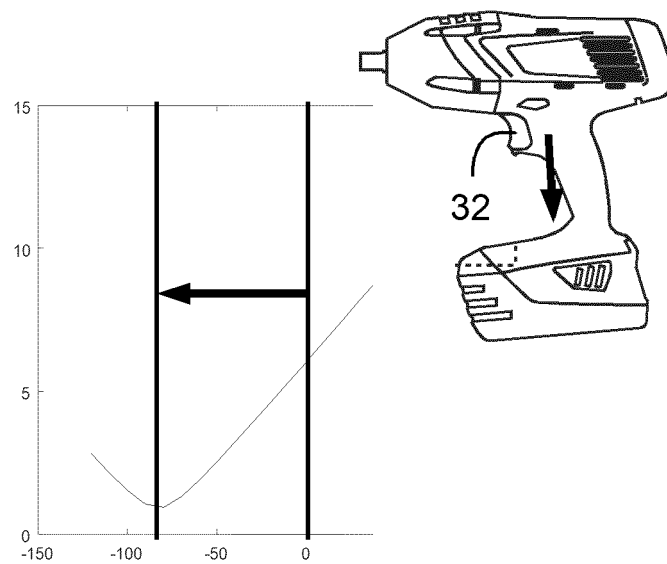


Fig. 2

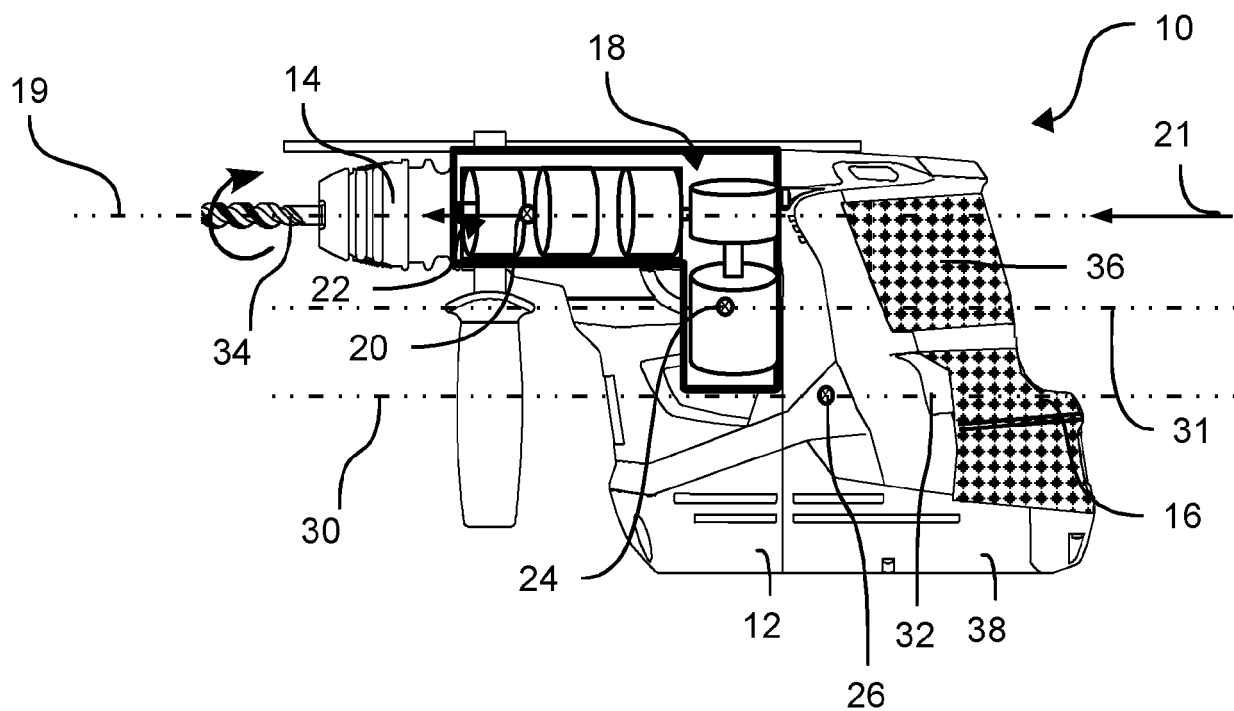


Fig. 3

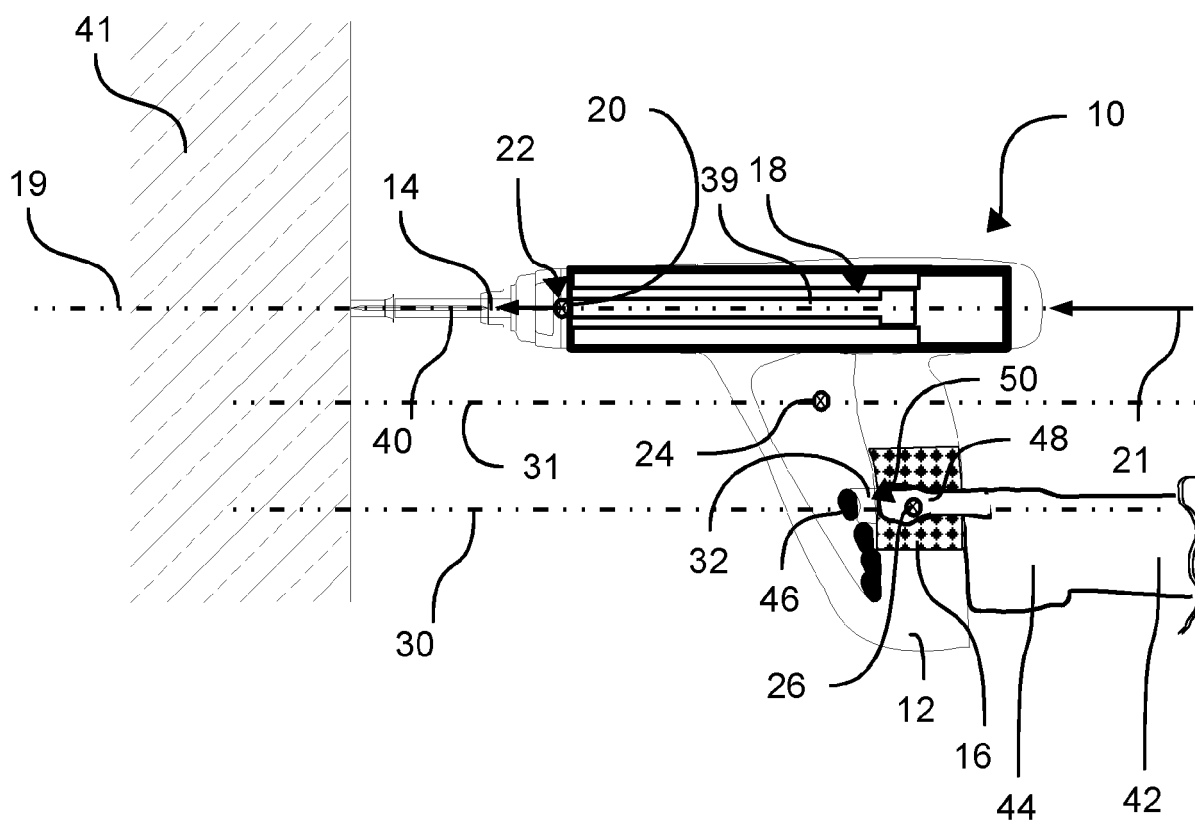


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 18 4940

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2021/053202 A1 (COOK REBECCA [US]) 25. Februar 2021 (2021-02-25) * Zeilen 1-9, Absatz 4; Abbildungen 1-4 * * Zeilen 6-9, Absatz 14 * -----	1-7, 9-13	INV. B25F5/02 B25B21/02
X	EP 1 151 828 A1 (HILTI AG [LI]) 7. November 2001 (2001-11-07) * Abbildung 1 * -----	1-7, 9-13	
X	US 2011/278036 A1 (SONG WEI [CN] ET AL) 17. November 2011 (2011-11-17) * Abbildung 1 * -----	1-3, 5-8, 10-13	
X	DE 10 2012 103604 A1 (FEIN C & E GMBH [DE]) 24. Oktober 2013 (2013-10-24) * Absätze [0009], [0034]; Abbildung 1 * -----	1-3, 5-8, 10-13	
X	US 2015/328764 A1 (YOSHIKANE KIYONOBU [JP] ET AL) 19. November 2015 (2015-11-19) * Absatz [0162]; Abbildungen * -----	1-7, 9-13	
X	US 2017/326720 A1 (KUROYANAGI TAKAO [JP] ET AL) 16. November 2017 (2017-11-16) * Absatz [0063]; Abbildung 1 * -----	1-3, 5-8, 10-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B25F B25H B25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 9. März 2022	Prüfer Matzdorf, Udo
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			

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

EP 21 18 4940

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

09-03-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2021053202 A1	25-02-2021	KEINE	
EP 1151828 A1	07-11-2001	CN 1321568 A	14-11-2001
		DE 10021356 A1	08-11-2001
		EP 1151828 A1	07-11-2001
		JP 4885369 B2	29-02-2012
		JP 2002036142 A	05-02-2002
		US 2001042630 A1	22-11-2001
US 2011278036 A1	17-11-2011	CA 2735028 A1	11-11-2011
		CN 101837583 A	22-09-2010
		US 2011278036 A1	17-11-2011
DE 102012103604 A1	24-10-2013	CN 104245238 A	24-12-2014
		DE 102012103604 A1	24-10-2013
		DK 2841237 T3	06-04-2021
		EP 2841237 A2	04-03-2015
		US 2015144367 A1	28-05-2015
		WO 2013159903 A2	31-10-2013
US 2015328764 A1	19-11-2015	US 2015328764 A1	19-11-2015
		US 2019381646 A1	19-12-2019
		US 2021402584 A1	30-12-2021
US 2017326720 A1	16-11-2017	CN 107443321 A	08-12-2017
		DE 102017109598 A1	16-11-2017
		JP 6320453 B2	09-05-2018
		JP 2017202562 A	16-11-2017
		US 2017326720 A1	16-11-2017

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