

(19)



(11)

EP 2 196 291 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.06.2010 Patentblatt 2010/24

(51) Int Cl.:
B25F 5/00 (2006.01) B25F 5/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09175683.3**

(22) Anmeldetag: **11.11.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Flex-Elektrowerkzeuge GmbH**
71711 Steinheim/Murr (DE)

(72) Erfinder: **Panzer, Udo**
71384 Weinstadt-Endersbach (DE)

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Patentanwälte
Umlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **10.12.2008 DE 102008063510**

(54) **Handgehaltene Werkzeugmaschine**

(57) Um eine handgehaltene Werkzeugmaschine, umfassend einen Antriebsmotor (50), eine Getriebereinrichtung (52), welche drehmomentwirksam an den Antriebsmotor gekoppelt ist, und eine Welleneinrichtung (84) zum Antreiben eines Werkzeugs, welche an die Getriebereinrichtung drehmomentwirksam gekoppelt ist, bereitzustellen, welche für einen Bediener auf einfache

Weise benutzbar ist, ist vorgesehen, dass der Antriebsmotor und die Getriebereinrichtung schwimmend in einer Gehäuseeinrichtung (44) gelagert sind und dass der Antriebsmotor und die Getriebereinrichtung räumlich getrennt sind, wobei zwischen dem Antriebsmotor und der Getriebereinrichtung eine Welle (56) angeordnet ist, welche mit dem Antriebsmotor und der Getriebereinrichtung verbunden ist.

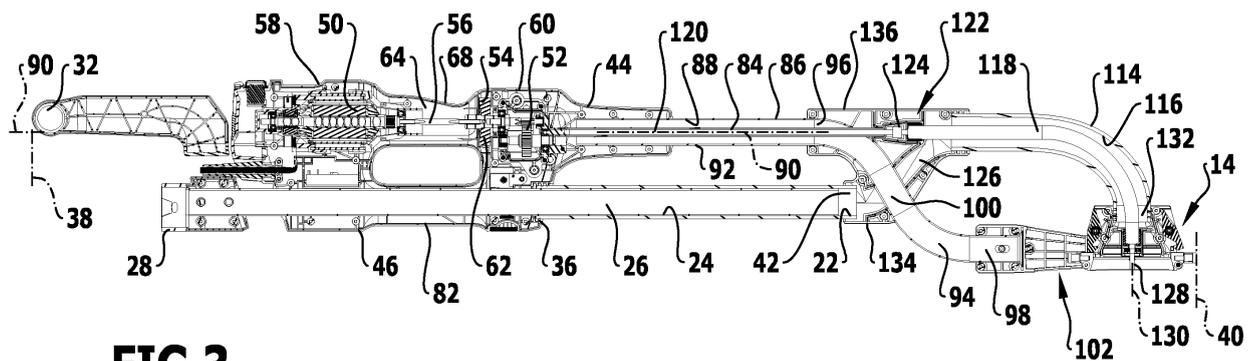


FIG.3

EP 2 196 291 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine handgehaltene Werkzeugmaschine, umfassend einen Antriebsmotor, eine Getriebeeinrichtung, welche drehmomentwirksam an den Antriebsmotor gekoppelt ist, und eine Welleneinrichtung zum Antreiben eines Werkzeugs, welche an die Getriebeeinrichtung drehmomentwirksam gekoppelt ist.

[0002] Aus der DE 10 2005 059 180 A1 ist eine Handwerkzeugmaschine mit einem Antriebsstrang und mit wenigstens einer Entkopplungseinheit bekannt, bei der die Entkopplungseinheit zwischen zwei Antriebsstrangeinheiten angeordnet ist.

[0003] Aus der DE 10 2007 017 243 A1 ist eine Werkzeugmaschine, insbesondere Handwerkzeugmaschine, mit einem ein Werkzeug antreibenden Antriebsmotor und mit einem Luftleitelement, das im Gehäuse der Werkzeugmaschine angeordnet ist und ein den Antriebsmotor überstreichenden Luftstrom nach außen führt, bekannt. Das Luftleitelement weist einen Funktionsabschnitt auf, der einen Teil der äußeren Mantelfläche der Werkzeugmaschine bildet.

[0004] Aus der DE 10 2007 010 303 A1 ist eine handgehaltene Reinigungs-/Schleifmaschine mit einer Halteinrichtung bekannt, an welche eine Kupplung zum Anschluss mindestens einer ersten Flüssigkeitsleitung angeordnet ist. Von der mindestens einen Kupplung führt mindestens eine zweite Flüssigkeitsleitung zu einem Werkzeugkopf.

[0005] Aus der DE 200 00 223 U1 ist eine Werkzeugmaschine mit einem Gehäuse bekannt, das einen elektrischen Motor und ein Getriebe aufnimmt, wobei der Motor einen in Rotorlagern geführten Rotor aufweist, der an einem Ende einen Kollektor trägt, der über in Bürstenplatten gelagerte Kohlebürsten mit einer Spannungsquelle kontaktierbar ist. Das Gehäuse besteht aus zwei längs geteilten Gehäuseschalen. Die Bürstenplatten sind Teil einer Lagerbrücke, die sowohl das Rotorlager als auch die Kohlebürsten trägt, wobei die Lagerbrücke im Führungsbereich der Kohlebürsten aus Kunststoff besteht.

[0006] Aus der DE 41 10 826 C1 ist eine Schaltvorrichtung zum Ein- und Ausschalten von handgeführten Arbeitsgeräten mit elektrischem Antrieb bekannt. Ein Schalthebel weist dabei eine elastische federnde Zunge auf, die an dem gehäusefesten Anschlag anliegt und den Schalthebel unter Federkraft an einem Ruheanschlag hält.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine handgehaltene Werkzeugmaschine der eingangs genannten Art bereitzustellen, welche für einen Bediener auf einfache Weise benutzbar ist.

[0008] Diese Aufgabe wird bei der eingangs genannten handgehaltenen Werkzeugmaschine erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Antriebsmotor und die Getriebeeinrichtung jeweils schwimmend in einer Gehäuseeinrichtung gelagert sind und dass der Antriebsmotor und die Getriebeeinrichtung räumlich getrennt sind, wo-

bei zwischen dem Antriebsmotor und der Getriebeeinrichtung eine Welle angeordnet ist, welche mit dem Antriebsmotor und der Getriebeeinrichtung verbunden ist.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Lösung werden der Antriebsmotor und die Getriebeeinrichtung (welche durch den Antriebsmotor angetrieben ist) getrennt schwimmend gelagert. Dadurch erfolgt eine Vibrationsentkopplung und die Übertragung von Vibrationen und Geräuschen auf die Gehäuseeinrichtung ist minimiert.

[0010] Dadurch ergeben sich für einen Bediener verbesserte Arbeitsbedingungen, da die Vibration der Gehäuseeinrichtung und die Geräuschentwicklung aufgrund von Vibrationen minimiert sind.

[0011] Die erfindungsgemäße Lösung lässt sich für eine Vielzahl von Anwendungen realisieren. Die handgehaltene Werkzeugmaschine kann beispielsweise eine Reinigungs-/Schleifmaschine beispielsweise in der Form einer Langhalsmaschine sein. Weitere beispielhafte Möglichkeiten sind die Ausbildung als Bohrmaschine, Bohrhämmer, Winkelschleifer, Exzentrerschleifer oder Exzenterpolierer usw.

[0012] Günstig ist es, wenn die Welle eine flexible Welle ist oder einen flexiblen Wellenbereich umfasst. Durch die Welle erfolgt grundsätzlich eine Vibrationskopplung zwischen dem Antriebsmotor und der Getriebeeinrichtung. Wenn die Welle mindestens in einem Teilbereich flexibel ist, dann ist diese Kopplung nicht-starr und es liegt eine mindestens teilweise Vibrationsentkopplung vor. Dies trägt dazu bei, dass die Übertragung von Vibrationen und Geräuschen auf die Gehäuseeinrichtung minimiert ist.

[0013] Aus dem gleichen Grund ist es günstig, wenn die Welle mindestens zwei Wellenelemente aufweist, welche durch mindestens eine elastische Kupplung drehmomentwirksam verbunden sind. Die mindestens eine elastische Kupplung bewirkt, dass die Kopplung zwischen Antriebsmotor und Gehäuseeinrichtung über die Welle nicht-starr ist. Dadurch erfolgt eine mindestens teilweise Vibrationsentkopplung.

[0014] Die mindestens eine elastische Kupplung ist beispielsweise eine Torsionskupplung oder umfasst eine Torsionskupplung. Sie kann auch ein Gummielement umfassen. Die mindestens eine elastische Kupplung kann auch ein Kreuzgelenk (kardanisches Gelenk) sein oder ein solches Kreuzgelenk umfassen.

[0015] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist zur schwimmenden Lagerung eine Mehrzahl von elastischen Elementen vorgesehen. Die elastischen Elemente sind beispielsweise durch Gummipuffer gebildet.

[0016] Insbesondere stützen sich der Antriebsmotor und die Gehäuseeinrichtung und die elastischen Elemente an der Gehäuseeinrichtung ab. Dadurch ist auf einfache Weise eine schwimmende Lagerung erreicht. Wenn eine Mehrzahl von diskreten elastischen Elementen vorgesehen ist, dann ist bei schwimmender Lagerung die Abstützungsfläche im Vergleich zu einer vollflächigen Abstützung verkleinert und dadurch lässt sich die Vibrationsübertragung und Geräuschübertragung auf die Ge-

häuseeinrichtung minimieren.

[0017] Günstig ist es, wenn die Getriebeeinrichtung eine Lüftereinrichtung für den Antriebsmotor antreibt. Die Lüftereinrichtung lässt sich direkt oder indirekt über die Gehäuseeinrichtung ebenfalls schwimmend lagern.

[0018] Bei einer Ausführungsform ist zwischen der Lüftereinrichtung und dem Antriebsmotor ein Kanal zur Kühlluftbeaufschlagung des Antriebsmotors angeordnet.

[0019] Insbesondere ist die Welle in dem Kanal positioniert. Dadurch ergibt sich ein einfacher und kompakter Aufbau.

[0020] Es ist ferner möglich, dass der Kanal in einem Handgriff oder in einem Handgriffbereich angeordnet ist. Dadurch ist es möglich, die Trennung von Antriebsmotor und Getriebeeinrichtung zur Ausbildung eines Handgriffs zu nutzen.

[0021] Die Getriebeeinrichtung kann auf unterschiedliche Arten und Weisen ausgebildet sein. An die Getriebeeinrichtung kann an einem entsprechenden "Drehmoment-Ausleitungs-Ausgang" beispielsweise direkt ein Werkzeug angekoppelt werden. Die Getriebeeinrichtung kann beispielsweise als Untersetzungsgetriebe ausgebildet sein, welches die Drehzahl des Antriebsmotors für ein Werkzeug herabsetzt. Alternativ oder zusätzlich kann die Getriebeeinrichtung beispielsweise auch als Exzentergetriebe ausgebildet sein.

[0022] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform bildet die Gehäuseeinrichtung ein gemeinsames Gehäuse für den Antriebsmotor und die Getriebeeinrichtung. Dadurch ergibt sich ein kompakter Aufbau, wobei sich die Anzahl der Bauteile für die handgehaltene Werkzeugmaschine gering halten lässt.

[0023] Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen handgehaltenen Werkzeugmaschine ist eine handgehaltene Reinigungs-/Schleifmaschine. Die handgehaltene Reinigungs-/Schleifmaschine kann in Verbindung mit einem geeigneten Werkzeug als reine Reinigungsmaschine, als reine Schleifmaschine oder als Kombinationsmaschine ausgebildet sein, welche sowohl als Reinigungsmaschine als auch als Schleifmaschine einsetzbar ist.

[0024] Insbesondere ist unterhalb eines Handgriffs ein Fingerdurchtauchbereich. Dadurch kann ein Bediener die Reinigungs-/Schleifmaschine an dem Handgriff sicher halten.

[0025] Insbesondere sind eine Lüftereinrichtung und/oder die Getriebeeinrichtung näher zu einem Werkzeugkopf angeordnet als der Antriebsmotor. Dadurch ergibt sich ein einfacher serieller Aufbau der Antriebskomponenten der handgehaltenen Reinigungs-/Schleifmaschine.

[0026] Der Antriebsmotor treibt insbesondere eine Welleneinrichtung an, welche an den Werkzeugkopf gekoppelt ist und ein Werkzeug antreibt. Es können dabei ein oder mehrere Getriebe zwischengeschaltet sein. Die Welleneinrichtung umfasst beispielsweise eine flexible Welle.

[0027] Günstig ist es, wenn der Antriebsmotor und die Lüftereinrichtung und/oder die Getriebeeinrichtung in der Gehäuseeinrichtung angeordnet sind. Dadurch ergibt sich ein einfacher Aufbau und die Antriebskomponenten lassen sich auf effektive Weise vor Umgebungseinflüssen schützen. Es ist dabei grundsätzlich möglich, dass der Antriebsmotor und die Lüftereinrichtung und/oder Getriebeeinrichtung in getrennten Gehäusen angeordnet sind, wobei eine fluidwirksame Verbindung durch den Kanal gegeben ist, oder in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind.

[0028] Insbesondere ist der Gehäuseeinrichtung eine durchgehende Öffnung unterhalb des Handgriffs zugeordnet. Dadurch ist ein Fingerdurchtauchbereich bereitgestellt. Dadurch kann ein Bediener die Reinigungs-/Schleifmaschine an dem Handgriff halten, wobei dann die Hand quer zu einer Erstreckungsrichtung der Halteeinrichtung orientiert sind.

[0029] Günstig ist es, wenn die Gehäuseeinrichtung einen ersten Gehäusebereich aufweist, in welchem der Antriebsmotor angeordnet ist, und einen beabstandeten zweiten Gehäusebereich aufweist, in welchem die Lüftereinrichtung und/oder die Getriebeeinrichtung angeordnet sind, wobei der erste Gehäusebereich und der zweite Gehäusebereich durch den Handgriff verbunden sind. Dadurch ergibt sich ein einfacher und kompakter Aufbau.

[0030] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Gehäuseeinrichtung eine Unterschale und eine an der Unterschale sitzende Oberschale auf. Dadurch ergibt sich ein einfacher und kompakter Aufbau. Die Anzahl der Bauteile lässt sich minimieren.

[0031] Günstig ist es, wenn die Gehäuseeinrichtung an einem ersten Rohrelement angeordnet ist. Über das erste Rohrelement lässt sich beispielsweise ein Absaugkanal für Schleifstaub und dergleichen realisieren.

[0032] Günstig ist es, wenn zwischen dem ersten Rohrelement und dem Handgriff ein Fingerdurchtauchbereich liegt. Dadurch ergibt sich ein kompakter Aufbau.

[0033] Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn in dem ersten Rohrelement ein Stabelement feststellbar verschieblich geführt ist. Es ergibt sich dadurch eine Art von Teleskopführung und die Länge der Halteeinrichtung lässt sich durch einen Benutzer an die jeweilige Anwendung anpassen. Dadurch ergibt sich eine variable Einsetzbarkeit der handgehaltenen Reinigungs-/Schleifmaschine.

[0034] Es ist dann besonders vorteilhaft, wenn an dem ersten Rohrelement oder an einem Stabelement an oder im Bereich eines dem Werkzeugkopf abgewandten Endes ein Haltegriff angeordnet ist. An diesem Haltegriff kann ein Anwender die Reinigungs-/Schleifmaschine halten. Mit einer Hand kann er den Haltegriff umfassen und mit der anderen Hand kann er die Reinigungs-/Schleifmaschine am Handgriff halten. Der Antriebsmotor liegt dabei zwischen den Händen, so dass ein ermüdungsfreies Arbeiten realisiert ist.

[0035] Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn der Hal-

tegriff mindestens näherungsweise in einer Linie mit dem Handgriff liegt. Dadurch lässt sich die handgehaltene Reinigungs-/Schleifmaschine ermüdungsfrei benutzen.

[0036] Insbesondere ist in dem ersten Rohrelement ein Absaugekanal gebildet, welcher fluidwirksam mit dem Werkzeugkopf verbunden ist. Durch das erste Rohrelement hindurch lässt sich dann Schleifstaub und dergleichen von einem Werkzeugwirkbereich an einem Werkstück absaugen.

[0037] Vorteilhafterweise ist an oder in der Nähe eines dem Werkzeugkopf abgewandten Endes des ersten Rohrelements oder eines in dem ersten Rohrelement geführten Stabelements ein Anschluss für einen Staubsauger angeordnet. Dadurch ergibt sich eine effektive Absaugung von Schleifstaub und dergleichen.

[0038] Günstig ist es, wenn durch den Handgriff eine Welle geführt ist, welche an den Antriebsmotor drehmomentwirksam gekoppelt ist. Durch die Welle ist die Lüftereinrichtung antreibbar (direkt oder indirekt) bzw. es ist eine drehmomentwirksame Ankopplung der Getriebeeinrichtung an den Antriebsmotor hergestellt. Über die Welle lässt sich der Antriebsmotor und die Getriebeeinrichtung auch vibrationsmäßig entkoppeln, so dass bei entsprechender Lagerung des Antriebsmotors und der Gehäuseeinrichtung die Vibrationsübertragung und Geräuschübertragung auf eine Gehäuseeinrichtung minimiert ist.

[0039] Günstig ist es, wenn die Welle die Lüftereinrichtung antreibt. Es kann dabei ein direkter Antrieb vorgesehen sein oder über eine Getriebeeinrichtung.

[0040] Im letzteren Fall ist die Welle an die Getriebeeinrichtung gekoppelt, welche über ein entsprechendes Ausleitungselement die Lüftereinrichtung und insbesondere ein Lüfterrad antreibt, durch welche wiederum der Antriebsmotor mit einem Kühlluftstrom beaufschlagt wird.

[0041] Insbesondere sind die Getriebeeinrichtung und die Lüftereinrichtung im gleichen Gehäusebereich angeordnet. Dadurch ergibt sich ein kompakter Aufbau.

[0042] Vorteilhafterweise ist die Lüftereinrichtung an die Getriebeeinrichtung gekoppelt und über diese angetrieben.

[0043] Günstig ist es, wenn von der Getriebeeinrichtung eine Welleneinrichtung zu dem Werkzeugkopf geführt ist. Die Getriebeeinrichtung ist insbesondere als Untersetzungsgetriebe ausgebildet. Dadurch lässt sich eine hohe Drehzahl des Antriebsmotors auf eine geeignete Werkzeugdrehzahl untersetzen. Die Getriebeeinrichtung weist üblicherweise ein relativ hohes Gewicht auf. Durch die Anordnung in der Nähe zu dem Handgriff lässt sich ein ermüdungsfreies Arbeiten, wenn der Handgriff gehalten wird, erreichen.

[0044] Günstig ist es, wenn eine Welleneinrichtung zum Antrieb eines Werkzeugs mindestens teilweise in einem zweiten Rohrelement geführt ist, welches an einer Gehäuseeinrichtung für die Lüftereinrichtung und/oder Getriebeeinrichtung angeordnet ist. Durch das zweite Rohrelement wird die Welleneinrichtung von dem Au-

ßenraum geschützt. Das zweite Rohrelement ist vorzugsweise Teil der Halteeinrichtung und dient beispielsweise auch zum Halten des Werkzeugkopfs. Der Begriff "zweites Rohrelement" bedeutet dabei nicht unbedingt, dass auch ein "erstes Rohrelement" existiert. Das "zweite Rohrelement" kann auch das einzige oder "erste" Rohrelement sein.

[0045] Bei einer Ausführungsform ist das zweite Rohrelement parallel beabstandet zu einem ersten Rohrelement. In dem zweiten Rohrelement ist mindestens ein Teilbereich der Welleneinrichtung geführt. In dem ersten Rohrelement ist ein Absaugekanal gebildet. Durch die parallel beabstandete Anordnung ergibt sich ein einfacher kompakter Aufbau mit stabiler Ausführung der Halteeinrichtung.

[0046] Günstig ist es, wenn das zweite Rohrelement mindestens näherungsweise in einer Linie mit dem Handgriff liegt. Dadurch kann ein Benutzer die Reinigungs-/Schleifmaschine auf einfache Weise auch an einer Außenkontur des zweiten Rohrelements halten. Dadurch ergibt sich eine Vielzahl von Griffmöglichkeiten für einen Bediener.

[0047] Günstig ist es, wenn das zweite Rohrelement mit linearer Erstreckung ausgebildet ist. Dadurch lässt sich auf einfache Weise eine Langhalsmaschine realisieren.

[0048] Besonders vorteilhaft ist es, wenn an dem zweiten Rohrelement ein Bogenelement angeordnet ist, an welchem der Werkzeugkopf in einer Richtung quer zu der Erstreckungsrichtung des zweiten Rohrelements beabstandet zu dem zweiten Rohrelement gelagert ist. Das Bogenelement ist ein Halteelement für den Werkzeugkopf. Durch die Ausbildung als Bogenelement mit der beabstandeten Anordnung ist gewährleistet, dass die Halteeinrichtung bei der Werkstückbearbeitung nicht stört.

[0049] Insbesondere weist das Bogenelement einen Bereich auf, welcher parallel zum zweiten Rohrelement angeordnet ist, wobei in diesem Bereich eine Lagereinrichtung für den Werkzeugkopf sitzt. Es lässt sich dadurch auf einfache Weise der Werkzeugkopf um mindestens eine Achse schwenkbar lagern.

[0050] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel bildet das Bogenelement einen 180°-Bogen. Dadurch lässt sich auf einfache Weise der Werkzeugkopf an der Halteeinrichtung halten und in einer für die Werkstückbearbeitung optimalen Position positionieren.

[0051] Vorteilhafterweise ist eine Lagereinrichtung für den Werkzeugkopf in einem größeren Querabstand zu dem zweiten Rohrelement angeordnet als zu dem ersten Rohrelement. Der Werkzeugkopf ist auch in dem Querabstand zu dem ersten Rohrelement angeordnet. Es ergibt sich dadurch ein einfacher und kompakter Aufbau. Ferner lässt sich grundsätzlich eine freie Drehbarkeit einer Werkzeughalteeinrichtung realisieren.

[0052] Insbesondere kreuzt ein Absaugekanal das Bogenelement. Dadurch ist beispielsweise eine freie Drehbarkeit einer Werkzeughalteeinrichtung realisierbar, wo-

bei der Absaugekanal beabstandet zu dem Antriebsmotor führbar ist.

[0053] Ferner ist es günstig, wenn die Welleneinrichtung von dem zweiten Rohrelement durch ein drittes Rohrelement zu dem Werkzeugkopf geführt ist. In dem dritten Rohrelement ist die Welleneinrichtung geschützt angeordnet. Ferner lässt sich über das dritte Rohrelement ein Teilbereich eines Absaugkanals bereitstellen.

[0054] Insbesondere bildet das dritte Rohrelement einen 90°-Bogen. Das dritte Rohrelement muss dabei nicht unbedingt starr ausgebildet sein, sondern kann mittels eines flexiblen Schlauchs hergestellt sein.

[0055] Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn in dem dritten Rohrelement ein Absaugekanal gebildet ist, welcher mit einem Absaugeraum eines ersten Rohrelements fluidwirksam verbunden ist. Dadurch lässt sich auf effektive Weise eine Absaugung an einem Werkzeugwirkbereich erreichen.

[0056] Insbesondere umgibt der Absaugekanal im dritten Rohrelement die Welleneinrichtung. Dadurch ist es beispielsweise möglich, den Absaugekanal im gleichen Bereich und insbesondere einem zentralen Bereich des Werkzeugkopfs an diesen anzuschließen. Dadurch wiederum ist gewährleistet, dass bei einer Drehbarkeit einer Werkzeughalteeinrichtung an einem Werkzeugkopf diese nicht an einen Absaugeschlauch oder dergleichen anstoßen kann.

[0057] Aus dem gleichen Grund ist es günstig, wenn ein Absaugekanal, welcher einen im dritten Rohrelement gebildeten Absaugeraum umfasst, einen Bereich aufweist, welcher zwischen einem Absaugeraum im dritten Rohrelement und einem Absaugeraum im ersten Rohrelement liegt. Dieser Bereich stellt die Verbindung her. Über ihn lässt sich Schleifstaub und dergleichen bis zu einem Ende der Reinigungs-/Schleifmaschine, welches dem Werkzeugkopf abgewandt ist, abführen und insbesondere absaugen.

[0058] Vorteilhafterweise ist der Bereich ein 180°-Bogen. Er überkreuzt vorteilhafterweise ein Bogenelement, welches in einem zweiten Rohrelement angeordnet ist.

[0059] Es kann vorgesehen sein, dass an der Halteeinrichtung ein Gehäuse angeordnet ist, durch welches eine Welleneinrichtung durchgeführt ist und an welchem ein erstes Rohrelement und ein zweites Rohrelement sitzen, welche mit einer Gehäuseeinrichtung für den Antriebsmotor verbunden sind, und an welchem ein drittes Rohrelement sitzt, welches mit dem Werkzeugkopf verbunden ist. Dadurch ergibt sich ein kompakter und stabiler Aufbau mit vorteilhaften Anwendungseigenschaften.

[0060] Insbesondere umgibt ein Anschluss für einen Absaugekanal an dem Werkzeugkopf eine Welleneinrichtung. Der Anschluss mündet vorteilhafterweise an den Werkzeugkopf in einem zentralen Bereich des Werkzeugkopfs.

[0061] Vorteilhafterweise ist eine Achse des Absaugekanals am Anschluss an den Werkzeugkopf mindestens näherungsweise koaxial zu einer Drehachse der Wellen-

einrichtung im Bereich der Ankopplung an den Werkzeugkopf. Dadurch ist es beispielsweise möglich, eine frei drehbare Werkzeughalteeinrichtung zu verwenden. Eine solche frei drehbare Werkzeughalteeinrichtung kann vorteilhaft für die Bearbeitung von Ecken sein, da die Eckenzugänglichkeit erhöht wird.

[0062] Insbesondere ist in dem Werkzeugkopf eine Werkzeughalteeinrichtung lösbar fixierbar, welche ein Werkzeug hält. Es wird in diesem Zusammenhang auf die EP 1 719 581 A1 verwiesen.

[0063] Günstigerweise ist der Antriebsmotor ein elektrischer Motor. Dadurch lässt sich die handgehaltene Werkzeugmaschine beispielsweise mit geringem Gewicht ausbilden.

[0064] Eine handgehaltene Reinigungs-/Schleifmaschine ist beispielsweise als Langhalsmaschine ausgebildet. Vorzugsweise liegt dabei ein Abstand zwischen dem Antriebsmotor und dem Werkzeugkopf in einer Erstreckungsrichtung der Halteeinrichtung bei mindestens 0,3 m und vorzugsweise bei mindestens 0,5 m. Dadurch ist beispielsweise eine Wand- und Deckenbearbeitung möglich und auch eine bequeme Bodenbearbeitung, ohne dass sich ein Bediener bücken muss.

[0065] Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen dient im Zusammenhang mit den Zeichnungen der näheren Erläuterung der Erfindung. Es zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen handgehaltenen Werkzeugmaschine in Form einer Reinigungs-/Schleifmaschine;

Figur 2 eine Draufsicht auf die handgehaltene Werkzeugmaschine gemäß Figur 1;

Figur 3 eine Schnittansicht längs der Linie 3-3 gemäß Figur 2;

Figur 4 die gleiche Ansicht wie Figur 1 mit einer fixierten Werkzeughalteeinrichtung;

Figur 5 eine Schnittansicht längs der Linie 5-5 gemäß Figur 4;

Figur 6 eine schematische Darstellung der Anordnung eines Antriebsmotors und einer Getriebeeinrichtung bei einem Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen handgehaltenen Werkzeugmaschine;

Figur 7 eine vergrößerte Darstellung eines Antriebsmotorbereichs der handgehaltenen Werkzeugmaschine gemäß Figur 1 mit einer ersten Ausführungsform einer Welle;

Figur 8 die gleiche Ansicht wie Figur 7 mit einer zweiten Ausführungsform einer Welle; und

Figur 9 die gleiche Ansicht wie Figur 7 mit einer dritten Ausführungsform einer Welle.

[0066] Ein Ausführungsbeispiel einer handgehaltenen Werkzeugmaschine ist eine Reinigungs-/Schleifmaschine. Der Begriff "Reinigungs-/Schleifmaschine" bedeutet dabei, dass die Maschine mit entsprechendem Werkzeug rein als Reinigungsmaschine ausgebildet ist, oder rein als Schleifmaschine ausgebildet ist, oder eine Kombinationsmaschine ist, welche mit einem Reinigungswerkzeug oder mit einem Schleifwerkzeug betreibbar ist.

[0067] Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Reinigungs-/Schleifmaschine ist eine Langhalsmaschine, welche in den Figuren 1 bis 5 und 7 bis 9 gezeigt ist und dort mit 10 bezeichnet ist. Diese Reinigungs-/Schleifmaschine umfasst eine Halteeinrichtung, welche als Ganzes mit 12 bezeichnet ist. An der Halteeinrichtung 12 ist ein Werkzeugkopf 14 schwenkbar gehalten. An dem Werkzeugkopf 14 ist eine Werkzeughalteeinrichtung 16 (Figuren 4 und 5) fixiert oder lösbar fixierbar. Die Werkzeughalteeinrichtung 16 wiederum hält ein Werkzeug wie beispielsweise eine Schleifscheibe oder ein Bürstenwerkzeug.

[0068] Die Reinigungs-/Schleifmaschine 10 umfasst ein erstes Rohrelement 18, welches gerade ausgebildet ist und sich linear in einer Erstreckungsrichtung 20 erstreckt. Die Erstreckungsrichtung 20 ist eine Erstreckungsrichtung der Halteeinrichtung 12. Das erste Rohrelement 18 ist ein Hohlrohr mit einem Innenraum 22. In dem Innenraum 22 ist ein Stabelement 24 geführt. Das Stabelement 24 selber ist wieder als Hohlrohr mit einem Innenraum 26 ausgebildet.

[0069] An oder im Bereich eines Endes des Stabelements 24, welches dem Werkzeugkopf 14 abgewandt ist, ist ein Anschluss 28 für einen Staubsauger angeordnet.

[0070] Das Stabelement 24 ist verschieblich in dem Innenraum 22 in einer Richtung parallel zur Erstreckungsrichtung 20 geführt (angedeutet durch den Doppelpfeil 30 in Figur 1). Im Bereich des Endes des Stabelements 24, in welchem der Anschluss 28 angeordnet ist, sitzt an dem Stabelement 24 ein Haltegriff 32. Dieser ist als Quergriff ausgebildet, welcher an einem Halteelement 34 sitzt. Das Halteelement 34 ist parallel zu dem Stabelement 24 oberhalb des Stabelements 24 angeordnet und der Haltegriff 32 erstreckt sich beidseitig von dem Halteelement 34 nach außen weg, so dass der Haltegriff 32 eine Breite B (Figur 2) in der Querrichtung zu der Erstreckungsrichtung 20 aufweist, welche größer ist als die Breite des ersten Rohrelements 18 und des Stabelements 24 in dieser Querrichtung.

[0071] Das Stabelement 24 ist lösbar mit dem ersten Rohrelement 18 fixierbar. Dazu ist eine entsprechende Fixierungseinrichtung 36 vorgesehen. Die Fixierungseinrichtung 36 ist beispielsweise eine Klemmeinrichtung.

[0072] Durch die teleskopartige Verschieblichkeit des Stabelements 24 in dem ersten Rohrelement 18, wobei Verschiebungspositionen über die Fixierungseinrichtung

36 stufenlos feststellbar sind, ist die Länge der Reinigungs-/Schleifmaschine 10 zwischen einem ersten Ende 38, welches am Haltegriff 32 liegt, und einem zweiten Ende 40, welches am Werkzeugkopf 14 liegt, einstellbar.

[0073] Die Reinigungs-/Schleifmaschine 10 lässt sich dadurch durch einen Benutzer auf einfache Weise an eine spezielle Anwendung anpassen.

[0074] Der Haltegriff 32 ist so ausgebildet, dass ein Benutzer diesen mit der Hand fassen kann, wobei mindestens näherungsweise die Hand parallel zur Erstreckungsrichtung 20 orientiert sind.

[0075] Mittels des Innenraums 26 des Stabelements 24 und dem sich in Richtung des Werkzeugkopfs 14 anschließenden Teils des Innenraums 22 des ersten Rohrelements 18 ist ein Absaugekanal 42 gebildet, welcher, wie unten noch näher erläutert wird, zum Werkzeugkopf 14 führt und mit diesem in fluidwirksamer Verbindung steht.

[0076] An dem ersten Rohrelement 18 ist eine Gehäuseeinrichtung 44 angeordnet. Die Gehäuseeinrichtung 44 umfasst eine Unterschale 46, an welcher das erste Rohrelement 18 fixiert ist, und eine Oberschale 48, welche an der Unterschale 46 fixierbar ist. Die Unterschale 46 ist so ausgebildet, dass die unten beschriebenen Komponenten an ihr fixierbar sind. Die Oberschale 48 ist als Gehäusedeckel ausgebildet.

[0077] Die Gehäuseeinrichtung 44 ist bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel als gemeinsames Gehäuse für einen elektrischen Antriebsmotor 50, eine Getriebeeinrichtung 52, eine Lüftereinrichtung 54 und eine Welle 56 zwischen dem Antriebsmotor 50 und der Getriebeeinrichtung 52 ausgebildet.

[0078] Die Gehäuseeinrichtung weist einen ersten Bereich 58 auf, in welchem der Antriebsmotor 50 mit Stator und Rotor angeordnet ist. An den Rotor des Antriebsmotors 50 ist die Welle 56 drehfest gekoppelt. Die Gehäuseeinrichtung 44 weist ferner einen zweiten Gehäusebereich 60 auf, welcher beabstandet zu dem ersten Gehäusebereich 58 ist. In dem zweiten Gehäusebereich 60 sitzt die Getriebeeinrichtung 52, welche drehmomentwirksam an die Welle 56 gekoppelt ist. Die Lüftereinrichtung 54 wiederum ist an die Getriebeeinrichtung 52 angekoppelt. Aus der Getriebeeinrichtung 52 wird ein Drehmoment "ausgeleitet", um ein Lüfterrad 62 der Lüftereinrichtung 54 anzutreiben.

[0079] Zwischen dem ersten Gehäusebereich 58 und dem zweiten Gehäusebereich 60 ist ein Kanal 64 angeordnet, welcher zur einen Seite hin (in Richtung des ersten Endes 38) durch den Antriebsmotor 50 begrenzt ist und zur anderen Seite hin (zum zweiten Ende 40 hin) durch das Lüfterrad 62 begrenzt ist. Durch den Kanal 64 kann ein von der Lüftereinrichtung 54 erzeugter Kühlluftstrom zum Antriebsmotor 50 strömen und diesen umströmen.

[0080] Die Gehäuseeinrichtung 44 weist Lüftungsöffnungen 66 auf, welche insbesondere in Form von Lüftungsschlitzen ausgebildet sind. Solche Lüftungsöffnungen 66 sind an dem ersten Gehäusebereich 58 und dem

zweiten Gehäusebereich 60 angeordnet, um eine entsprechende Luftströmung innerhalb der Gehäuseeinrichtung 44 zur Kühlung des Antriebsmotors 40 zu ermöglichen.

[0081] Die Welle 56 ist in dem Kanal 64 von dem Antriebsmotor 50 zu der Getriebeeinrichtung 52 geführt.

[0082] Der Kanal 64 ist in einem Handgriff 68 gebildet, welcher parallel zu dem ersten Rohrelement 18 orientiert ist und eine entsprechend ergonomisch geformte Außenkontur 70 aufweist. Dem Handgriff 68 ist ein Fingerdurchtauchbereich 72 zugeordnet, welcher unterhalb des Handgriffs 68 zwischen diesem und dem ersten Rohrelement 18 liegt. Der Fingerdurchtauchbereich ist durch eine durchgehende Öffnung 74 in der Gehäuseeinrichtung 44 gebildet, wobei die Öffnung 74 von einer Wandung 76 umgeben ist, welche einen Innenraum der Gehäuseeinrichtung 44 von dem Außenraum trennt. Die Oberschale 48 und die Unterschale 46 sind für diese Öffnung 74 einfach zusammenhängend ausgebildet.

[0083] Der Handgriff 68 und der über die Öffnung 74 gebildete Fingerdurchtauchbereich 72 sind entsprechend den Abmessungen der menschlichen Hand dimensioniert. Ein Bediener kann den Handgriff 68 greifen, wobei dann die Hand quer zur Erstreckungsrichtung 20 orientiert sind. Die Finger durchtauchen den Fingerdurchtauchbereich 72.

[0084] Der Handgriff 68 ist parallel zum ersten Rohrelement 18 ausgerichtet in einer Querrichtung Q beabstandet zu dem ersten Rohrelement 18 angeordnet.

[0085] An einer Oberseite 78 des ersten Gehäusebereichs 58 ist ein Schalter 80 zum Einschalten und Ausschalten des Antriebsmotors 50 angeordnet.

[0086] Von dem ersten Gehäusebereich 58 führt ein Elektrokabel 59, über welches der elektrische Antriebsmotor 50 mit elektrischer Energie versorgbar ist, in Richtung des ersten Endes 38 weg (Figuren 7 bis 9).

[0087] Der zweite Gehäusebereich 60 ist mit dem ersten Rohrelement 18 verbunden. Es ist grundsätzlich auch möglich, dass der erste Gehäusebereich 58 mit dem ersten Rohrelement 18 verbunden ist. Alternativ ist es möglich, dass das Stabelement 24 in einem vorderen Bereich in dem ersten Rohrelement 18 gelagert ist und in einem mittleren Bereich in der Gehäuseeinrichtung 44 verschieblich gelagert ist.

[0088] Parallel zu dem Handgriff 68 sind der erste Gehäusebereich 58 und der zweite Gehäusebereich 60 im Bereich des ersten Rohrelements 18 bzw. des Stabelements 24 durch ein Brückenelement 82 verbunden. Das Brückenelement 82 erhöht die Stabilität der Gehäuseeinrichtung 44. An dem Brückenelement 82 sitzt das erste Rohrelement 18 bzw. das Stabelement 24 ist in dem Brückenelement 82 geführt.

[0089] Die Getriebeeinrichtung 52 umfasst beispielsweise ein Untersetzungsgetriebe, welches die Drehzahl des Antriebsmotors 50 untersetzt.

[0090] An die Getriebeeinrichtung 52 ist eine Welleneinrichtung 84 gekoppelt, welche zu dem Werkzeugkopf 14 führt und die Werkzeughalteeinrichtung 16 antreibt.

[0091] Mit der Gehäuseeinrichtung 44 ist parallel beabstandet zu dem ersten Rohrelement 18 ein zweites Rohrelement 86 verbunden. Dieses zweite Rohrelement 86 weist einen Innenraum 88 auf, in welchem ein Teilbereich der Welleneinrichtung 84 geführt ist.

[0092] Das zweite Rohrelement 86 liegt mindestens näherungsweise auf einer gleichen Linie 90 wie der Handgriff 68. An einem Außenumfang 92 kann ein Bediener die Reinigungs-/Schleifmaschine 10 fassen. Durch die Positionierung des zweiten Rohrelements 86 auf der mindestens näherungsweise gleichen Linie 90 als Achse für den Handgriff 68 ist das Halten für einen Bediener erleichtert. Vorteilhafterweise liegt der Haltegriff 32 ebenfalls mindestens näherungsweise auf der Linie 90.

[0093] Das zweite Rohrelement 86 ist insbesondere als Hohlrohr ausgebildet.

[0094] Mit dem zweiten Rohrelement 86 ist ein Bogenelement 94 direkt oder indirekt verbunden. Beispielsweise sitzt das Bogenelement 94 einstückig an dem zweiten Rohrelement 86. Das Bogenelement 94 ist als 180°-Bogen ausgebildet mit einem ersten Bereich 96, welcher in das zweite Rohrelement 86 übergeht, einem zweiten Bereich 98, welcher parallel zum zweiten Rohrelement 86 orientiert ist in einem Abstand in der Querrichtung Q zu diesem, wobei dieser Abstand größer ist als der Abstand des ersten Rohrelements 18 zu dem zweiten Rohrelement 86, und einem Zwischenbereich 100, welcher den ersten Bereich 96 und den zweiten Bereich 98 verbindet.

[0095] An dem zweiten Bereich 98 des Bogenelements 94 sitzt eine Haltegabel 102 mit einem ersten Stegelement 104 und einem zweiten Stegelement 106. An der Haltegabel 102 ist eine Lagereinrichtung 108 angeordnet, über welche der Werkzeugkopf 14 um eine Schwenkachse 110 schwenkbar gelagert ist. Die Lagereinrichtung 108 weist dabei ein erstes Lagerelement 112a auf, welches an dem ersten Stegelement 104 angeordnet ist, und ein zweites Lagerelement 112b auf, welches an dem zweiten Stegelement 106 angeordnet ist. Die Schwenkachse 110 ist quer zu der Erstreckungsrichtung 20 orientiert.

[0096] Es ist dabei grundsätzlich möglich, dass der Werkzeugkopf 14 um mindestens eine weitere Schwenkachse schwenkbar ist. Eine weitere Schwenkachse liegt beispielsweise senkrecht zur Schwenkachse 110.

[0097] Das zweite Rohrelement 86 und das Bogenelement 94 sind starr ausgebildet. Das erste Rohrelement 18 ist ebenfalls starr ausgebildet.

[0098] Die Welleneinrichtung 84 ist von dem zweiten Rohrelement 86 ausgehend vom Bereich des Bogenelements 94 durch ein drittes Rohrelement 114 zu dem Werkzeugkopf 14 geführt.

[0099] Das erste Rohrelement 18 und das zweite Rohrelement 86 sind Teil der Halteeinrichtung 12 und weisen Haltefunktionen auf. Das Bogenelement 94 und das zweite Rohrelement 86 halten den Werkzeugkopf 14. Mittels des ersten Rohrelements 18 (über das darin geführte Stabelement 24) und des Handgriffs 68 sowie ge-

gebenfalls des Außenumfangs 92 des zweiten Rohrelements 86 kann ein Bediener die Reinigungs-/Schleifmaschine 10 halten. Das dritte Rohrelement 114 hat keine besondere Haltefunktion und kann biegebar bzw. schlauchförmig flexibel ausgestaltet sein. In einem entsprechenden Innenraum 116 ist die Welleneinrichtung mit einem entsprechenden Teilbereich 118 geführt. Das dritte Rohrelement 114 ist so ausgebildet, dass bei jeder möglichen Schwenkstellung des Werkzeugkopfs 14 zu der Halteeinrichtung 12 die Führung der Welleneinrichtung innerhalb des dritten Rohrelements 114 ohne Wandungskontakt ist.

[0100] Vorzugsweise ist das Wellenelement 84 in dem Teilbereich 118 ummantelt.

[0101] Der Innenraum 116 ist Teil des Absaugekanals 42.

[0102] Die Welleneinrichtung 84 umfasst beispielsweise ein erstes Wellenelement 120, welches beispielsweise starr ausgebildet ist. In dem Teilbereich 118 ist die Welleneinrichtung 84 flexibel ausgebildet. Das erste Wellenelement 120 ist mit dem Teilbereich 118 verbunden. An einem entsprechenden Verbindungsbereich 122 kann eine Hülse 124 angeordnet sein, welche ein Herausziehen des Teilbereichs 118 der Welleneinrichtung 84 (das flexible Wellenelement) aus dem Verbindungsbereich 122 verhindert.

[0103] Das dritte Rohrelement 114 ist als 90°-Bogen ausgebildet.

[0104] Von dem Innenraum 116 des dritten Rohrelements 114 führt in der Art eines 180°-Bogens ein Kanal 126 zu dem ersten Rohrelement 18 und mündet in dessen Innenraum 22. Dadurch ist der Absaugekanal 42 gebildet, welcher eine fluidwirksame Verbindung zwischen dem Anschluss 28 und dem Werkzeugkopf 14 bewirkt. Es lässt sich dadurch Schleifstaub und dergleichen von einem Bearbeitungsbereich am Werkzeugkopf 14 absaugen.

[0105] An dem Werkzeugkopf 14 ist ein Wellenelement 128 angeordnet, welches bei entsprechendem Antrieb von dem Antriebsmotor 50 um eine Drehachse 130 rotierbar ist. Das Wellenelement 128 ist drehmomentwirksam mit der Welleneinrichtung 84 verbunden. Das Wellenelement 128 liegt in einem zentralen Bereich des Werkzeugkopfs 14. Zumindest näherungsweise bildet die Drehachse 130 eine zentrale Achse des Werkzeugkopfs 14.

[0106] Der Absaugekanal 42 mündet über den Innenraum 116 des dritten Rohrelements 114 in einen entsprechenden zentralen Bereich 132 des Werkzeugkopfs. Ein entsprechender Absaugeraum umgibt die Welleneinrichtung 84 in ihrem Anschluss an den Werkzeugkopf 14 und ist im zentralen Bereich 132 angeordnet. Dadurch ist beispielsweise eine Werkzeughalteeinrichtung 16, welche an dem Werkzeugkopf 14 angeordnet ist, gegenüber dem Werkzeugkopf 14 frei drehbar; die Drehbarkeit wird nicht durch einen Absaugekanalanschluss behindert.

[0107] Der Absaugekanal 42 überkreuzt mit dem Kanal 126 das Bogenelement 94. Dies gewährleistet, wenn

als Werkzeughalteeinrichtung 16 beispielsweise eine Eckschleifereinrichtung eingesetzt wird, eine freie Drehbarkeit.

[0108] Im Bereich des Bogenelements 94 ist ein Gehäuse 134 mit einer Unterschale 136 und einer Oberschale 138 angeordnet. An dem Gehäuse 134 ist das zweite Rohrelement 86 fixiert. Ebenfalls ist das dritte Rohrelement 114 an dem Gehäuse 134 fixiert. Weiterhin ist das erste Rohrelement 18 an dem Gehäuse 134 fixiert. Der Verbindungsbereich 122 liegt innerhalb dieses Gehäuses 134. Die Verbindung des Kanals 126 mit dem ersten Rohrelement 18 und dem dritten Rohrelement 114 erfolgt ebenfalls innerhalb des Gehäuses 134.

[0109] An dem Werkzeugkopf 14 lassen sich unterschiedliche Arten von Werkzeughalteeinrichtungen 16 lösbar fixieren. Eine entsprechende Werkzeughalteeinrichtung 16 kann dabei ein Untersetzungsgetriebe umfassen. Entsprechende Werkzeughalteeinrichtungen sind in der EP 1 719 581 A1 beschrieben, auf die ausdrücklich Bezug genommen wird. Eine entsprechende Werkzeughalteeinrichtung umfasst insbesondere eine Fixierungseinrichtung zur lösbaren Fixierung an dem Werkzeugkopf 14 und eine Welle zum Antrieb eines von der Werkzeughalteeinrichtung 16 gehaltenen Werkzeugs, welches an das Wellenelement 128 des Werkzeugkopfs 14 drehfest koppelbar ist.

[0110] Eine entsprechende Werkzeughalteeinrichtung kann dabei eine Rotationsachse koaxial zur Drehachse 130 oder eine parallel beabstandete Rotationsachse aufweisen. Bei einem Ausführungsbeispiel weist die Werkzeughalteeinrichtung eine dreieckförmige Außenkontur auf. Eine solche Werkzeughalteeinrichtung dient insbesondere zur Bearbeitung von Ecken und dergleichen. Es wird in diesem Zusammenhang insbesondere auf die Figuren 5 bis 8 und die entsprechende Beschreibung in der EP 1 719 581 A1 verwiesen.

[0111] Der Abstand des Antriebsmotors 50 zu dem Werkzeugkopf 14 in der Erstreckungsrichtung 20 ist fest. Die Länge der Halteeinrichtung 12 zwischen dem Haltegriff 32 und dem Werkzeugkopf 14 ist über die Verschieblichkeit des Stabelements 24 in dem ersten Rohrelement 18 einstellbar.

[0112] Der Abstand zwischen dem Antriebsmotor 50 und dem Werkzeugkopf 14 in der Erstreckungsrichtung 20 ist insbesondere größer als 0,3 m und vorzugsweise größer als 0,5 m. Dadurch ist für einen Bediener eine ermüdungsfreie Wand- und Deckenbearbeitung und auch Bodenbearbeitung möglich.

[0113] Der Antriebsmotor 50 ist, wie in Figur 6 schematisch gezeigt, schwimmend in der Gehäuseeinrichtung 44 an dem ersten Gehäusebereich 58 gelagert. Dazu ist eine Mehrzahl von elastischen Elementen 140 vorgesehen. Bei den elastischen Elementen handelt es sich beispielsweise um Gummipuffer. Über die elastischen Elemente 140 ist der Antriebsmotor 50 an der Unterschale 46 und der Oberschale 48 abgestützt. Dadurch erfolgt eine Vibrationsdämpfung.

[0114] Die Getriebeeinrichtung 52 ist an der Gehä-

seeinrichtung 44 in dem zweiten Gehäusebereich 60 ebenfalls schwimmend gelagert und dabei entkoppelt von dem Antriebsmotor 50 gelagert. Dazu sind ebenfalls elastische Elemente 140 vorgesehen (beispielsweise Gummipuffer). Über diese stützt sich die Getriebeeinrichtung 52 an der Unterschale 46 und Oberschale 48 ab.

[0115] Durch die getrennte schwimmende Lagerung des Antriebsmotors 50 und der Getriebeeinrichtung 52 sind diese vibrationsmäßig mindestens teilweise entkoppelt (siehe unten). Dadurch erfolgt eine verbesserte Vibrationsdämpfung und Vibrationen der Gehäuseeinrichtung 44 sind vermindert.

[0116] Die Lüftereinrichtung 54 ist vorzugsweise ebenfalls schwimmend gelagert oder so mit der Getriebeeinrichtung 52 verbunden, dass sie über diese schwimmend and der Gehäuseeinrichtung 44 gelagert ist.

[0117] Die Welle 56 überträgt das Drehmoment des Antriebsmotors 50 auf die Getriebeeinrichtung 52. Sie bewirkt also eine Drehmomentankopplung der Getriebeeinrichtung 52 an den Antriebsmotor 50. Über diese Ankopplung können grundsätzlich Vibrationen übertragen werden.

[0118] Bei einer dritten Ausführungsform (Figur 9) ist als Welle 56 eine starre Welle 142 vorgesehen, welche für eine starre Kopplung des Antriebsmotors 50 und der Getriebeeinrichtung 52 sorgt.

[0119] Bei bevorzugten Ausführungsformen ist die Welle 56 nicht starr ausgebildet, um für eine weitere Vibrationsentkopplung zwischen der Getriebeeinrichtung 52 und dem Antriebsmotor 50 zu sorgen.

[0120] Bei einer ersten bevorzugten Ausführungsform (Figur 7) ist die Welle 56 eine flexible, d. h. biegsame Welle 144. Die biegsame Welle 144, welche drehfest mit dem Rotor des Antriebsmotors 50 verbunden ist und drehfest mit einem "Eingang" der Getriebeeinrichtung 52 verbunden ist und eine drehmomentwirksame Kopplung zwischen einem Antriebsmotor 50 und der Getriebeeinrichtung 52 bewirkt, weist durch ihre flexible Ausbildung eine gewisse Querbeweglichkeit quer zu einer Abstandsrichtung 146 zwischen dem Antriebsmotor 50 und der Getriebeeinrichtung 52 auf. (Die Abstandsrichtung 146 ist parallel zur Erstreckungsrichtung 20.) Dadurch ist die drehmomentwirksame Kopplung zwischen dem Antriebsmotor 50 und der Getriebeeinrichtung 52 nicht-starr und es liegt eine mindestens teilweise Vibrationsentkopplung vor.

[0121] Bei einer zweiten Ausführungsform (Figur 8) ist die Welle 56 mehrteilig ausgebildet mit mindestens zwei Wellenelementen, welche mit einer elastischen Kupplung verbunden sind. Bei dem in Figur 8 gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine Welle 148 vorgesehen, welche ein erstes Wellenelement 150a, ein zweites Wellenelement 150b und ein drittes Wellenelement 150c aufweist. Das erste Wellenelement 150a ist mit dem zweiten Wellenelement 150b drehmomentwirksam über eine elastische Kupplung 152 verbunden. Das zweite Wellenelement 150b ist mit dem dritten Wellenelement 150c über eine zweite elastische Kupplung 154 verbunden. Die er-

ste Kupplung 152 und die zweite Kupplung 154 können unterschiedlich ausgebildet sein. Bei einer einfachen Ausführungsform sind die erste Kupplung 152 und die zweite Kupplung 154 Gummielemente. Grundsätzlich können die Kupplungen auch als Torsionskupplungen ausgebildet sein. Es ist beispielsweise auch möglich, dass die Kupplungen als Kreuzgelenke (Kardangelenke) ausgebildet sind.

[0122] Auch die Kombination von verschiedenen Kupplungstypen ist möglich. Es kann auch nur eine Kupplung vorgesehen sein oder es können mehr als zwei Kupplungen vorgesehen sein.

[0123] Durch das Vorsehen mindestens einer elastischen Kupplung und von mindestens zwei Wellenelementen erfolgt eine Vibrationsentkopplung, da die Drehmomentankopplung zwischen dem Antriebsmotor 50 und der Getriebeeinrichtung 52 nicht-starr ist.

[0124] Die erfindungsgemäße Lösung der Trennung von Antriebsmotor 50 und Getriebeeinrichtung 52 und deren jeweilige getrennte elastische Lagerung an einer Gehäuseeinrichtung 44 (wobei der Antriebsmotor 50 und die Getriebeeinrichtung 52 in dem gleichen Gehäuse schwimmend gelagert sein können oder in unterschiedlichen Gehäusen gelagert sein können) und die Ankopplung über eine Welle 56 der Getriebeeinrichtung 52 an den Antriebsmotor 50 bewirkt eine verstärkte Vibrationsdämpfung und damit eine verbesserte Bedienbarkeit durch einen Bediener. Die Übertragung von Vibrationen und Geräuschen auf die Gehäuseeinrichtung 44 ist verringert.

[0125] Die erfindungsgemäße Lösung lässt sich nicht nur für Langhalsmaschinen wie Reinigungs-/Schleifmaschinen einsetzen, sondern für unterschiedlichste Typen von handgehaltenen Werkzeugmaschinen. Ein Bereich der Gehäuseeinrichtung 44, in welchem die Welle 56 angeordnet ist, muss dabei nicht unbedingt als Handgriff ausgebildet sein, sondern es kann beispielsweise auch ein Gehäuse ohne Öffnung 74 (Fingerdurchtauchbereich 72) vorgesehen sein.

Die erfindungsgemäße Reinigungs-/Schleifmaschine 10 funktioniert wie folgt:

[0126] Je nach Anwendungsfall wird an dem Werkzeugkopf 14 die geeignete Werkzeughalteeinrichtung 16 mit Werkzeug fixiert. Wenn ein Bediener den Schalter 80 entsprechend betätigt, wird der Rotor des Antriebsmotors 50 gedreht, welcher wiederum eine Rotation der Welle 56 bewirkt. Durch die drehmomentwirksame Ankopplung an die Getriebeeinrichtung 52 wird die Welleneinrichtung 84 rotiert, wobei bei der Ausbildung der Getriebeeinrichtung 52 als Untersetzungsgetriebe die Welleneinrichtung 84 mit kleinerer Drehzahl rotiert wird als die Welle 56.

[0127] Die Getriebeeinrichtung 52 treibt das Lüfterrad 62 an. Kühlluft strömt durch den Kanal 64 und umströmt den Antriebsmotor 50 zu dessen Kühlung.

[0128] Als Nebeneffekt wird der Handgriff 68 erwärmt.

[0129] Ein wesentlicher Teil des Gewichts der Reinigungs-/Schleifmaschine 10 liegt in der Kombination von Antriebsmotor 50 und Getriebeeinrichtung 52. Diese sind beabstandet zueinander, wobei der Handgriff 68 zwischen dem Antriebsmotor 50 und der Getriebeeinrichtung 52 liegt. Dadurch kann die Reinigungs-/Schleifmaschine 10 über den Handgriff 68 an oder in der Nähe ihres Schwerpunkts gehalten werden. Dies bewirkt ein ermüdungsfreies Arbeiten. Das Halten am Haltegriff 32 hat im Wesentlichen nur eine Abstützungsfunktion.

[0130] Die verschiedenen Haltepositionen an dem Haltegriff 32, dem Handgriff 68 und dem Außenumfang 92 des zweiten Rohrelements 86 liegen in einer Linie. Dadurch ist einem Benutzer eine Vielzahl von unterschiedlichen Griffpositionen bereitgestellt.

[0131] Der schwerste Teil der Reinigungs-/Schleifmaschine 10, nämlich der Antriebsmotor 50, liegt, wenn ein Benutzer mit einer Hand den Haltegriff 32 fasst und mit der anderen Hand den Handgriff 68, zwischen den Händen.

[0132] Die Absaugung an dem Werkzeugkopf 14 erfolgt zentral. Der Absaugekanal 42 und die Welleneinrichtung 84 laufen in einem Teilbereich (an dem ersten Rohrelement 18 und dem zweiten Rohrelement 86) parallel zueinander. Der Absaugekanal 42 überkreuzt das Bogenelement 94. Durch die zentrale Absaugung ist eine freie Drehbarkeit der Werkzeughalteeinrichtung 16 oder eines Teils der Werkzeughalteeinrichtung 16 an dem Werkzeugkopf 14 ermöglicht. Dies ermöglicht eine hohe Eckenzugänglichkeit beispielsweise mittels eines Werkzeugs, welches an einer Werkzeughalteeinrichtung gemäß Figur 8 der EP 1 719 581 A1 gehalten ist.

[0133] Das Bogenelement 94 und das dritte Rohrelement 114, in welchem ein Teil des Absaugekanals 42 gebildet ist, behindern diese Drehbarkeit nicht, da die Werkzeughalteeinrichtung 16 unterhalb des Bogenelements 94 und des dritten Rohrelements 114 angeordnet ist.

[0134] Bei der erfindungsgemäßen handgehaltenen Werkzeugmaschine sind der Antriebsmotor 50 und die Getriebeeinrichtung 52 getrennt voneinander schwimmend in der Gehäuseeinrichtung 44 gelagert. Dadurch liegt eine Vibrationsentkopplung von dem Antriebsmotor 50 und der Getriebeeinrichtung 52 vor. Es erfolgt eine geringere Vibrationsübertragung und Geräuschübertragung auf die Gehäuseeinrichtung 44.

[0135] Der Antriebsmotor 50 und die Getriebeeinrichtung 52 sind über die Welle 56 verbunden, welche vorteilhafterweise nicht-starr ausgebildet ist, indem die Welle beispielsweise als biegsame Welle 144 ausgebildet ist oder als Welle mit einer Mehrzahl von Wellenelementen ausgebildet ist, wobei benachbarte Wellenelemente mit einer elastischen Kupplung gekoppelt sind.

[0136] Eine solche Anordnung kann nicht nur für Langhalsmaschinen-Anwendungen vorteilhaft sein. Die Getriebeeinrichtung 52 kann an eine entsprechende Anwendung angepasst sein. Beispielsweise kann die Getriebeeinrichtung 52 eine untergesetzte Rotation beispiels-

weise eines Wellenelements, an welches ein Werkzeug gekoppelt werden soll, ermöglichen oder eine Exzenterbewegung.

[0137] Es können unterschiedliche Drehzahlen einstellbar sein. Die entsprechende elektrische Handwerkzeugmaschine kann beispielsweise eine Bohrmaschine sein, eine handgehaltene Schleifmaschine wie ein Exzenter schleifer oder dergleichen, ein Winkelschleifer usw.

[0138] Der Antriebsmotor 50, die Welle 56 und die Getriebeeinrichtung 52 sind seriell angeordnet. Der Antriebsmotor 50 liegt dem ersten Ende 38 am nächsten. Von dem Antriebsmotor 50 führt die Welle 56 zu der Getriebeeinrichtung 52. Von dort führt die Welleneinrichtung 84 zu dem Werkzeugkopf 14.

Patentansprüche

1. Handgehaltene Werkzeugmaschine, umfassend einen Antriebsmotor (50), eine Getriebeeinrichtung (52), welche drehmomentwirksam an den Antriebsmotor (50) gekoppelt ist, und eine Welleneinrichtung (84) zum Antreiben eines Werkzeugs, welche an die Getriebeeinrichtung (52) drehmomentwirksam gekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antriebsmotor (50) und die Getriebeeinrichtung (52) jeweils schwimmend in einer Gehäuseeinrichtung (44) gelagert sind und dass der Antriebsmotor (50) und die Getriebeeinrichtung (52) räumlich getrennt sind, wobei zwischen dem Antriebsmotor (50) und der Getriebeeinrichtung (52) eine Welle (56) angeordnet ist, welche mit dem Antriebsmotor (50) und der Getriebeeinrichtung (52) verbunden ist.
2. Handgehaltene Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Welle eine flexible Welle (144) ist oder einen flexiblen Wellenbereich umfasst.
3. Handgehaltene Werkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Welle (56) mindestens zwei Wellenelemente (150a, 150b, 150c) aufweist, welche durch mindestens eine elastische Kupplung (152, 154) drehmomentwirksam verbunden sind.
4. Handgehaltene Werkzeugmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine elastische Kupplung (152, 154) eine Torsionskupplung ist oder eine Torsionskupplung aufweist und/oder die mindestens eine elastische Kupplung (152, 154) ein Kreuzgelenk ist oder ein Kreuzgelenk umfasst.
5. Handgehaltene Werkzeugmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-**

- zeichnet, dass** zur schwimmenden Lagerung eine Mehrzahl von elastischen Elementen (140) vorgesehen ist, und insbesondere, dass sich der Antriebsmotor (50) und die Getriebeeinrichtung (52) über die elastischen Elemente (140) an der Gehäuseeinrichtung (44) abstützen. 5
6. Handgehaltene Werkzeugmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Getriebeeinrichtung (52) eine Lüftereinrichtung (54) für den Antriebsmotor (50) antreibt. 10
7. Handgehaltene Werkzeugmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Lüftereinrichtung (54) und dem Antriebsmotor (50) ein Kanal (26) zur Kühlluftbeaufschlagung des Antriebsmotors (50) angeordnet ist, und insbesondere, dass die Welle (56) in dem Kanal (26) positioniert ist. 15
20
8. Handgehaltene Werkzeugmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanal (64) in einem Handgriff (68) angeordnet ist.
9. Handgehaltene Werkzeugmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Getriebeeinrichtung (52) ein Untersetzungsgetriebe umfasst. 25
10. Handgehaltene Werkzeugmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseeinrichtung (44) ein gemeinsames Gehäuse für den Antriebsmotor (50) und die Getriebeeinrichtung (52) bildet. 30
35
11. Handgehaltene Werkzeugmaschine, **gekennzeichnet durch** eine Halteeinrichtung (12) zum Halten der handgehaltenen Werkzeugmaschine, wobei der Antriebsmotor (50) an der Halteeinrichtung (12) angeordnet ist. 40
12. Handgehaltene Werkzeugmaschine nach Anspruch 11, **gekennzeichnet durch** einen Werkzeugkopf (14), welcher um mindestens eine Schwenkachse (110) relativ zu der Halteeinrichtung (12) schwenkbar ist. 45
13. Handgehaltene Werkzeugmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Getriebeeinrichtung (52) näher zu dem Werkzeugkopf (14) angeordnet ist als der Antriebsmotor (50). 50
14. Handgehaltene Werkzeugmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäuseeinrichtung (44) eine durchgehende Öffnung (74) unterhalb eines Handgriffs (68) zugeordnet ist. 55
15. Handgehaltene Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseeinrichtung (44) eine Unterschale (46) und eine an der Unterschale (46) sitzende Oberschale (48) aufweist.

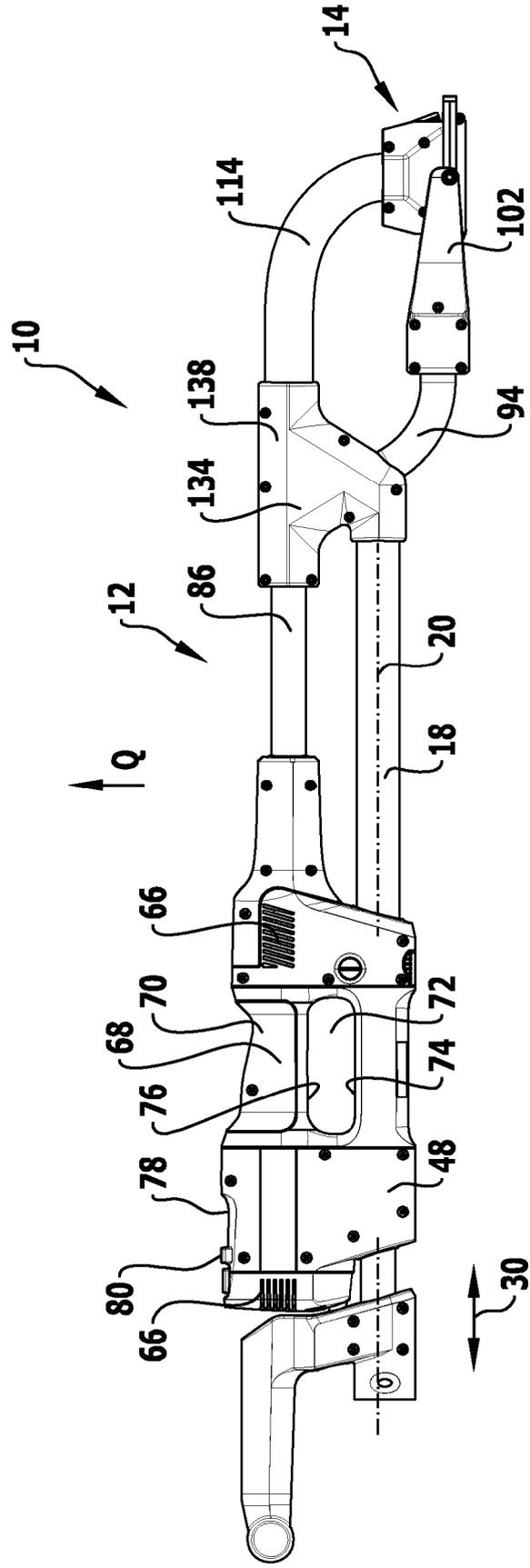


FIG.1

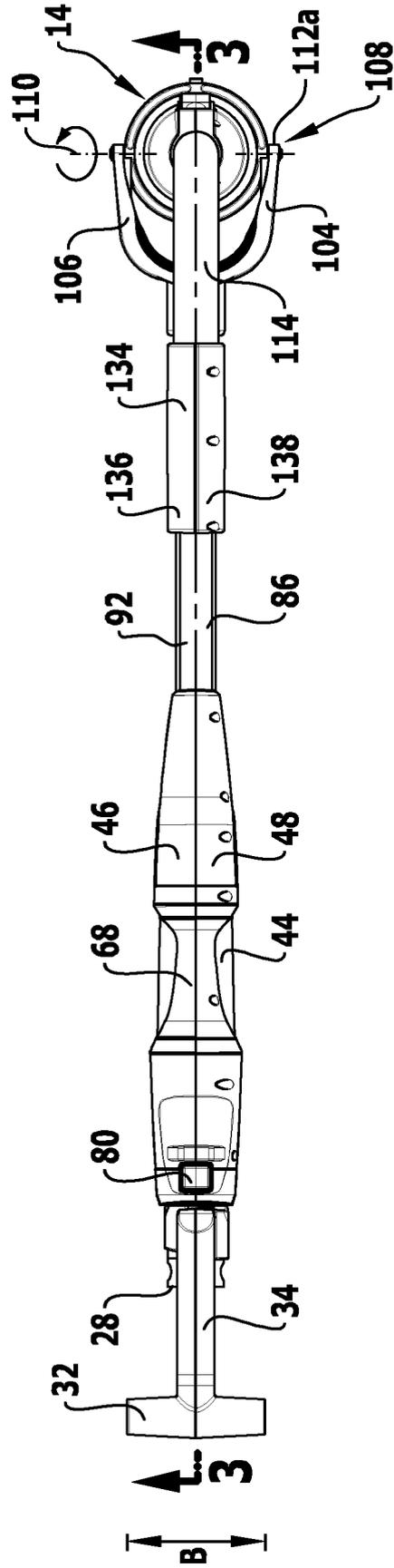


FIG.2

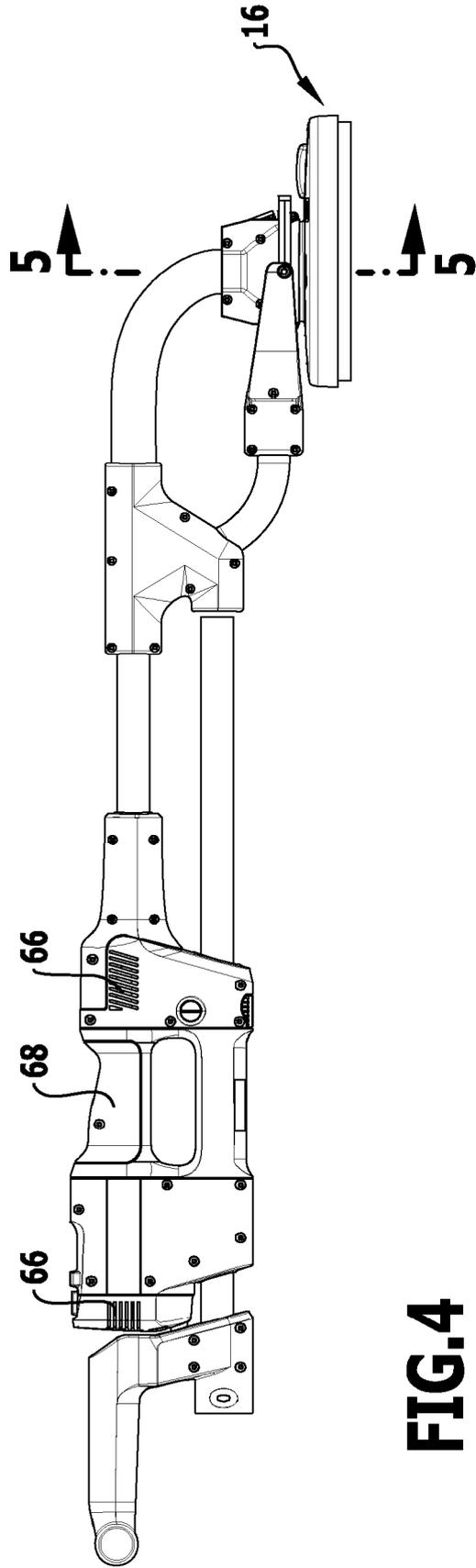


FIG.4

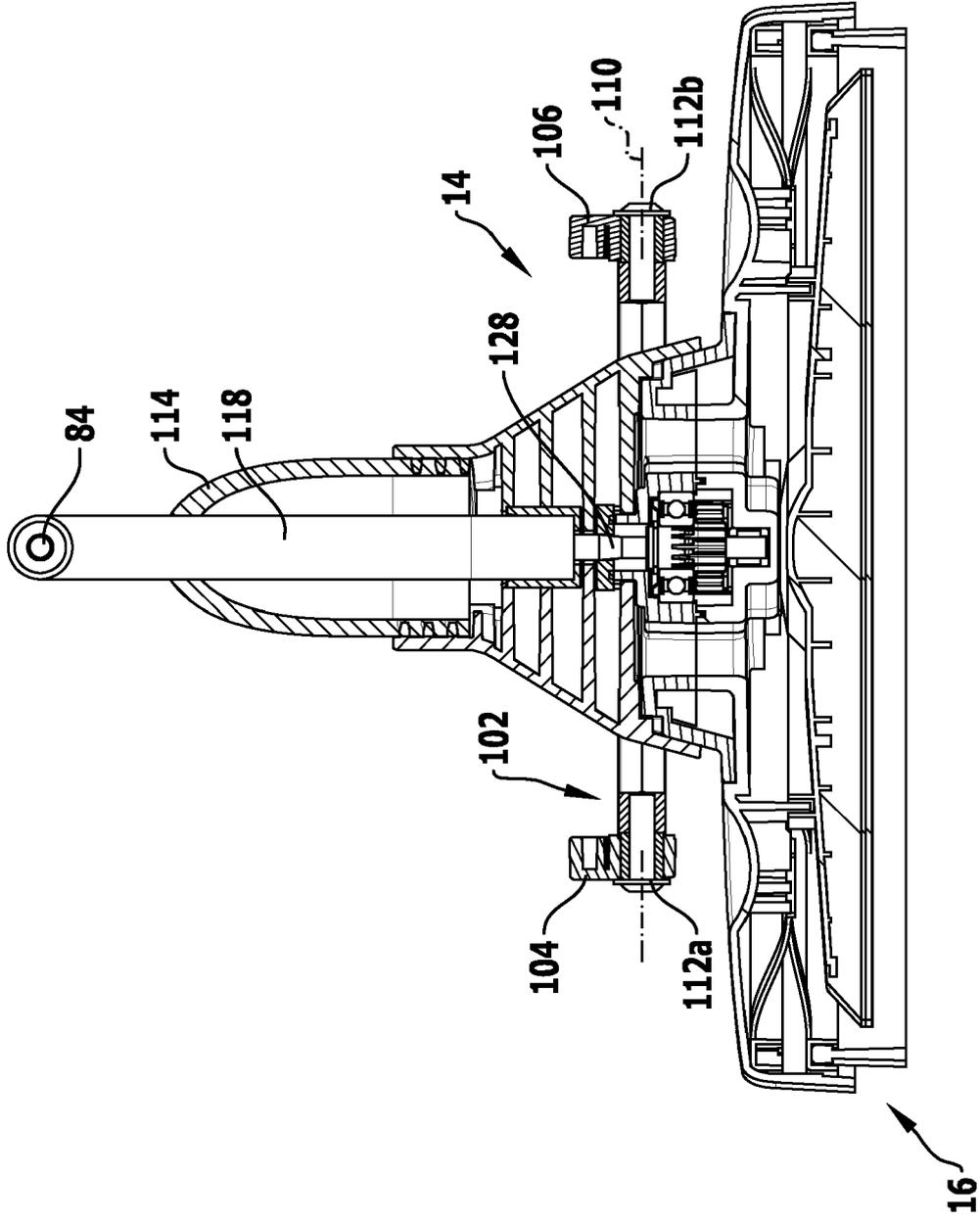


FIG. 5

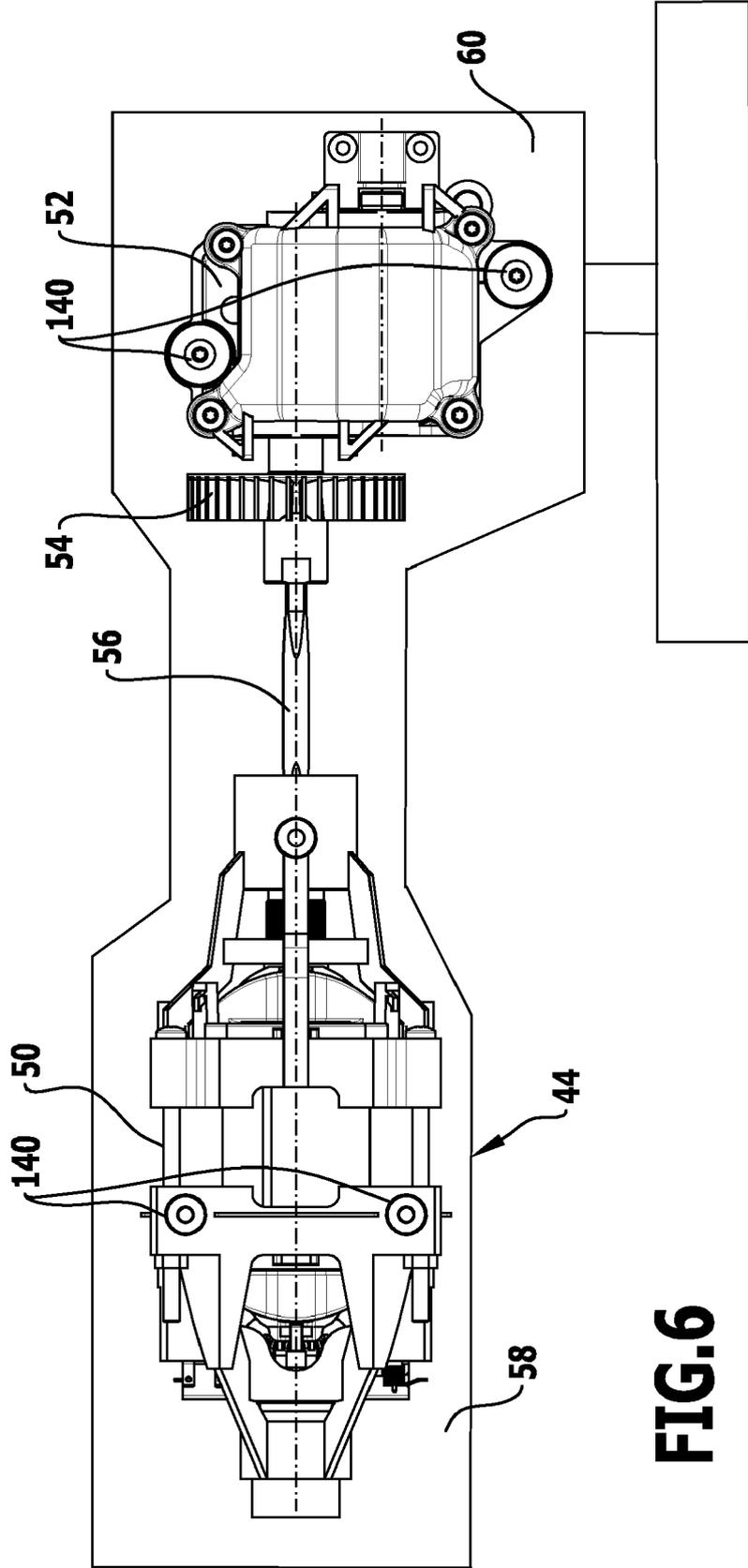


FIG.6

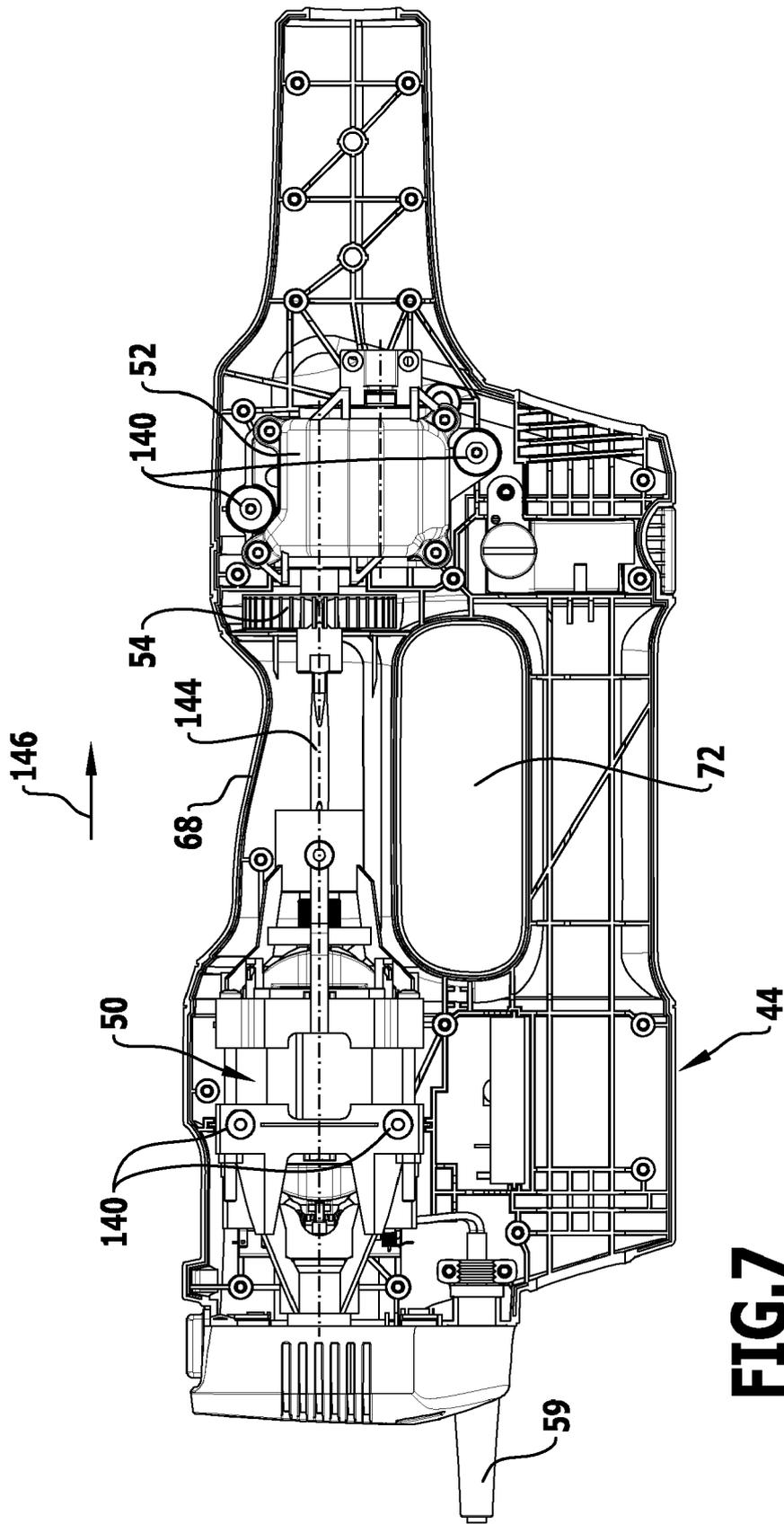


FIG. 7

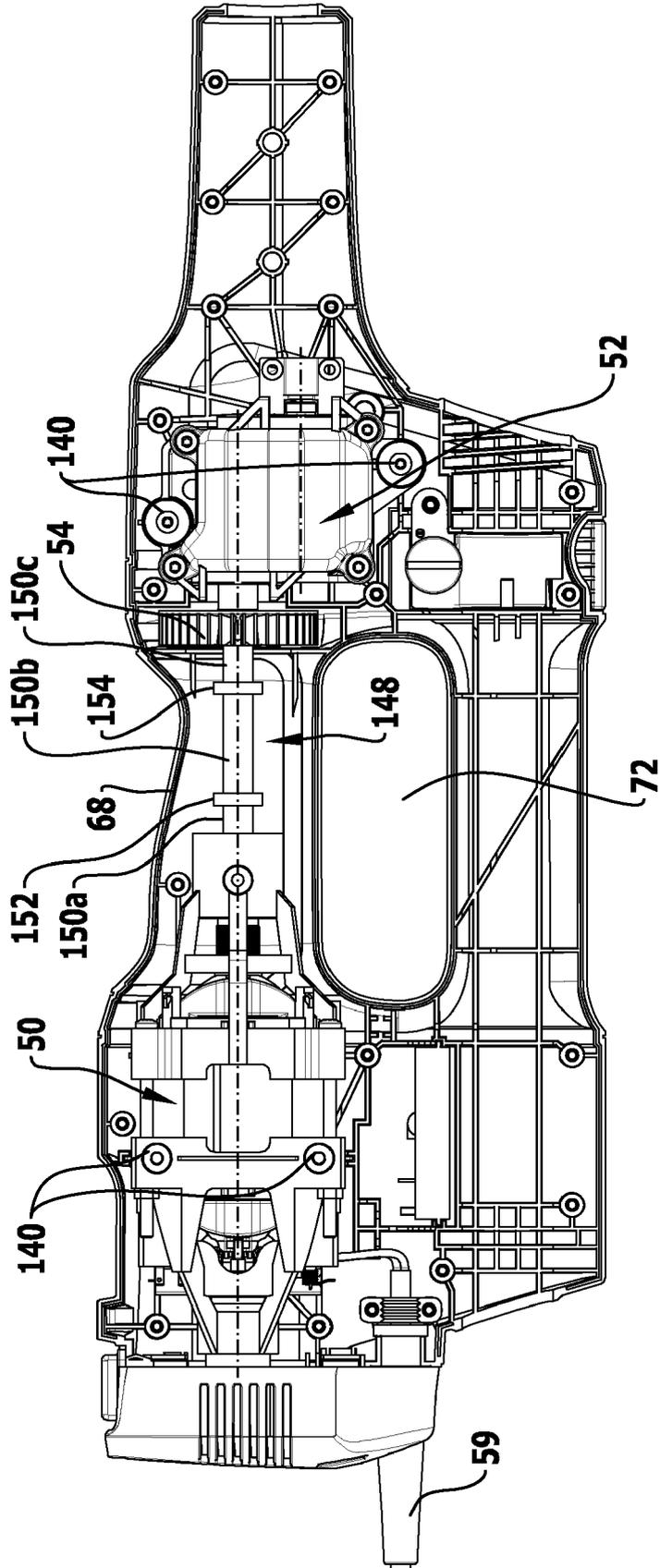


FIG. 8

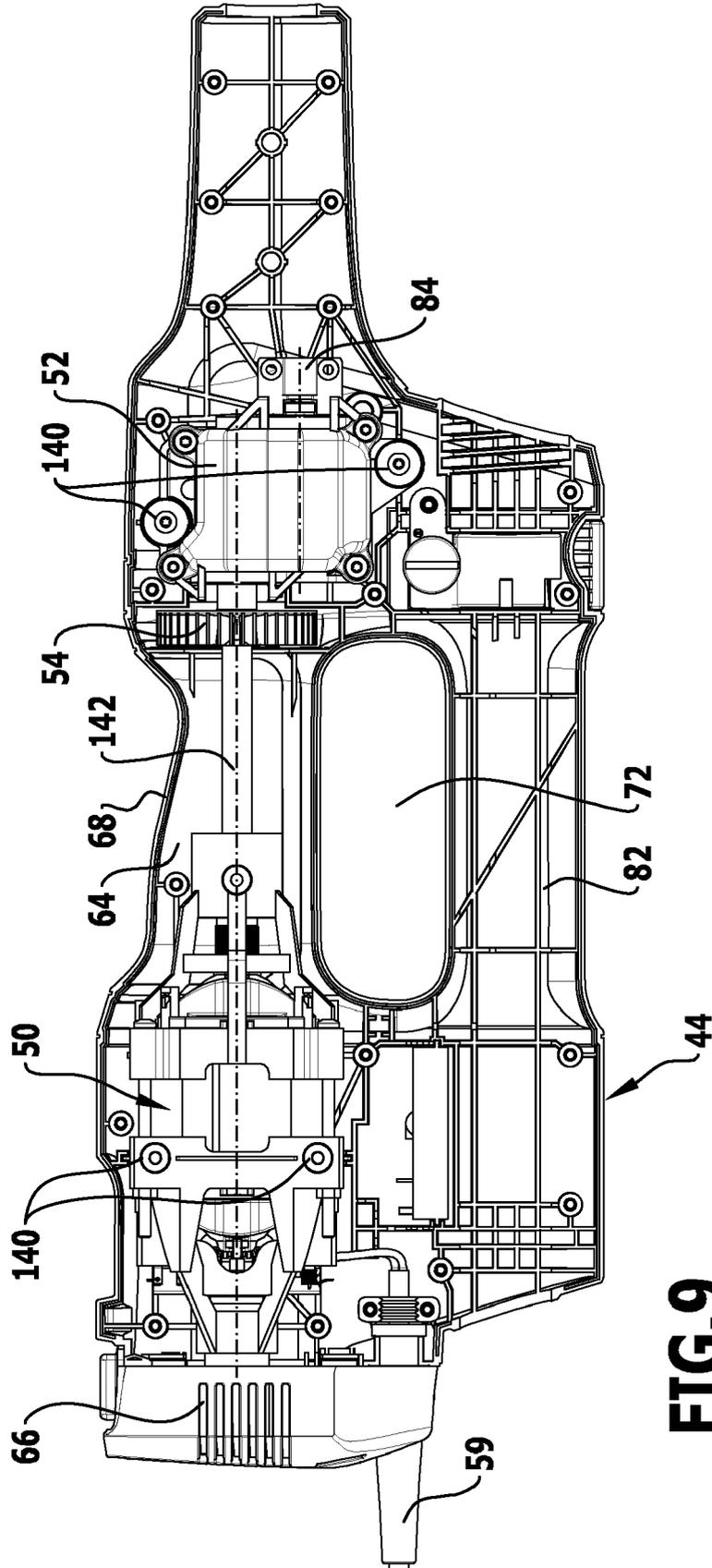


FIG. 9

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102005059180 A1 **[0002]**
- DE 102007017243 A1 **[0003]**
- DE 102007010303 A1 **[0004]**
- DE 20000223 U1 **[0005]**
- DE 4110826 C1 **[0006]**
- EP 1719581 A1 **[0062] [0109] [0110] [0132]**