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

(11) **EP 2 283 979 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.07.2015 Patentblatt 2015/28

(51) Int Cl.:
B25F 5/00 *(2006.01)* ***B24B 23/00*** *(2006.01)*
B27B 19/00 *(2006.01)* ***F16H 21/50*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **10171089.5**

(22) Anmeldetag: **28.07.2010**

(54) Handwerkzeug mit einem Oszillationsantrieb

Hand tool with an oscillation drive

Outil manuel doté d'un entraînement par oscillations

(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 SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **11.08.2009 DE 202009011312 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.02.2011 Patentblatt 2011/07

(73) Patentinhaber: **C. & E. Fein GmbH**
73529 Schwäbisch Gmünd-Bargau (DE)

(72) Erfinder:
- **Blickle, Jürgen**
  73035, Göppingen (DE)
- **Klabunde, Olaf**
  89537, Giengen (DE)
- **Weber, Heinrich**
  73527, Schwäbisch Gmünd (DE)

(74) Vertreter: **Witte, Weller & Partner Patentanwälte mbB**
Postfach 10 54 62
70047 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-96/27093
DE-A1- 19 740 436
US-A- 2 743 557
US-A- 2 854 981
US-A- 3 857 177
US-A- 5 193 281
US-A- 5 435 066
US-A1- 2005 125 919

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

EP 2 283 979 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Handwerkzeug mit einem Gehäuse, mit einer mit einem Antriebsmotor gekoppelten Motorwelle, mit einer Arbeitsspindel, die um ihre Längsachse drehoszillierend antreibbar ist und mit einem durch die Motorwelle rotatorisch antreibbaren Koppelglied mit einer geschlossenen Führungsfläche, die eine Führungsachse umläuft, wobei die Führungsfläche über Übertragungsmittel mit mindestens einem Mitnehmer zu dessen Antrieb gekoppelt ist, wobei der mindestens eine Mitnehmer relativ zur Arbeitsspindel beweglich gehalten ist und in einen Umfangsbereich der Arbeitsspindel eingreift, um diese drehoszillierend anzutreiben, und wobei der mindestens eine Mitnehmer mit einem Formteil zum Eingriff in einen Mitnahmeabschnitt im Umfangsbereich der Arbeitsspindel versehen ist.

[0002] Ein derartiges Werkzeug ist aus der US 5,435,066 A bekannt. Vorrichtungen mit grundsätzlich ähnlichem Aufbau, jedoch mit einem anderen Verwendungszweck werden in der US 2,854,981 A sowie der US 3,857,177 A beschrieben. Die US 2,854,981 A beschreibt ein chirurgisches Instrument. Die US 3,857,177 A beschreibt eine Säge zum Ablösen von Haut oder Fell von Tierkadavern. Aus der US 2005/0125919 A1 ist ein Antrieb zum drehoszillatorischen Antrieb einer Zahnbürste bekannt, der einen Schwenkhebel aufweist, der an einer Motorwelle exzentrisch aufgenommen ist und in einem Schlitz einer Blende geführt ist, um eine gewünschte Bewegungscharakteristik an einem Abtriebskopf der Zahnbürste zu bewirken.

[0003] Aus der US 5,193,281 A ist ein Anbausatz für eine Stichsäge bekannt, der eine Richtungsänderung der längsoszillatorischen Abtriebsbewegung eines Sägeblatts erlaubt.

[0004] Weitere ähnliche Handwerkzeuge sind im Stand der Technik grundsätzlich bekannt, so aus der DE 80 31 084 U1.

[0005] Bei dem bekannten Handwerkzeug wird die durch einen Motor erzeugte Rotation einer Motorwelle mittels eines exzentrischen Abschnitts der Motorwelle auf einen Schwinghebel übertragen. Der Schwinghebel ist drehfest mit einer Werkzeugspindel verbunden, so dass eine durch den rotierenden exzentrischen Abschnitt bewirkte Bewegung des Schwinghebels zu einer Drehoszillation der Werkzeugspindel führt.

[0006] Mit einer derartigen Ausgestaltung eines oszillationsgetriebenen Handwerkzeugs kann ein Getriebe zur Erzeugung einer Drehoszillation grundsätzlich verwirklicht werden.

[0007] Aus der DE 38 40 974 A1 ist ein alternativer Antrieb zur Erzeugung einer Drehoszillation einer Werkzeugspindel bei einem Handwerkzeug gemäß der eingangs genannten Art bekannt. Hierbei wird mittels eines durch einen Motor rotatorisch angetriebenen Taumellagers ein Übertragungshebel in eine Taumelbewegung versetzt. Der Übertragungshebel ist mittels eines die Längsachse einer Werkzeugspindel senkrecht schneidenden Schubgelenks mit der Werkzeugspindel gekoppelt. Durch die Taumelbewegung des Übertragungshebels wird nun die Werkzeugspindel ihrerseits um ihre Längsachse drehoszillierend angetrieben. Da hierbei die Längsachse der Werkzeugspindel und eine Achse einer das Taumellager antreibenden Welle mit fixem Abstand zueinander gelagert sind, führt der Übertragungshebel relativ zur Längsachse neben dem Verschwenken bei gleicher Frequenz eine Schubbewegung entlang des Schubgelenks aus. Darüber hinaus ist das Taumellager entlang eines Wellenprofils seiner Antriebswelle axial verschieblich gehalten, um entsprechend der Dreh- und Schubbewegung des Übertragungshebels durch bzw. um die Längsachse der Werkzeugspindel eine hierzu zwangsgekoppelte axiale Lage auf der Antriebswelle einnehmen zu können.

[0008] Mit einem derartigen Handwerkzeug kann zwar prinzipiell in alternativer Weise eine Drehoszillation einer Werkzeugspindel bewirkt werden, jedoch nur unter großem Teileaufwand und bei einem durch die Lage der Elemente zueinander vorgegebenen, für Handwerkzeuge der eingangs genannten Art nachteilig hohen Bedarf an Bauraum. Letzteres ist insbesondere dadurch bedingt, dass die Welle zum Antrieb des Taumellagers, auf der das Taumellager axial verschieblich gelagert ist, senkrecht mit einem durch die Abmessungen das Taumellagers vorgegebenen Mindestabstand zur Längsachse der Werkzeugspindel angeordnet ist. Aus diesem Grund kann ein Antrieb dieser Antriebswelle durch einen Motor, dessen Motorachse vorzugsweise die Längsachse der Werkzeugspindel schneidet, nur unter Berücksichtigung einer zusätzlichen Übertragungsstufe zwischen dem Motor und der Antriebswelle des Taumellagers erfolgen. Darüber hinaus sind vor allem an diejenigen Abschnitte, die die axiale Verschiebbarkeit des Taumellagers auf seiner Antriebswelle bei gleichzeitiger Drehmitnahme des Taumellagers durch die Antriebswelle gewährleisten sollen, höchste Genauigkeitsanforderungen zu stellen, wodurch der Fertigungsaufwand enorm steigt.

[0009] Derartige Handwerkzeuge mit einem Oszillationsantrieb finden vielfältige Verwendung, etwa beim Schleifen, Sägen oder aber auch Schneiden von Werkstücken. Hierbei liegen übliche Oszillationsfrequenzen etwa im Bereich von 5.000 bis 25.000 Oszillationen pro Minute, wobei typische Verschwenkwinkel der Werkzeugspindel etwa zwischen 0,5 Grad und 7 Grad betragen.

[0010] Solchermaßen gestaltete Handwerkzeuge sind hochflexibel und für viele mögliche Anwendungen, Einsatzgebiete und zu verwendende Werkzeuge geeignet. Durch ihre kompakte und leichte Gestalt gestatten Sie es dem Anwender, verschiedenste Griff- bzw. Arbeitspositionen in Bezug auf das Handwerkzeug bzw. das Werkstück einzunehmen. Es hat sich jedoch gezeigt, dass die Handhabung derartiger Handwerkzeuge verbesserungswürdig sein kann, um ein angenehmeres Arbeiten gewährleisten zu können. Hierbei finden vor allem

das Gewicht des Handwerkzeugs sowie die auf den Bediener einwirkenden Vibrationen Beachtung.

[0011] Aus der WO 2008/128804 A1 ist ein weiteres Handwerkzeug gemäß der eingangs genannten Art bekannt, welches zum Schwingungsausgleich eine Massenausgleichseinrichtung aufweist, mit einem in einer Führung verschiebbar gelagerten Hubmassenteil, welches von einem exzentrischen Abschnitt einer Motorwelle beaufschlagt ist. Hierdurch vollzieht das Hubmassenteil eine Schubbewegung, welche im Wesentlichen der Bewegung eines Schwinghebels um eine Werkzeugspindel gegengerichtet ist.

[0012] Mit einer derartigen Massenausgleichseinrichtung können die durch den Oszillationsantrieb erzeugten Vibrationen reduziert werden, jedoch steigen damit der Herstellungsaufwand sowie das Gewicht der Handwerkzeugmaschine, ferner kann sich deren Verschleißanfälligkeit erhöhen.

[0013] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen alternativen, verbesserten Oszillationsantrieb anzugeben, der einfach und zuverlässig aufgebaut ist sowie mit geringem Aufwand herzustellen ist. Möglichst soll hierbei auch eine Reduzierung von Vibrationen erreichbar sein.

[0014] Diese Aufgabe wird bei einem Handwerkzeug gemäß der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass das Formteil und der Mitnahmeabschnitt als korrespondierende Verzahnungsteile ausgebildet sind, wobei beim Eingriff des mindestens einen Mitnehmers in die Arbeitsspindel mindestens ein Zahn in einer Lücke eingreift, und dass zwei gegenläufige angetriebene Mitnehmer vorgesehen sind.

[0015] Die Aufgabe der Erfindung wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

[0016] Das Formteil und der Mitnahmeabschnitt können derart ausgestaltet werden, dass es ermöglicht wird, die Arbeitsspindel sowohl bei der Hin- als auch bei der Herbewegung, also wenn der Mitnehmer im Wesentlichen auf Druck oder Zug belastet wird, mitzuführen. Diese Mitnahme der Arbeitsspindel kann nun je nach Gestaltung der beteiligten Kontaktabschnitte als Roll-, Gleit- oder Wälzbewegung erfolgen, wobei möglichst durch eine flächige Paarung im Kontaktbereich eine Lastverteilung erfolgt, um den Bauteilverschleiß durch den Eingriff deutlich zu verringern.

[0017] Ferner kann ein Eingriff des Mitnehmers in die Arbeitsspindel zur Mitnahme der Arbeitsspindel besonders einfach erfolgen, es lassen sich hierbei Kontaktverhältnisse bewirken, die es ermöglichen, bei hoher realisierbarer Kraftübertragung zugleich die damit einher gehenden Kontaktkräfte zu begrenzen.

[0018] Wie eingangs erwähnt, führen Handwerkzeuge mit Oszillationsantrieb gemäß der eingangs genannten Art im Allgemeinen Bewegungen mit kleinem Verschwenkwinkel von etwa 0,5 Grad bis 7 Grad aus, so dass im Umfangsbereich der Arbeitsspindel und an dem jeweiligen in diesen eingreifenden Mitnehmer nur eine geringe Anzahl Verzahnungsteile vorzusehen sind, so z.B. drei Verzahnungspaare, besonders bevorzugt zwei Verzahnungspaare, weiter bevorzugt nur ein Verzahnungspaar. Dementsprechend sinkt der Aufwand zur Herstellung der Verzahnungsteile, obgleich mit den verbliebenen Verzahnungspaarungen ein Verschwenken der Arbeitsspindel um kleine Winkel sicher ermöglicht ist.

[0019] Aufgrund der Beweglichkeit der Verzahnungsteile können Toleranzabweichungen der beteiligten und umliegenden Bauteile ausgeglichen werden. Des Weiteren gestattet der Eingriff des Mitnehmers in einen Umfangsbereich der Arbeitsspindel eine Bauteil schonende, Verschleiß reduzierende Krafteinleitung in die Arbeitsspindel, da sich das durch die Arbeitsspindel zu übertragende Moment durch Einleitung einer relativ geringen Kraft im Umfangsbereich der Arbeitsspindel erzeugen lässt.

[0020] Auf diese Weise können die Bauteilbelastungen reduziert werden, die Lebensdauer des Handwerkzeugs kann sich erhöhen, während eine Verminderung des auf den Bediener einwirkenden Vibrationsniveaus realisiert werden kann.

[0021] Erfindungsgemäß weist das Handwerkzeug zwei gegenläufig angetriebene Mitnehmer auf.

[0022] Durch diese Maßnahme kann erreicht werden, eine einseitige Bauteilbelastung zu vermeiden. Die Krafteinleitung in die Arbeitsspindel verzweigt, so dass sich hohe örtliche Bauteilbelastungen deutlich reduzieren lassen. Somit können einzelne Bauteile deutlich kleiner und leichter gestaltet sein.

[0023] Die Anordnung zweier gegenläufig angetriebener Mitnehmer kann eine effektive Maßnahme zur Vibrationsvermeidung darstellen, wobei keine separaten Massenausgleichsglieder vorgesehen werden müssen, da die Übertragungsteile selbst, nämlich die Mitnehmer, einen effektiven Massenausgleich bewirken können.

[0024] Vorteilhaft kann sich durch eine derartige Gestaltung ein geschlossener Kräftverlauf ergeben, da die beiden Mitnehmer gewissermaßen durch die Arbeitsspindel derart miteinander gekoppelt sind, dass die Hin- und Herbewegung sowohl durch den Antriebsmotor als auch durch die Arbeitsspindel selbst bedingt ist. Aufwändige konstruktive Lösungen, beispielsweise zur Erzeugung einer Rückstellbewegung der relativ zur Arbeitsspindel beweglich gehaltenen Mitnehmer, können vermieden werden.

[0025] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der mindestens eine Mitnehmer als Schubgelenk ausgebildet.

[0026] Auf diese Weise kann sich eine besonders einfache Lagerung des Mitnehmers ergeben, so z.B. mittels bekannter Gleitlager bei einem als Schubgelenk ausgeführten Mitnehmer.

[0027] Vorteilhaft kann hiermit die Kinematik des Antriebsmechanismus beeinflusst werden. Bekanntermaßen weisen Schubgelenke, hierunter fallen auch Drehschubgelenke, bestimmte translatorische oder rotatorische Freiheitsgrade auf. Somit lässt sich bei Berücksichtigung dieser kinematischen Gegebenheiten ein Mecha-

nismus mit einem genau bestimmten Freiheitsgrad gestalten. Auch dadurch wird es ermöglicht, Bauteilbelastungen und Vibrationen weiter zu reduzieren und somit die Lebensdauer des Handwerkzeuges und den Bedienkomfort zu verbessern.

[0028] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung weist das Handwerkzeug mindestens eine Feder auf, die den mindestens einen Mitnehmer in Richtung auf die Führungsfläche beaufschlagt.

[0029] Durch diese Maßnahme kann ein freies Spiel zwischen dem Mitnehmer, den Übertragungsmitteln und der Arbeitsspindel minimiert oder vorteilhaft ausgeglichen werden. Ein Klappern der Bauteile wird vermieden, wodurch sich der Geräuschpegel und allgemein das Vibrationsniveau deutlich reduzieren lassen. Ebenso kann sich durch den permanent oder nahezu permanent sichergestellten Eingriff oder Kontakt der Elemente eine weitere Minimierung des Bauteilverschleißes ergeben. Eine Rückführung des Mitnehmers in Richtung auf die Führungsfläche wird unterstützt.

[0030] Unter Feder können im Sinne dieser Anmeldung Metallfedern, üblicherweise Druck-, Zug-, Torsions- oder Biegefedern verstanden werden, ebenso aber gefederte Elemente in anderer Gestalt oder aus anderen Werkstoffen. Hierzu zählen insbesondere Gummipuffer oder fluidische Federn. Es versteht sich, dass die federnden Elemente auch dämpfende Eigenschaften, sei es materialimmanent oder durch zusätzliche Dämpfungsglieder bewirkt, aufweisen können.

[0031] Gemäß einer Weiterbildung sind die korrespondierenden Verzahnungsteile als Evolventen- oder Zykloidenverzahnung ausgeführt.

[0032] Auf diese Weise können zur Herstellung der Verzahnungsteile bekannte, seriengeeignete und günstige Verzahnungsverfahren genutzt werden. Insbesondere eine Evolventenverzahnung lässt sich spanend besonders einfach herstellen, da deren Bezugsprofil im Allgemeinen gerade Flanken aufweist. Des Weiteren verfügt sie vorteilhaft über eine beträchtliche Unempfindlichkeit gegenüber Abweichungen des Achsabstandes, so dass die beteiligten Bauteile und Lagerstellen mit größeren Toleranzen gefertigt und montiert werden können.

[0033] In zweckmäßiger Weiterbildung der Erfindung ist das Formteil rotationssymmetrisch um den mindestens einen Mitnehmer ausgebildet.

[0034] Auf diese Weise kann der Mitnehmer als Drehschubgelenk ausgeführt sein. Eine Verdrehung hat hierbei keine Auswirkung auf die Funktion, da z.B. das Formteil in Form eines umlaufenden Zahns weiterhin im Eingriff mit dem Mitnahmeabschnitt am Umfangsbereich der Arbeitsspindel bleibt. Somit kann der Mitnehmer besonders einfach und kostengünstig gelagert sein, eine Sicherung gegen eine Verdrehung gegenüber den Lagerstellen ist nicht notwendig.

[0035] Das Formteil und der Mitnahmeabschnitt können als korrespondierende Gelenkteile ausgeführt werden.

[0036] Durch diese Maßnahme wird es ermöglicht, den Mitnehmer derart gegenüber der Arbeitsspindel beweglich zu halten, dass die verbliebenen Bewegungsfreiheitsgrade abhängig von der Art und Form des Gelenkes festgelegt werden können. Die Kinematik des Übertragungsmechanismus kann hierdurch auch derart bestimmt werden, dass sich ein Freiheitsgrad für den Gesamtmechanismus ergibt, welcher die Erzeugung einer Oszillationsbewegung der Werkzeugspindel zulässt, darüber hinaus jedoch nicht unter- bzw. überbestimmt ist, so dass ein hierin begründeter Verschleiß bzw. eine darauf zurückzuführende Vibrations- oder Lärmbelastung wirksam vermieden oder begrenzt wird.

[0037] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Handwerkzeug ein Taumellager auf, an dem die Führungsfläche angeordnet ist.

[0038] Auf diese Weise kann die rotatorische Bewegung der Motorwelle besonders einfach in eine Taumelbewegung überführt werden, um dem Mitnehmer antreiben zu können. Dies kann nun mittels bekannter, einfach beschaffbarer sowie kostengünstiger Bauteile erfolgen.

[0039] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist die Führungsfläche mittelbar über Lagerelemente sowie ein Übertragungsmittel mit dem mindestens einen Mitnehmer gekoppelt, wobei das Übertragungsmittel von der umlaufenden Führungsfläche drehentkoppelt ist.

[0040] Somit werden nach der Drehentkopplung nur bestimmte Anteile der Bewegung des Antriebsmotors über das Koppelglied auf den Mitnehmer übertragen. Infolgedessen wirken vor allem auf den Mitnehmer gerichtete Komponenten auf diesen ein, während rotatorische Anteile der Bewegung der Führungsfläche nach Möglichkeit weitestgehend ausgefiltert sind. Hierdurch lassen sich Relativbewegungen der Führungsfläche gegenüber dem Übertragungsmittel wirksam reduzieren, der damit einhergehende Verschleiß, insbesondere aufgrund von Gleitpaarungen, sinkt.

[0041] In bevorzugter Weiterbildung dieser Ausgestaltung ist das Übertragungsmittel über einen Gleit-, Wälz- oder Rollkontakt mit dem mindestens einen Mitnehmer gekoppelt.

[0042] Durch diese Maßnahme kann bewirkt werden, mittels geeigneter Werkstoffe oder Komponenten für derartige Kontaktpaarungen, etwa Kugeln, Rollen und Schmierstoffen, oder geeigneter Oberflächenbehandlungs- oder Beschichtungsverfahren, wie z.B. Einsatzhärtungen oder PTFE-Beschichtungen, die beteiligten Bauteile verschleißhemmend oder verschleißmindernd zu gestalten. Es versteht sich, dass Wälzpaarungen, insbesondere jedoch Rollpaarungen gegenüber reinen Gleitpaarungen bevorzugt sind.

[0043] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Führungsfläche an einem Nocken ausgebildet.

[0044] Somit wird es ermöglicht, die Führungsfläche durch Veränderung der Nockenkontur geeignet zu beeinflussen, so z.B., zur Erzielung stetiger Krümmungsübergänge, um Stoß- oder Druckbelastungen bei der Kopplung der umlaufenden Führungsfläche mit dem Mit-

nehmer zu reduzieren oder zu vermeiden.

[0045] In bevorzugter Weiterbildung dieser Ausführung weist das Handwerkzeug zwei Nocken mit versetzter Kontur auf, die jeweils mit einem Mitnehmer gekoppelt sind.

[0046] Auf diese Weise kann es besonders einfach realisiert werden, zwei Mitnehmer gegenläufig anzutreiben. Da somit jeder Nocken nur zum Zusammenwirken mit einem Mitnehmer ausgebildet sein muss, kann eine derartige Anordnung, vor allem die Mitnehmer betreffend, bei geringem Bauraumbedarf realisiert werden. Bevorzugt weisen die Nocken identische, aber um 180 Grad versetzte Konturen auf. Für besondere Anwendungsfälle ist es denkbar, zwei verschiedene Nockenkonturen oder aber einen von 180 Grad verschiedenen Versatz vorzusehen. Ein Bedarf an einer derartigen Ausgestaltung könnte entstehen, wenn hinsichtlich der Lage der Mitnehmer bzw. der Anordnung der die versetzten Nocken tragenden Welle besondere Bauraumbeschränkungen oder dergleichen beachtet werden müssen. Dies kann z.B. der Fall sein, wenn die beiden Mitnehmer und die die beiden Nocken tragenden Welle nicht in einer Ebene angeordnet sind.

[0047] In vorteilhafter Weiterbildung dieser Ausgestaltung sind der oder die Nocken drehfest an einer Nockenwelle ausgebildet, die von dem Antriebsmotor antreibbar ist.

[0048] Durch diese Maßnahme kann der Antrieb der Nocken mittels der Nockenwelle besonders einfach erfolgen. Eine leicht zu erzeugende Rotationsbewegung wird durch die Führungsfläche der Nocken in eine Hubbewegung der Mitnehmer überführt.

[0049] In bevorzugter Weiterbildung dieser Ausgestaltung ist die Nockenwelle von dem Antriebsmotor mittels der Motorwelle antreibbar, wobei die Nockenwelle und die Motorwelle parallel oder senkrecht zueinander ausgerichtet sind.

[0050] Auf diese Weise wird es ermöglicht, den Antriebsmotor gegenüber der Nockenwelle und somit in Bezug auf die Mitnehmer und letztlich die Arbeitsspindel geeignet anzuordnen, um das Handwerkzeug kompakt, leichtgewichtig und ergonomisch zu gestalten. Die Lage des Antriebsmotors beeinflusst ebenso die Masseverteilung und das Schwingungsniveau im Handwerkzeug, folglich kann durch zweckdienliche Anordnung eine weitere Reduktion des Vibrationsniveaus realisiert werden.

[0051] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale der Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0052] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mehrerer bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Handwerkzeugs;

Figur 2 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Handwerkzeug im Bereich seines Getriebekopfes entlang der Linie I-I gemäß Figur 3;

Figur 3 einen Schnitt durch das Handwerkzeug gemäß Figur 2 entlang der Linie II-II;

Figur 4 eine vergrößerte Darstellung eines Teilschnitts durch ein Koppelglied in Form eines Tellers, etwa gemäß Figur 2 oder Figur 3;

Figur 5 eine schematische Darstellung eines Oszillationsgetriebes einer alternativen, nicht vom Schutzumfang der Ansprüche abgedeckten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Handwerkzeugs;

Figur 6 einen Teilschnitt durch das Handwerkzeug gemäß Figur 5 entlang der Linie VI-VI;

Figur 7 eine schematische Darstellung eines Oszillationsgetriebes einer weiteren alternativen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Handwerkzeugs;

Figur 8 einen Teilschnitt durch das Handwerkzeug gemäß Figur 7 entlang der Linie VIII-VIII im Bereich eines Nockens;

Figur 9 eine schematische Darstellung eines Oszillationsgetriebes einer weiteren alternativen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Handwerkzeugs; und

Figur 10 einen Teilschnitt durch das Handwerkzeug gemäß Figur 9 entlang der Linie X-X im Bereich eines Taumellagers.

[0053] Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Handwerkzeug, welches in seiner Gesamtheit mit 10 bezeichnet ist. Hierbei sind ein Gehäuse 12, ein Schalter 14 zum Aktivieren des Handwerkzeugs 10, ein Getriebekopf 16 sowie ein durch das Handwerkzeug 10 drehoszillierend antreibbares Werkzeug 82 angedeutet.

[0054] In den Fig. 2 und 3 ist ein derartiges erfindungsgemäßes Handwerkzeug 10, etwa gemäß der Darstellung in Fig. 1, im Bereich seines Getriebekopfes geschnitten dargestellt, wobei dessen Aufbau nachfolgend näher erläutert werden soll.

[0055] Im Gehäuse 12 ist ein Antriebsmotor 22 mit einer in einem Motorlager 23 geführten Motorwelle 24 angeordnet. Am werkzeugseitigen Ende der Motorwelle 24 ist ein insgesamt mit 30 bezeichnetes Taumellager angeflanscht. Hierbei sind ein Flanschteil 32 sowie ein Teller 34 als Koppelglied drehfest mit der Motorwelle verbunden. Diese Verbindung kann in grundsätzlich be-

kannter Weise, etwa durch Aufpressen, mittels einer Keilwellenverbindung oder Ähnlichem, unter Zuhilfenahme geeigneter Sicherungselemente, wie Passfedern oder Sprengringen, erfolgen.

[0056] Das Flanschteil 32 sowie der Teller 34 sind in Fig. 4 detailliert (nicht maßstabsgerecht) ergänzend dargestellt. Der Teller 34 weist eine Führungsfläche 28 auf, die beim Umlaufen um die Führungsachse 29, die in der Ausgestaltung gemäß der Fig. 2 und 3 der Achse durch die Motorwelle 24 entspricht, eine Taumelbewegung mit einem mit 35 bezeichneten Versatz e ausführt. Wie aus Fig. 4 ersichtlich, kann ein derartiger Teller 34 mit einem derartigen Flanschteil 32 vorteilhaft aus rotationssymmetrischen Teilen gefertigt werden, indem diese um eine Achse verkippt werden, welche senkrecht zu der Führungsachse 29 liegt, und anschließend entlang der Führungsachse 29 eine Öffnung 33 zur Befestigung an der Motorwelle 24 eingebracht wird.

[0057] Nach der Montage des Taumellagers 30 ergibt sich eine in den Fig. 2 und 3 gezeigte Anordnung der übrigen hierzu gehörigen Bauelemente. Das Taumellager 30 wird komplettiert durch Lagerelemente 36, einen Lagerkäfig oder -kranz 38 sowie ein Übertragungsmittel 40 mit Kontaktflächen 42. Die Lagerelemente 36 können in grundsätzlich bekannter Weise als Kugeln, Rollen oder Kegel, oder aber als Gleitelemente ausgebildet sein. Das Übertragungsmittel 40 ist mittels der als Ausnehmungen ausgeführten Kontaktflächen 42 im Eingriff mit Mitnehmern 44, 46. Vorteilhaft stellt dieser Eingriff sogleich eine Verdrehsicherung des Übertragungsmittel 40 gegenüber dem Teller 34 dar, somit ist eine Drehentkopplung des Übertragungsmittels 40 realisiert.

[0058] Wie anhand der Fig. 2 und 3 zu erkennen ist, sind die Mitnehmer 44, 46 von einem oberen Getriebegehäuse 18 sowie einem unteren Getriebegehäuse 20 über Lagerstellen 56, 58, 60 und 62 verschiebbar aufgenommen. Entlang ihrer Längsrichtung ist eine Verschiebung der Mitnehmer 44, 46 durch die Kontaktflächen 42 des Übertragungsmittel 40 begrenzt, des Weiteren üben Federn 52, 53, welche durch Stopfenelemente 54, 55 im Getriebegehäuse 18, 20 gehalten sind, eine Kraft auf das dem Übertragungsmittel 40 abgewandte Ende der Mitnehmer 44, 46 in Richtung auf die Kontaktflächen 42 aus. Auf diese Weise ergibt sich eine spielfreie, durch die Stellung des Taumellagers 32 bestimmte Ausrichtung der Mitnehmer 44, 46 im Getriebekopf 16.

[0059] Die Mitnehmer 44, 46 sind mit rotationssymmetrischen Formteilen 48, 50 versehen, welche in korrespondierende Mitnahmeabschnitte 78, 79 im Umfangsbereich eines Spindelrohrs 77 einer Arbeitsspindel 66 eingreifen. Die Zwangskopplung der Mitnehmer 44, 46 mit dem Taumellager 30 resultiert in einer gegenläufigen Längsoszillation der Mitnehmer 44, 46. Der Hub dieser Längsoszillation entspricht im Wesentlichen dem Versatz e, Ziffer 35 gemäß Fig. 4 beim Umlauf des Tellers 34 des Taumellagers 30. Während dieser Längsoszillation erfolgt nun über die Formteile 48, 50, hier als umlaufende Getriebezähne ausgebildet, eine Mitnahme der Arbeitsspindel 66 unter Eingriff in die als Zahnlücken ausgebildeten Mitnahmeabschnitte 78, 79. Die sich ergebenden Verzahnungsverhältnisse entsprechen somit im Wesentlichen denen einer aus einer Zahnstange und einem Zahnrad zusammengesetzten Verzahnungsstufe. Als Unterschied verbleibt, dass aufgrund der vorstehend erwähnten kleinen benötigten Verschwenkwinkel der Arbeitsspindel 69 nur ein Zahn mit einer Lücke kämmt.

[0060] Im gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 2 und 3 sind die Mitnehmer 44, 46 vollständig oder im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgestaltet. Somit können die Lager 56, 58, 60 und 62 besonders einfach gehalten sein, es sind keine Maßnahmen zur Verdrehsicherung der Mitnehmer 44, 46 erforderlich.

[0061] Wie aus Fig. 3 ersichtlich, greifen die Formteile 48 bzw. 50 in sich genau gegenüberliegende Mitnahmeabschnitte 78, 79 der Arbeitsspindel 66 ein. Während ihrer Längsoszillationen führen die Mitnehmer 44, 46 immer eine genau gegenläufige Bewegung aus. Somit können sich deren Massenkräfte in hohem Maße kompensieren, so dass eine Erzeugung der Drehoszillation, gekennzeichnet durch den Doppelpfeil 69 in Fig. 2, der Arbeitsspindel 66 um ihre Längsachse 68 gemäß der vorliegenden Erfindung bei deutlich reduziertem Vibrationsniveau erfolgen kann.

[0062] In Fig. 2 sind weitere wesentliche Teile des erfindungsgemäßen Handwerkzeugs 10 dargestellt. Die Arbeitsspindel 66 ist über Spindellager 70, 72 im Getriebekopf 16 mit den Getriebegehäusen 18, 20 gelagert und über einen Sicherungsring 74 axial gehalten. Am werkzeugseitigen Austritt der Arbeitsspindel 66 aus dem Getriebekopf 16 ist ferner eine Dichtung 71 vorgesehen. Der Arbeitsspindel 66 zugehörig sind des Weiteren das Spindelrohr 77 und eine Aufnahme 80 zur Aufnahme des Werkzeugs 82, das mittels eines Klemmelements 84 an dieser gehalten ist.

[0063] Die Betätigung der Werkzeugspannvorrichtung erfolgt in grundsätzlich aus der WO 2005/102605 A1 bekannter Weise mittels eines um eine Schwenkachse 88 verschwenkbaren Spannhebels 86. Der Spannhebel 86 weist eine Exzenterbahn 87 auf, welche bei deren Verschwenken mit einem Druckstück 90 zusammenwirkt Beim Umlegen des Spannhebels 86 wird nun das Druckstück 90 in Richtung des Werkzeugs 82 derart verlagert, dass eine hier nicht näher dargestellte Federspanneinrichtung gelöst wird, wodurch es ermöglicht ist, das Klemmelement 84 zu lösen, um das Werkzeug 82 von der Aufnahme 80 entfernen zu können.

[0064] Fig. 5 zeigt eine gegenüber den Fig. 2 und 3 abgewandelte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Handwerkzeugs, die nicht vom Schutzumfang der Ansprüche abgedeckt ist. Hierbei ist ein Taumellager 30a vorgesehen, welches bei Antrieb durch einen Motor 22 eine später in Zusammenhang mit Fig. 10 näher dargelegte Bahnbewegung eines Übertragungselements 40a mit Flanschteilen 120, 121 um eine Führungsachse 29 bewirkt. Deren Bewegung wird über Gelenkteile 112, 113, welche in Aufnahmen 114, 115 von Mitnehmern

44a, 46a geführt sind, auf diese übertragen. Die Gelenkteile 112, 113 sind vorliegend als Kugelgelenke ausgeführt, und erlauben folglich eine Verschwenkung der Mitnehmer 44a, 46a gegenüber den Flanschteilen 120, 121 in beliebige Raumrichtungen. Eine derart unbestimmte Relativbewegung wird durch geeignete konstruktive Gestaltung der Formteile 48a, 50a am Umfangsbereich der Arbeitsspindel 66a begrenzt, so dass letztlich eine geführte Koppelbewegung der Arbeitsspindel 66a in Form einer Drehoszillation durch das Taumellager 30a bewirkt werden kann.

[0065] Die Formteile 48a, 50a sind vorliegend als Drehlager, etwa in Form von Scharnieren, ausgeführt. Hierzu sind Zylinderteile 122, 123 in zugeordnete zylindrische Aufnahmen 114a, 115a, vgl. auch Fig. 6, angeordnet. Gegenüber den den Mitnahmeabschnitten 79a, 79b der Arbeitsspindel 66a zugeordneten Flanschteilen 120a, 121a sind diese Zylinderteile 122, 123 verdrehgesichert, etwa gemäß der mit 119 in Fig. 6 angedeuteten Verdrehsicherung. Somit ist die Bewegung der Mitnehmer 44a, 46a derart festgelegt, dass sie gemäß Fig. 5 nur in einer durch die Mitnehmer 44a, 46a und die Führungsachse 29 aufgespannten Ebene erfolgen kann.

[0066] In den Fig. 7 und 8 ist eine weitere alternative Ausführungsform eines Oszillationsantriebs eines erfindungsgemäßen Handwerkzeugs gezeigt. Eine Nockenwelle 94 treibt rotatorisch ein mit ihr drehfest verbundenes Koppelglied in Form von Nocken 96 und 98 an. In bekannter Weise (in Fig. 7 nicht dargestellt) kann die Nockenwelle direkt oder indirekt mittels einer Übertragungsstufe von einem Antriebsmotor angetrieben sein. Durch geeignete Wahl dieser Übertragungsstufe kann die Lage des Antriebsmotors gegenüber der Werkzeugspindel 66 bestimmt werden, etwa um für die Handhabung günstige Ergonomie- und Bauraumverhältnisse erreichen zu können. Die Nockenwelle 84 ist in Lagerstellen 101, 102 geführt.

[0067] Eine derartige Übertragungsstufe kann insbesondere als Stirnradgetriebe, Kegelradgetriebe oder Schneckenradgetriebe ausgeführt sein. Die Verzahnung ist hierbei abhängig von Auslegungskriterien wie Tragfähigkeit, Lagerbelastung, Laufgeräuschvermeidung, Überdeckungsverhältnissen, Herstellbarkeit sowie Lebensdauer als Gerad-, Schräg-, Bogen- oder Pfeilverzahnung auszuführen.

[0068] Am Umfang der Nocken 96, 98 ist jeweils eine Führungsfläche angeordnet, etwa wie in Fig. 8 gezeigt und mit 28b bezeichnet. Beim Umlaufen um die Nockenwelle 94, durch den mit 104 bezeichneten Pfeil angedeutet, gleiten die Nocken 96, 98 mittels ihrer Führungsflächen 28b entlang von als Gleitflächen ausgeführten Übertragungsgliedern 99, 100 an den Stirnseiten von Mitnehmern 44b, 46b. Diese Gleitpaarungen können bei geeigneter Werkstoff- und Oberflächenauslegung verschleißarm gestaltet sein. Alternativ ist denkbar, die Mitnehmer 44b, 46b beispielsweise als Rollenstößel oder als Kugelstößel auszuführen, so dass statt einer gleitenden Relativbewegung prinzipiell verschleißärmere Roll- oder Wälzbewegungen zwischen den Nocken 96, 98 und den Mitnehmern 44b, 46b auftreten.

[0069] Analog zu der in den Fig. 2 und 3 gezeigten Ausführungsform sind auch in der Ausführungsform gemäß Fig. 7 die Mitnehmer 44b, 46b durch Federn 52, 53 in Richtung auf die Führungsflächen 28b beaufschlagt. Auf diese Weise werden Toleranzen ausgeglichen sowie ein Klappern vermieden, es können Vibrationen bzw. die Geräuschentwicklung minimiert werden.

[0070] Wie vorstehend ausgeführt, ist es ausdrücklich denkbar, die Federn 52, 53 der gezeigten Ausgestaltungen der Erfindung beispielsweise als fluidische Federn oder aber als Metallfedern mit zusätzlichen Dämpfungs- oder Reibungsgliedern zu versehen, um durch geeignete Feder-Dämpfer-Kombination Bauteilbelastungen und Schwingungen noch wirksamer reduzieren zu können.

[0071] Durch den Umlauf der Nocken 96, 98 werden die Mitnehmer 44b, 46b in gegenläufig gerichtete, durch Doppelpfeile 106, 108 bezeichnete längsoszillierende Bewegungen versetzt. Der Eingriff von an den Mitnehmern 44b, 46b vorgesehenen Formteilen 48, 50 in korrespondierende Mitnahmeabschnitte 78, 79 an der Arbeitsspindel 66 zur Bewirkung einer durch den Doppelpfeil 110 angedeuteten Drehoszillationsbewegung erfolgt analog zu den Darlegungen zu Fig. 3.

[0072] Eine weitere alternative Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Handwerkzeugs ist nun in den Fig. 9 und 10 dargestellt, wobei auch hier der Eingriff von Formteilen 48, 50 in mit diesen korrespondierende Mitnahmeabschnitte 78, 79 einer Arbeitsspindel 66 weitestgehend gemäß der Darlegungen zu Fig. 3 und Fig. 7 erfolgt.

[0073] Der Oszillationsantrieb weist ein grundsätzlich aus Fig. 5 bekanntes Taumellager auf, welches in Fig. 10 im Schnitt dargestellt ist und nachfolgend näher erläutert werden soll. Eine Führungsbahn 28c ist direkt an einem Koppelglied 111 angeordnet, welches vorliegend mit einer Motorwelle 24a zusammenfällt. Hierbei ist zu beachten, dass die Führungsbahn 28c entlang der durch die Pfeile X-X in Fig. 9 angedeuteten Schnittebene, also unter einem Winkel zu einer Führungsachse 29, einen Kreisquerschnitt aufweist. Dementsprechend fällt im vorliegenden Fall die Motorwelle 24a mit einem die Führungsfläche 28c aufweisenden Koppelglied 111 zusammen.

[0074] In grundsätzlich bekannter Weise kann das Taumellager 30a auch als separates Nabenteil ausgeführt sein, hierbei wäre die Führungsfläche auf einem Lagerinnenring angeordnet, welcher mit der Motorwelle in Verbindung gebracht werden müsste.

[0075] Mitnehmerelemente 44c, 46c sind wiederum als Schubelemente ausgeführt, so dass ein Übertragungsmittel 40a in Form eines Lageraußenrings von der Führungsfläche 28c über umlaufende Lagerelemente 117 drehentkoppelt ist. Die Mitnehmer 44c, 46c weisen an ihrem motorseitigen Ende Aufnahmen 114b, 115b auf, denen Gelenkteile 112, 113, welche mit Flanschteilen 120, 121, die mit dem Übertragungsmittel 40a verbunden

sind, zugeordnet sind. Da nun die Aufnahmen 114, 115b eine Lageorientierung der Gelenkteile 112, 113 sowohl in Druck- als auch in Zugrichtung gewährleisten, ist bei dieser Ausgestaltung eine formschlüssige Koppelbewegung gewährleistet, so dass auf zusätzliche Federelemente, die die Mitnehmer 44c, 46c in Richtung auf die Führungsfläche 28c beaufschlagen würden, verzichtet werden kann.

[0076] Im Rahmen der Erfindung ist es gelungen, einen verbesserten Oszillationsantrieb anzugeben, der neben einem einfachen Aufbau weiterführende Möglichkeiten zur Gewichtsreduzierung, zum Beispiel durch verzweigte Kraftleitung, zur Geräuschminimierung, etwa durch kraftbedingte Zwangskopplung an Wirkflächen, sowie zur Vibrationsreduzierung, durch gegenläufige Mitnehmer, eröffnet. Durch diese Maßnahmen kann sich die Handhabung von Oszillationswerkzeugen erleichtern sowie deren Bedienkomfort weiter verbessern.

Patentansprüche

1. Handwerkzeug mit einem Gehäuse (12), mit einer mit einem Antriebsmotor (22) gekoppelten Motorwelle (24), mit einer Arbeitsspindel (66), die um ihre Längsachse (68) drehoszillierend antreibbar ist und mit einem durch die Motorwelle (24) rotatorisch antreibbaren Koppelglied (34, 96, 98, 111) mit einer geschlossenen Führungsfläche (28), die eine Führurigsachse (29) umläuft, wobei die Führungsfläche (28) über Übertragungsmittel (40, 99, 100) mit mindestens einem Mitnehmer (44, 46) zu dessen Antrieb gekoppelt ist, wobei der mindestens eine Mitnehmer (44, 46) relativ zur Arbeitsspindel (66) beweglich gehalten ist und in einen Umfangsbereich der Arbeitsspindel (66) eingreift, um diese drehoszillierend anzutreiben, und wobei der mindestens eine Mitnehmer (44, 46) mit einem Formteil (48, 50) zum Eingriff in einen Mitnahmeabschnitt (78, 79) im Umfangsbereich der Arbeitsspindel (66) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Formteil (48, 50) und der Mitnahmeabschnitt (78, 79) als korrespondierende Verzahnungsteile ausgebildet sind, wobei beim Eingriff des mindestens einen Mitnehmers (48, 50) in die Arbeitsspindel (66) mindestens ein Zahn in eine Lücke eingreift, und dass zwei gegenläufig angetriebene Mitnehmer (44, 46) vorgesehen sind.

2. Handwerkzeug (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Mitnehmer (44, 46) als Schubgelenk ausgebildet ist.

3. Handwerkzeug (10) nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** mindestens eine Feder (52, 53), die den mindestens einen Mitnehmer (44, 46) in Richtung auf die Führungsfläche (28) beaufschlagt.

4. Handwerkzeug (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die korrespondierenden Verzahnungsteile als Evolventen- oder Zykloidenverzahnung ausgeführt sind.

5. Handwerkzeug (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Formteil (48, 50) rotationssymmetrisch um den mindestens einen Mitnehmer (44, 46) ausgebildet ist.

6. Handwerkzeug (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Formteil (48, 50) und der Mitnahmeabschnitt (78, 79) als korrespondierende Gelenkteile ausgeführt sind.

7. Handwerkzeug (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Taumellager (30), an dem die Führungsfläche (28) angeordnet ist.

8. Handwerkzeug (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsfläche (28) mittelbar über Lagerelemente (36, 117) sowie das Übertragungsmittel (40) mit dem mindestens einen Mitnehmer (44, 46) gekoppelt ist, wobei das Übertragungsmittel (40) von der umlaufenden Führungsfläche (28) drehentkoppelt ist.

9. Handwerkzeug (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übertragungsmittel (40) über einen Gleit-, Wälz- oder Rollkontakt mit dem mindestens einen Mitnehmer (44, 46) gekoppelt ist.

10. Handwerkzeug (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsfläche (28) an einem Nocken (96, 98) ausgebildet ist.

11. Handwerkzeug (10) nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** zwei Nocken (96, 98) mit versetzter Kontur, die jeweils mit einem Mitnehmer (44, 46) gekoppelt sind.

12. Handwerkzeug (10) nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die Nocken (96, 98) drehfest an einer Nockenwelle (94) ausgebildet sind, die von dem Antriebsmotor (22) antreibbar ist.

13. Handwerkzeug (10) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nockenwelle (94) von dem Antriebsmotor (22) mittels der Motorwelle (24) antreibbar ist, wobei die Nockenwelle (94) und die Motorwelle (24) parallel oder senkrecht zueinander ausgerichtet sind.

Claims

1. A hand tool, having a housing (12), a motor shaft (24) that is coupled to a drive motor (22), a working spindle (66) that can be driven in a rotationally oscillating manner about its longitudinal axis (68), and a coupling element (34, 96, 98, 111) that can be driven rotationally by the motor shaft (24) and has a closed guide surface (28) that revolves around a guide axis (29), the guide surface (28) being coupled, via transmission means (40, 99, 100), to at least one driver (44, 46) for the purpose of driving the latter, **characterized in that** the at least one driver (44, 46) is held so as to be movable relative to the working spindle (66) and is applied in a circumferential region of the working spindle (66) in order to drive the latter in a rotationally oscillating manner, wherein the at least one driver (44, 46) is provided with a shaped part (48, 50) for engagement in a driving portion (78, 79) in the circumferential region of the working spindle (66), **characterized in that** the shaped part (48, 50) and the driving portion (78, 79) are configured as corresponding toothing parts, at least one tooth engaging in one space in the engagement of the at least one driver (48, 50) in the working spindle (66).

2. The hand tool (10) according to claim 1, **characterized in that** the at least one driver (44, 46) is configured as a sliding joint.

3. The hand tool (10) according to claim 1 or 2, **characterized by** at least one spring (52, 53), which acts upon the at least one driver (44, 46) in the direction of the guide surface (28).

4. The hand tool (10) according to claim 1, **characterized in that** the corresponding toothing parts are realized as involute toothing or cycloidal toothing.

5. The hand tool (10) according to claim 1, **characterized in that** the shaped part (48, 50) is configured so as to be rotationally symmetrical about the at least one driver (44, 46).

6. The hand tool (10) according to claim 1, **characterized in that** the shaped part (48, 50) and the driving portion (78, 79) are configured as corresponding joint parts, in particular as a ball joint or revolute joint.

7. The hand tool (10) according to any one of the preceding claims, **characterized by** a wobble bearing (30), on which the guide surface (28) is arranged.

8. The hand tool (10) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the guide surface (28) is coupled indirectly, via bearing elements (36, 117) and the transmission means (40), to the at least one driver (44, 46), the transmission means (40) being rotationally decoupled from the revolving guide surface (28).

9. The hand tool (10) according to claim 8, **characterized in that** the transmission means (40) is coupled to the at least one driver (44, 46) via a sliding, rolling-ball or roller contact.

10. The hand tool (10) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the guide surface (28) is configured on a cam (96, 98).

11. The hand tool (10) according to claim 10, **characterized by** two cams (96, 98) having an offset contour, which are each respectively coupled to a driver (44, 46).

12. The hand tool (10) according to claim 10 or 11, **characterized in that** the cam or cams (96, 98) is/are configured so as to be rotationally fixed on a camshaft (94), which can be driven by the drive motor (22).

13. The hand tool (10) according to claim 12, **characterized in that** the camshaft (94) can be driven by the drive motor (22) by means of the motor shaft (24), the camshaft (94) and the motor shaft (24) being aligned parallelwise or perpendicularly in relation to one another.

Revendications

1. Outil manuel comprenant un boîtier (12), comprenant un arbre de moteur (24) accouplé à un moteur d'entraînement (22), comprenant une broche de travail (66) qui peut être entraînée de manière oscillante en rotation autour de son axe longitudinal (68) et comprenant un organe d'accouplement (34, 96, 98, 111), pouvant être entraîné en rotation par l'arbre de moteur (24), présentant une surface de guidage fermée (28) qui entoure un axe de guidage (29), la surface de guidage (28) étant accouplée, par le biais de moyens de transmission (40, 99, 100), à au moins un élément d'entraînement (44, 46) en vue de son entraînement, l'au moins un élément d'entraînement (44, 46) étant retenu de manière mobile par rapport à la broche de travail (66) et venant en prise dans une région périphérique de la broche de travail (66), afin d'entraîner celle-ci de manière oscillante en rotation, et l'au moins un élément d'entraînement (44, 46) étant pourvu d'une pièce moulée (48, 50) pour venir en prise dans une portion d'entraînement (78, 79) dans la région périphérique de la broche de travail (66), **caractérisé en ce que** la pièce moulée (48, 50) et la portion d'entraînement (78, 79) sont réalisées sous forme de pièces d'engrenage correspondantes, au moins une dent venant en prise dans

un entredent lors de l'entrée en prise de l'au moins un élément d'entraînement (44, 46) dans la broche de travail (66), et **en ce que** deux éléments d'entraînement (44, 46) entraînés en sens contraires sont prévus.

2. Outil manuel (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'au moins un élément d'entraînement (44, 46) est réalisé sous forme de joint à glissière.

3. Outil manuel (10) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par** au moins un ressort (52, 53) qui sollicite l'au moins un élément d'entraînement (44, 46) en direction de la surface de guidage (28).

4. Outil manuel (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les pièces d'engrenage correspondantes sont réalisées sous forme d'engrenage à développante ou cycloïdal.

5. Outil manuel (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pièce moulée (48, 50) est réalisée de manière à présenter une symétrie de révolution autour de l'au moins un élément d'entraînement (44, 46).

6. Outil manuel (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pièce moulée (48, 50) et la portion d'entraînement (78, 79) sont réalisées sous forme de pièces d'articulation correspondantes.

7. Outil manuel (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** un palier oscillant (30) sur lequel la surface de guidage (28) est disposée.

8. Outil manuel (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface de guidage (28) est accouplée indirectement à l'au moins un élément d'entraînement (44, 46) par le biais d'éléments de palier (36, 117) ainsi que du moyen de transmission (40), le moyen de transmission (40) étant désaccouplé en rotation de la surface de guidage rotative (28).

9. Outil manuel (10) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le moyen de transmission (40) est accouplé à l'au moins un élément d'entraînement (44, 46) par le biais d'un contact glissant, à roulement ou par galets.

10. Outil manuel (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface de guidage (28) est réalisée sur une came (96, 98).

11. Outil manuel (10) selon la revendication 10, **caractérisé par** deux cames (96, 98) de contour décalé qui sont respectivement accouplées à un élément d'entraînement (44, 46).

12. Outil manuel (10) selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que** la ou les cames (96, 98) sont réalisées de manière solidaire en rotation sur un arbre à cames (94) qui peut être entraîné par le moteur d'entraînement (22).

13. Outil manuel (10) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'arbre à cames (94) peut être entraîné par le moteur d'entraînement (22) au moyen de l'arbre de moteur (24), l'arbre à cames (94) et l'arbre de moteur (24) étant orientés parallèlement ou perpendiculairement l'un à l'autre.

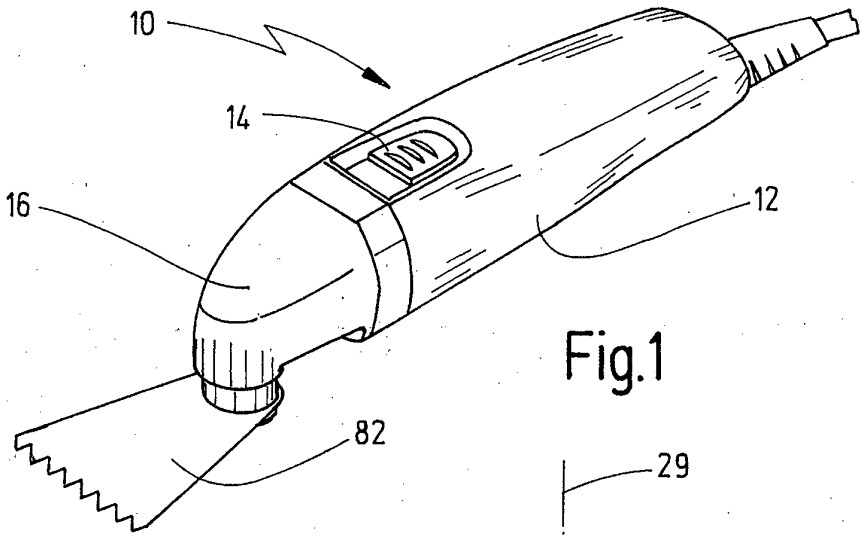


Fig.1

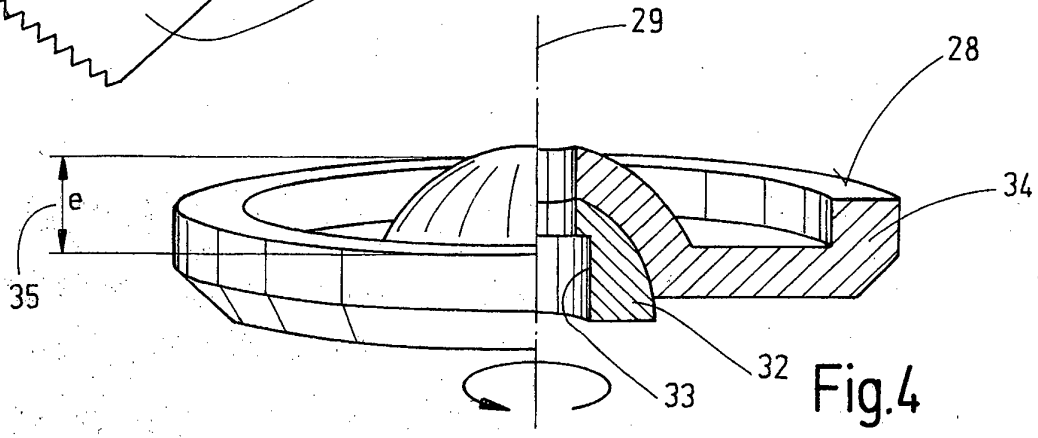


Fig.4

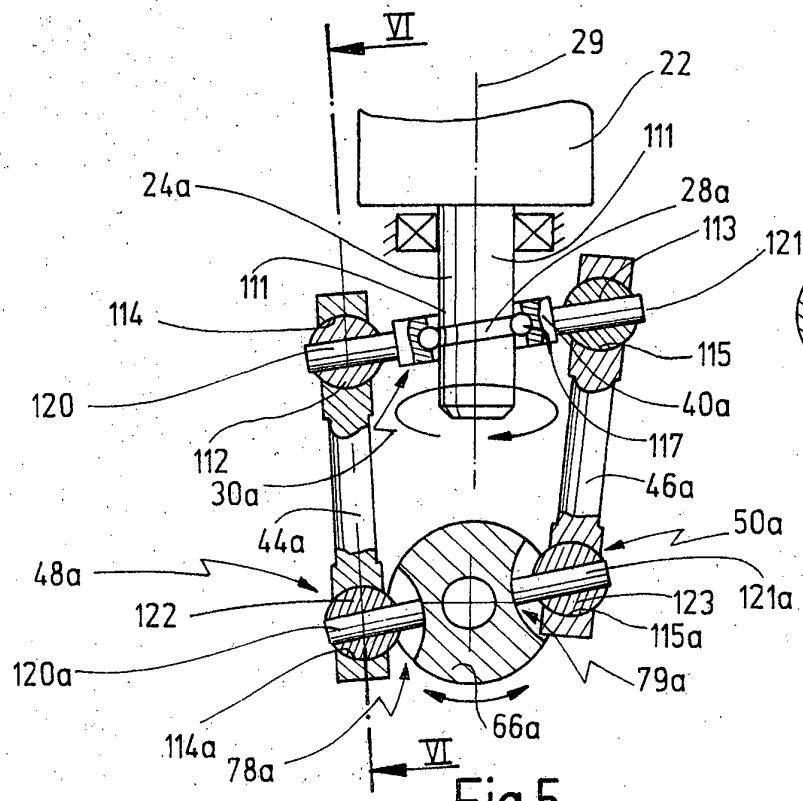


Fig.5

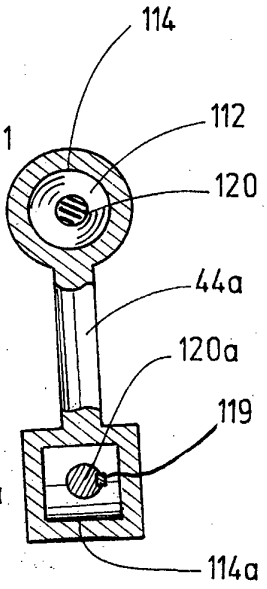


Fig.6

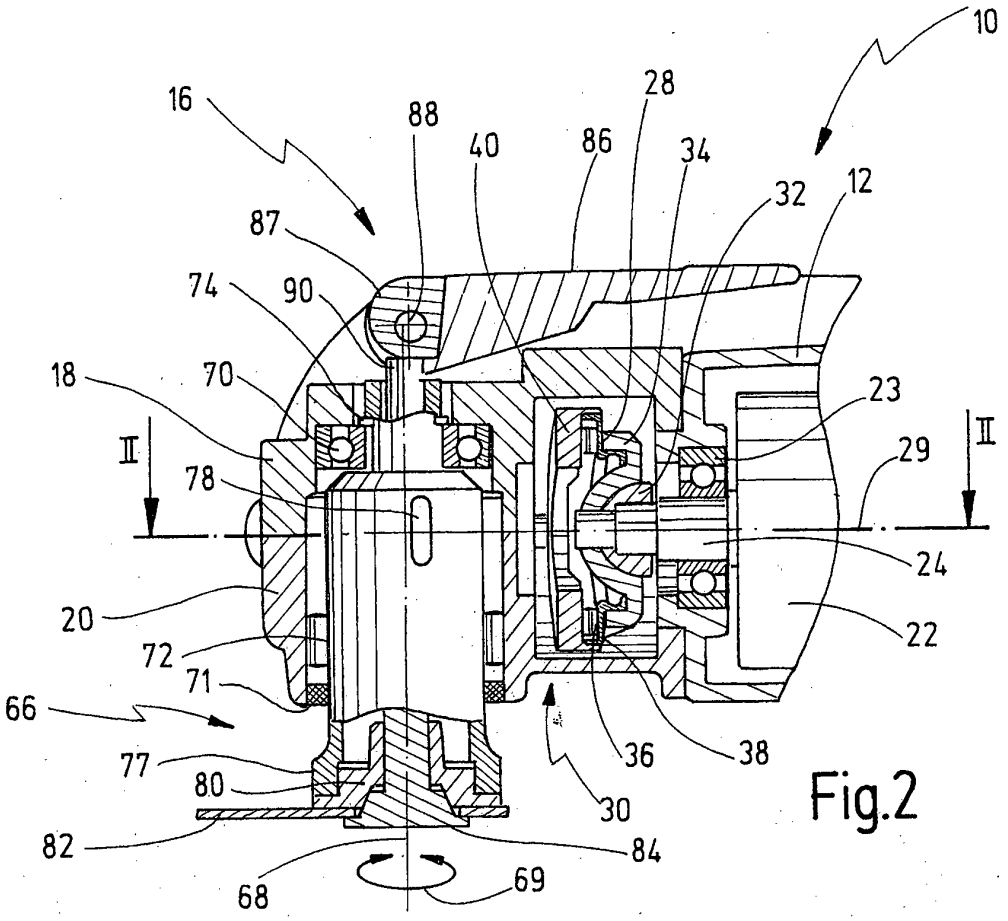

10
16
88
40
86
28
34
32
12
87
74
90
18
70
23
II
II
29
78
24
20
22
72
71
66
77
36
38
80
30
82
84
68
69

Fig.2

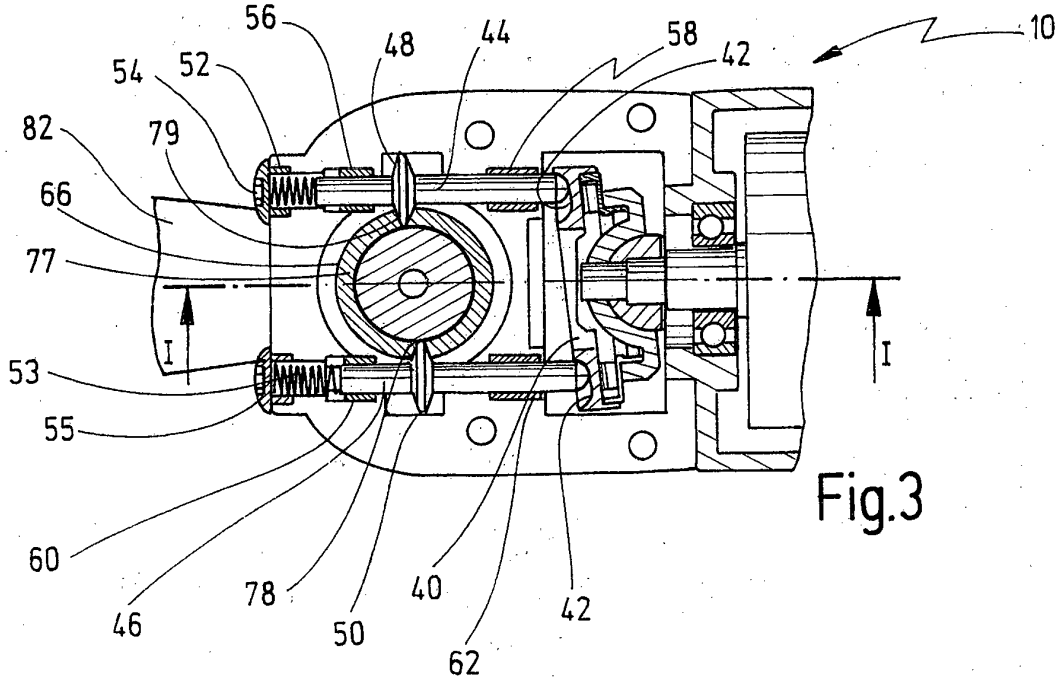

56
48
44
58
42
10
54
52
82
79
66
77
I
I
53
55
60
46
78
50
40
62
42

Fig.3

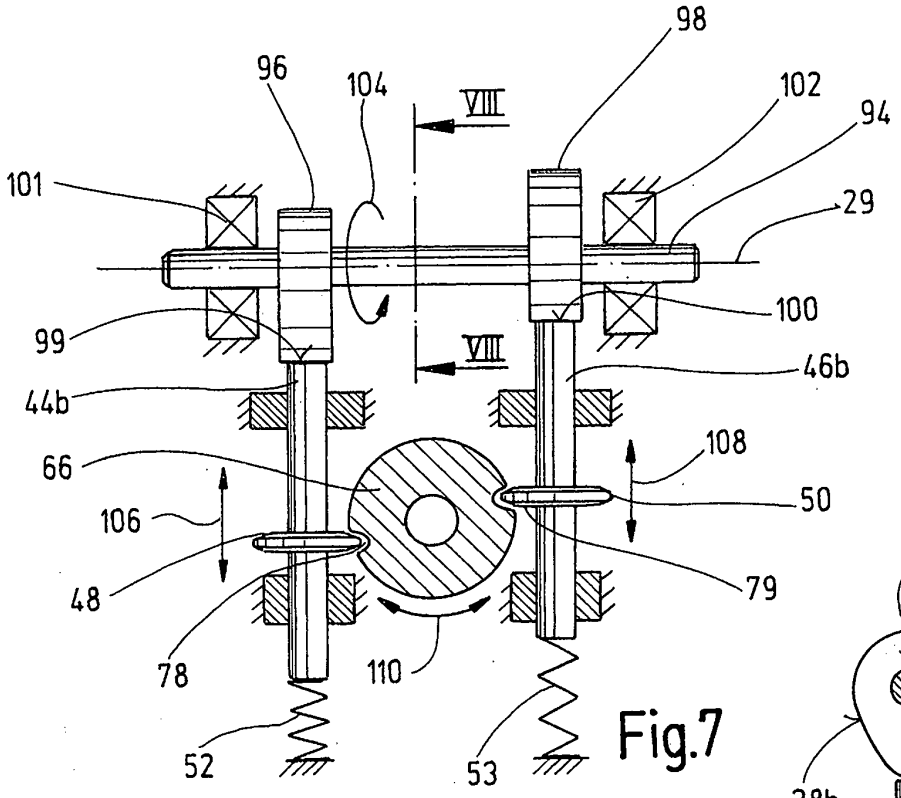


Fig.7

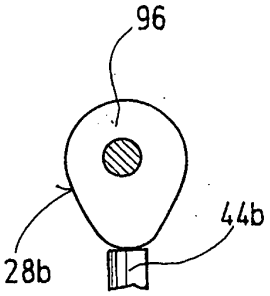


Fig.8

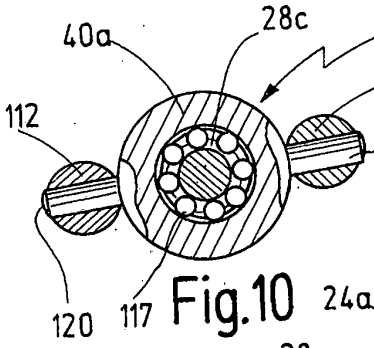


Fig.10

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

- US 5435066 A **[0002]**
- US 2854981 A **[0002]**
- US 3857177 A **[0002]**
- US 20050125919 A1 **[0002]**
- US 5193281 A **[0003]**
- DE 8031084 U1 **[0004]**
- DE 3840974 A1 **[0007]**
- WO 2008128804 A1 **[0011]**
- WO 2005102605 A1 **[0063]**