



(11)

EP 3 335 839 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.05.2019 Patentblatt 2019/18

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

(21) Anmeldenummer: **17207416.3**

(22) Anmeldetag: **14.12.2017**

(54) **HAND-WERKZEUGMASCHINE**

HANDHELD MACHINE TOOL

MACHINE-OUTIL PORTATIVE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **16.12.2016 DE 102016124685**
03.01.2017 DE 102017100063

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.06.2018 Patentblatt 2018/25

(73) Patentinhaber: **Festool GmbH**
73240 Wendlingen am Neckar (DE)

(72) Erfinder:
• **Allgaier, Benjamin**
72587 Römerstein (DE)
• **Huggenberger, Philipp**
86754 Munningen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Bregenzer und Reule Partnerschaftsgesellschaft mbB**
Neckarstraße 47
73728 Esslingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 685 130 WO-A1-2017/001423
DE-A1- 19 531 043

EP 3 335 839 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hand-Werkzeugmaschine, insbesondere ein Schraubgerät und/oder Bohrgerät, mit einem Antriebsmotor zum Antreiben eines Getriebe-Antriebs eines Getriebes, das einen Getriebe-Abtrieb zum Antreiben einer Werkzeugaufnahme der Hand-Werkzeugmaschine und eine erste Getriebestufe und eine zweite Getriebestufe aufweist, wobei das Getriebe eine erste Sperreinrichtung zum Sperren eines ein Sperrgetriebeelement bildenden Getriebeelements der ersten Getriebestufe und eine zweite Sperreinrichtung zum Sperren eines ein Sperrgetriebeelement bildenden Getriebeelements der zweiten Getriebestufe aufweist, wobei die Getriebestufe mit dem jeweils gesperrten Sperrgetriebeelement ein Drehmoment vom Getriebe-Antrieb zum Getriebe-Abtrieb überträgt, wobei eine Drehrichtung des Antriebsmotors umschaltbar ist und in Abhängigkeit von der Drehrichtung des Antriebsmotors die erste Getriebestufe oder die zweite Getriebestufe ein Drehmoment vom Getriebe-Antrieb zum Getriebe-Abtrieb überträgt, wobei die Sperreinrichtungen in einer Sperrrichtung das jeweilige Sperrgetriebeelement sperren und in einer Freilaufrichtung freigeben, und wobei eine Schalteinrichtung zum Umschalten der Sperreinrichtungen oder mindestens einer der Sperreinrichtungen zwischen einer ersten Schaltstellung und einer zweiten Schaltstellung vorgesehen ist, in denen die Sperrrichtungen der mindestens einen Sperreinrichtung oder der jeweiligen Sperreinrichtung einander entgegengesetzt sind.

[0002] Eine Hand-Werkzeugmaschine dieser Art ist beispielsweise in DE 10 2015 110 504 erläutert. Mit der darin bekannten Schalteinrichtung können beide Sperrrichtungen simultan in Bezug auf ihre jeweilige Sperrrichtung umgeschaltet werden. Grundsätzlich kann die Hand-Werkzeugmaschine mit der jeweiligen Schaltstellung betrieben werden, wobei sich jedoch in der Praxis Instabilitäten gezeigt haben. Eine weitere Hand-Werkzeugmaschine ist in DE-A-195 31 043 erläutert.

[0003] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Hand-Werkzeugmaschine mit einer verbesserten Schaltbarkeit ihres Getriebes bereitzustellen.

[0004] Zur Lösung der Aufgabe ist bei einer Hand-Werkzeugmaschine der eingangs genannten Art vorgesehen, dass sie eine Fixiereinrichtung zum Fixieren der mindestens einen Sperreinrichtung oder mindestens einer der Sperreinrichtungen oder beider Sperreinrichtungen in der jeweiligen Schaltstellung aufweist.

[0005] Die Erfindung betrifft ferner eine Hand-Werkzeugmaschine, insbesondere ein Schraubgerät und/oder Bohrgerät, mit einem Antriebsmotor zum Antreiben eines Getriebe-Antriebs eines Getriebes, das einen Getriebe-Abtrieb zum Antreiben einer Werkzeugaufnahme der Hand-Werkzeugmaschine und eine erste Getriebestufe und eine zweite Getriebestufe aufweist, wobei das Getriebe eine erste Sperreinrichtung zum Sperren eines ein Sperrgetriebeelement bildenden Getriebe-

elements der ersten Getriebestufe und eine zweite Sperreinrichtung zum Sperren eines ein Sperrgetriebeelement bildenden Getriebeelements der zweiten Getriebestufe aufweist, wobei die Getriebestufe mit dem jeweils gesperrten Sperrgetriebeelement ein Drehmoment vom Getriebe-Antrieb zum Getriebe-Abtrieb überträgt, wobei eine Drehrichtung des Antriebsmotors umschaltbar ist und in Abhängigkeit von der Drehrichtung des Antriebsmotors die erste Getriebestufe oder die zweite Getriebestufe ein Drehmoment vom Getriebe-Antrieb zum Getriebe-Abtrieb überträgt, wobei die Sperrrichtungen in einer Sperrrichtung das jeweilige Sperrgetriebeelement sperren und in einer Freilaufrichtung freigeben, und wobei eine Schalteinrichtung zum Umschalten der Sperreinrichtungen zwischen einer ersten Schaltstellung und einer zweiten Schaltstellung vorgesehen ist, in denen die Sperrrichtungen der jeweiligen Sperreinrichtung einander entgegengesetzt sind, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Fixiereinrichtung zum Fixieren der Sperreinrichtungen in der jeweiligen Schaltstellung aufweist.

[0006] Es ist ein Grundgedanke, dass die Fixiereinrichtung die jeweils eingestellte Schaltstellung der Sperreinrichtung fixiert, sodass die Sperreinrichtung nicht unbeabsichtigt ihre jeweilige Schaltstellung verlässt, was zu einem instabilen Betriebszustand führen könnte. Mindestens eine Sperreinrichtung ist vorteilhaft als ein Freilauf ausgestaltet oder umfasst einen Freilauf. Die Freilaufrichtung kann man auch als Freigaberichtung bezeichnen.

[0007] Bei einander entgegengesetzten Drehrichtungen des Getriebe-Antriebs weist der Getriebe-Abtrieb vorteilhaft dieselbe Drehrichtung auf, unabhängig davon, ob die erste Getriebestufe oder die zweite Getriebestufe das Drehmoment vom Getriebe-Antrieb zum Getriebe-Abtrieb überträgt.

[0008] Beispielsweise hat der Getriebe-Abtrieb in der ersten Schaltstellung eine erste Drehrichtung und in der zweiten Schaltstellung eine zu der ersten Drehrichtung entgegengesetzte oder gegensinnige zweite Drehrichtung. Das Umschalten der Sperrrichtungen beider Sperreinrichtungen oder das Umschalten zwischen der ersten Schaltstellung und der zweiten Schaltstellung dient vorteilhaft zum Umschalten der Drehrichtung des Getriebe-Abtriebs.

[0009] Prinzipiell möglich ist es, dass mit der Schalteinrichtung nur eine der Sperreinrichtungen hinsichtlich ihrer jeweiligen Sperrrichtung schaltbar ist.

[0010] In der jeweiligen Sperrrichtung blockiert eine Sperreinrichtung eine Drehung des zugeordneten Sperrgetriebeelements, in der Freilaufrichtung nicht.

[0011] Möglich ist beispielsweise eine manuelle Betätigung der Schalteinrichtung, um die Sperreinrichtung oder beide Sperreinrichtungen hinsichtlich ihrer Sperrrichtung umzuschalten.

[0012] Prinzipiell möglich ist es, dass die Fixiereinrichtung nur eine der beiden Sperreinrichtungen in ihrer jeweiligen Schaltstellung fixiert. Die andere Sperreinrich-

tung kann beispielsweise auch durch Reibung oder dergleichen andere mechanische Einwirkungen in Bezug auf ihre Sperrrichtung fixiert sein, ohne dass die Fixiereinrichtung dazu beiträgt. Ferner ist es denkbar, dass eine der Sperreinrichtungen manuell in der jeweiligen Schaltstellung gehalten wird.

[0013] Anhand der Schalteinrichtung ist die Sperrrichtung der mindestens einen Sperreinrichtung oder einer jeweiligen Sperreinrichtung umschaltbar, beispielsweise in der ersten Schaltstellung für ein Sperren in einem Uhrzeigersinn oder in der zweiten Schaltstellung für ein Sperren gegen einen Uhrzeigersinn.

[0014] Einander entgegengesetzte Sperrrichtungen sind beispielsweise eine Sperrung einer Drehung entgegen einem Rechtslauf, wobei ein Linkslauf möglich ist (die Freilaufrichtung ist in diesem Fall die Linkslaufrichtung), oder entgegen einem Linkslauf, wobei ein Rechtslauf möglich ist, die Freilaufrichtung also die Rechtslaufrichtung ist.

[0015] Die Sperrrichtungen beider Sperreinrichtungen können in der jeweils eingestellten ersten oder zweiten Schaltstellung gleichsinnig oder gegensinnig sein. So können beispielsweise die Sperrrichtungen der ersten Sperreinrichtung und der zweiten Sperreinrichtung beide im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn oder beide im Sinne eines Rechtslaufs oder eines Linkslaufs ausgerichtet sein und nach einem Umschalten jeweils entgegengesetzt. Es ist aber auch möglich, dass die Sperrrichtungen der ersten Sperreinrichtung und der zweiten Sperreinrichtung in der ersten Schaltstellung und der zweiten Schaltstellung jeweils gegensinnig sind. Die Auswirkung der Sperrrichtung der jeweiligen Sperrrichtung auf den Getriebe-Abtrieb kann davon abhängen, wie das jeweils gesperrte Sperrgetriebeelement in das Getriebe eingebunden ist, insbesondere die Anzahl und Art und Weise, mit der weitere Getriebeelemente, insbesondere Zahnräder oder dergleichen, zwischen dem Sperrgetriebeelement und dem Getriebe-Abtrieb angeordnet und miteinander bewegungsgekoppelt sind.

[0016] Für die Fixiereinrichtung kommen verschiedene technische Möglichkeiten infrage, die durchaus auch in Kombination Einsatz finden können:

Bevorzugt ist beispielsweise eine Fixiereinrichtung, die eine Rasteinrichtung umfasst oder dadurch gebildet ist. Die Rasteinrichtung umfasst beispielsweise mindestens einen Rastvorsprung und mindestens eine Rastaufnahme. Ohne weiteres können aber auch mehrere Rastaufnahmen vorgesehen sein, beispielsweise jeweils eine einer der Schaltstellungen zugeordnete Rastaufnahme. Die Rasteinrichtung kann beispielsweise eine federnde Raste, eine Rastfeder, eine im Sinne einer Verrastung angefederte Kugel, einen Rastarm oder dergleichen umfassen.

[0017] Weiterhin vorteilhaft ist auch eine Klemmeinrichtung zur Bildung der Fixiereinrichtung oder als deren Bestandteil. Die Klemmeinrichtung kann beispielsweise eine Klemmschräge, einen Klemmvorsprung oder dergleichen umfassen. Beispielsweise kann die Schaltein-

richtung und/oder die Sperreinrichtung anhand einer Klemmschraube oder dergleichen in der jeweiligen Schaltstellung fixiert werden. Möglich ist auch eine Anordnung, bei der ein Betätigungselement der Schalteinrichtung auf eine Klemmschräge aufläuft, so dass eine Fixierung der Sperreinrichtungen in der jeweiligen Schaltstellung erzielbar ist.

[0018] Weiterhin vorteilhaft kann die Fixiereinrichtung auch eine Verriegelungseinrichtung umfassen oder dadurch gebildet sein. Beispielsweise kann ein Riegeelement in eine Riegelaufnahme an der Sperreinrichtung oder der Schalteinrichtung eingreifen, um die Sperreinrichtung in der jeweiligen Schaltstellung zu verriegeln. Das Riegeelement kann angefedert sein, sodass insofern auch eine Rasteinrichtung gebildet ist. Es ist möglich, dass eine Betätigungskulisse zwischen einem Betätigungselement der Schalteinrichtung und dem Riegeelement vorhanden ist derart, dass beispielsweise beim Betätigen des Betätigungselements gleichzeitig das Riegeelement aus einer Verriegelungsstellung heraus bewegt wird, somit also die Sperreinrichtungen zwischen den Schaltstellungen umschaltbar sind.

[0019] Weiterhin vorteilhaft ist auch eine Magnetanordnung als Fixiereinrichtung oder deren Bestandteile. Die Magnetanordnung umfasst beispielsweise ein erstes Magnelement und ein zweites Magnelement, von denen eines vorteilhaft ein Permanentmagnet und das andere ebenfalls ein Permanentmagnet oder ein ferromagnetisches Bauteil ist. Dass eine Magnelement ist beispielsweise an der Sperreinrichtung oder der Schalteinrichtung angeordnet und wird bei der Verstellung zwischen den Schaltstellungen relativ zum anderen Magnelement betätigt. In der einen Schaltstellung ist dann beispielsweise eine Magnetkraft zwischen den Magnelementen wirksam, in der anderen Schaltstellung nicht, sodass die Sperreinrichtung oder die Schalteinrichtung, insbesondere ein Betätigungselement der Schalteinrichtung, in der jeweiligen Schaltstellung durch Magnetkraft gehalten ist.

[0020] Weiterhin ist eine bistabile Fixierung der Sperreinrichtung direkt oder indirekt über die Schalteinrichtung zweckmäßig. So sieht ein bevorzugtes Konzept vor, dass die Fixiereinrichtung zum bistabilen Fixieren der Sperreinrichtungen in der jeweiligen Schaltstellung ausgestaltet ist, wobei die Fixiereinrichtung die Sperreinrichtung oder die Schalteinrichtung aus mindestens einer zwischen den Schaltstellungen liegenden Position in Richtung der einen oder der anderen Schaltstellung mit einer Stellkraft belastet. Die Stellkraft kann beispielsweise durch die Magnetanordnung bereitgestellt werden. Die Stellkraft kann aber auch durch eine Federanordnung bereitgestellt werden, die die Sperreinrichtung oder die Schalteinrichtung oder beide in Richtung einer jeweiligen Schaltstellung belasten. Somit wird die Sperreinrichtung oder Schalteinrichtung aus einer oder mehreren Positionen, die zwischen den Schaltstellungen liegen, beispielsweise aus einer Mittelposition, in eine jeweilige Schaltstellung oder Endstellung belastet. Dadurch wird

ein definierter Schaltzustand eingestellt.

[0021] Vorteilhaft ist bei einer Sperreinrichtung, insbesondere einem Freilauf, vorgesehen, dass sie bzw. er mindestens ein durch ein Federelement in Richtung seiner Sperrstellung belastetes Sperrelement aufweist. Es ist auch möglich, dass mehrere derartige Sperrelemente, beispielsweise mindestens zwei Sperrelemente vorgesehen sind, beispielsweise eine Anordnung mehrerer in Richtung der Sperrstellung durch eine Federanordnung belastete Sperrelemente bei der Sperreinrichtung vorgesehen sind. Es kann jedem der Sperrelemente ein Federelement zugeordnet sein. Bei dem mindestens einen Sperrelement oder den Sperrelementen handelt es sich vorzugsweise um eine Walze, eine Rolle, eine Kugel oder ein sonstiges bewegliches Bauteil. Das Sperrelement ist in die der Sperrrichtung zugeordnete Sperrstellung und in eine der Freilaufrichtung zugeordnete Freilaufstellung verstellbar. Beispielsweise weist die Sperreinrichtung einen Stützkörper oder Stützring auf, an welchem Schrägflächen vorgesehen sind, gegen die das Sperrelement in der Sperrstellung aufläuft und ein mit dem jeweiligen Sperrgetriebeelement bewegungsgekoppeltes oder durch das Sperrgetriebeelement gebildetes Läuferbauteil gegen Drehung sperrt. Das mindestens eine Sperrelement ist beispielsweise sandwichartig zwischen dem Läuferbauteil und dem Stützring oder Stützkörper angeordnet.

[0022] Das Federelement, beispielsweise ein elastischer Puffer, ein Gummielement oder ein Element aus elastischem Kunststoff, eine Feder, insbesondere eine Schraubenfeder oder Blattfeder, belastet also das Sperrelement in Richtung seiner Sperrstellung oder Klemmstellung. Ein derartiges Federelement oder eine derartige Federanordnung sorgen zum Beispiel dafür, dass das mindestens eine Sperrelement schon die Sperrstellung einnimmt oder die Sperrelemente die Sperrstellungen einnehmen, also für ein Sperren der Sperreinrichtung sorgt, bevor der Antriebstrang oder das Getriebe anläuft. Das Sperrgetriebeelement kann sich bezüglich der Sperrrichtung an der Sperreinrichtung oder dem Freilauf somit bereits ausgehend vom Stillstand des Getriebes abstützen. Wenn dann das mindestens eine Sperrgetriebeelement, beispielsweise das vorgenannte Abstützrad, Hohlrad oder dergleichen, in Richtung der Sperrstellung anläuft, verstärkt es den Sperreffekt oder Klemmeffekt zusätzlich zu der Anfederung durch das Federelement. Weiterhin kann ein Federelement dazu dienen, ein jeweiliges Sperrelement zu führen.

[0023] Ein vorteilhaftes Konzept sieht vor, dass die Fixiereinrichtung eine zum Halten des mindestens einen Sperrelements oder einer Anordnung mehrerer Sperrelemente im Bereich der Sperrstellung ausreichende Haltekraft aufweist. Vorteilhaft ist insbesondere vorgesehen, dass die Haltekraft zum Abstützen mindestens eines das Sperrelement in die Sperrstellung belastenden Federelements oder zum Abstützen einer Federanordnung, die mehrere Sperrelemente in die Sperrstellung belastet, ausreicht. Somit kann beispielsweise eine Art Rück-

schlagmoment oder Rückwirkungsmoment, welches von der Federanordnung oder dem Federelement ausgeht, durch die Fixiereinrichtung abgefangen oder abgedeutet werden. Eine derartige Abstützung ist beispielsweise durch eine Verrastung oder Verriegelung der Schalteinrichtung möglich. Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn die Fixiereinrichtung eine Federanordnung zum Halten der Schalteinrichtung in einer der ersten oder zweiten Schaltstellung zugeordneten Position aufweist und die Federkraft dieser Federanordnung die vorgenannte Haltekraft zum Halten des Sperrelement oder der Anordnung der Sperrelemente im Bereich der Sperrstellung ausreicht und insbesondere größer als eine Reaktionskraft der Federanordnung ist, welche das mindestens eine Sperrelement oder die Sperrelemente in Richtung der Sperrstellung belastet.

[0024] Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass ein Sperrelement oder das bereits erwähnte Sperrelement der Sperreinrichtung, insbesondere des Freilaufes, bezüglich einer Umdrehung oder Umdrehungsrichtung in einander entgegengesetzte Sperrstellungen jeweils durch ein Federelement belastet ist.

[0025] Die erste Sperreinrichtung und/oder zweite Sperreinrichtung weist vorteilhaft mindestens ein Sperrelement auf, welches in der Sperrrichtung der Sperreinrichtung gegen eine Klemmschräge aufläuft und in der Freilaufrichtung in einer Freilaufausparung angeordnet ist, sodass die Sperreinrichtung eine Drehung des zugeordneten Sperrgetriebeelements ermöglicht. Bei dem mindestens einen Sperrelement handelt es sich vorteilhaft um einen Wälzkörper, insbesondere eine Rolle, Walze oder Nadel. Die Sperreinrichtung weist beispielsweise eine insbesondere ringförmige Lagerausnehmung auf, in welcher das mindestens eine Sperrelement angeordnet ist. Die Lagerausnehmung ist beispielsweise zwischen konzentrisch angeordneten Ringkörpern der Sperreinrichtung vorgesehen. Einer der Ringkörper ist vorteilhaft gehäusefest gehalten, der andere drehbar und mit dem zugeordneten Sperrgetriebeelement fest verbunden oder bewegungsgekoppelt. Das mindestens eine Sperrelement ist beispielsweise zwischen Klemmschrägen angeordnet, von denen jede einer anderen Sperrrichtung zugeordnet ist. Zwischen den Klemmschrägen ist die Freilaufausparung vorgesehen. Wenn das mindestens eine Sperrelement gegen die der jeweils eingestellten Sperrrichtung zugeordnete Klemmschräge aufläuft, ist die Sperreinrichtung gesperrt.

[0026] Es können bei der ersten und/oder zweiten Sperreinrichtung mehrere winkelbeabstandete Kombinationen aus Klemmschrägen, Sperrkörper und Freilaufausparung vorgesehen sein.

[0027] Bevorzugt weist die Schalteinrichtung ein Schaltelement auf, beispielsweise ein ringförmiges Schaltelement, insbesondere in der Art des nachfolgend noch detailliert erläuterten Schaltelements. Das Schaltelement weist vorteilhaft ein Führungselement zum Halten des mindestens einen Sperrelements in der Freilaufausparung und/oder zum Verhindern einer Bewegung

des mindestens einen Sperrelements in Richtung einer Klemmschräge auf. Beispielsweise steht von dem Schaltelement ein Führungsvorsprung, Führungsstift oder dergleichen anderes Führungselement in eine Lagerausnehmung oder die Lagerausnehmung der Schalteinrichtung vor, in der das Sperrelement beweglich gelagert ist und gegen eine Klemmschräge oder einander gegenüberliegende Klemmschragen auflaufen kann. Das Führungselement ist beispielsweise derart positionierbar, dass es ein Auflaufen des mindestens einen Sperrelements auf eine Klemmschräge bei einer Drehung der Schalteinrichtung in der Freilaufstellung verhindert. Somit können die Sperreinrichtung und damit auch das ihr zugeordnete Sperrgetriebeelement in der Freilaufstellung frei drehen. Wenn die Schalteinrichtung jedoch umgeschaltet wird, gibt das Führungselement das mindestens eine Sperrelement derart frei, dass es auf die Klemmschräge auflaufen kann. Die vormalige Freilaufstellung ist dann die Sperrrichtung.

[0028] Vorteilhaft ist vorgesehen, dass die Schalteinrichtung ein ringförmiges, insbesondere scheibenförmiges, und um eine Drehachse drehbar gelagertes Schaltelement aufweist, von dem mindestens ein Führungselement absteht und in eine Ausnehmung der ersten Sperreinrichtung oder der zweiten Sperreinrichtung eingreift, wobei in der Ausnehmung mindestens ein Sperrelement, insbesondere ein Wälzkörper, zur Verstellung der Sperreinrichtung zwischen der Freilaufstellung und der Sperrstellung beweglich gelagert ist und das Sperrelement durch das mindestens eine Führungselement in einer der Freilaufstellung zugeordneten Position gehalten werden kann. In der Freilaufstellung ist das jeweilige Sperrgetriebeelement beweglich oder drehbar, in der Sperrstellung nicht. Die Ausnehmung einer jeweiligen Sperreinrichtung ist vorteilhaft ringförmig. In der Ausnehmung sind vorteilhaft Spannschragen oder Stellschragen vorgesehen, gegen die das mindestens eine Sperrelement aufläuft. Das Führungselement oder die Führungselemente stehen beispielsweise fingerartig in die Ausnehmungen vor. Vorteilhaft sind in der Ausnehmung mehrere Sperrelemente mit einem Drehwinkelversatz angeordnet. Auch die Führungselemente weisen vorteilhaft einen derartigen Drehwinkelversatz auf, sodass jedem Sperrelement ein Führungselement zugeordnet sein kann. Ein Führungselement kann beispielsweise ein sogenannter Mitnehmer sein. Das Führungselement ist vorzugsweise stabförmig, in der Art eines Stiftes ausgestaltet oder dergleichen.

[0029] Das Schaltelement ist beispielsweise in der Art einer Scheibe frontal vor den Sperreinrichtungen oder einer Sperreinrichtung angeordnet. Das Schaltelement kann auch sandwichartig zwischen den Sperreinrichtungen angeordnet sein.

[0030] Vorteilhaft stehen von dem Schaltelement mehrere Führungselemente ab, die jeweils mindestens einem Sperrelement zugeordnet sind. Die Führungselemente haben zueinander einen Winkelversatz.

[0031] Ein bevorzugtes Konzept kann vorsehen, dass

die Führungselemente oder das mindestens eine Führungselement beide Sperreinrichtungen durchsetzt oder in Ausnehmungen beider Sperreinrichtungen eingreift und bei beiden Sperreinrichtungen die jeweiligen Sperrelemente in der der Freigabestellung zugeordneten Position halten kann.

[0032] Ein zweckmäßiges Konzept sieht vor, dass in der Ausnehmung der Sperreinrichtung, also der ersten Sperreinrichtung und/oder der zweiten Sperreinrichtung, mindestens zwei Sperrelemente vorgesehen sind, von denen in Abhängigkeit von der ersten Schaltstellung oder der zweiten Schaltstellung das eine durch das mindestens eine Führungselement in eine der Freilaufstellung zugeordnete Position und das andere Führungselement in eine der Sperrstellung zugeordnete Position belastet ist. Dabei ist es zweckmäßig, dass das Führungselement das jeweils in die Sperrposition belastete Sperrelement über das bereits erwähnte Federelement belastet. Somit wird dieses Sperrelement federnd nachgiebig im Bereich der Sperrposition gehalten, sodass es bei einer Drehrichtungsumkehr unmittelbar die Sperreinrichtung in die Sperrstellung bringen kann. Die Sperrelemente sind beispielsweise an einander entgegengesetzten Seiten eines Vorsprungs vorgesehen, der quer zur Bewegungsrichtung der Sperrelemente in die Ausnehmung vorsteht. An dem Vorsprung sind Schrägflächen, Rampen oder dergleichen vorgesehen, gegen die das jeweilige Sperrelement aufläuft, um die Sperreinrichtung zu sperren. Wenn das Sperrelement von dem Vorsprung weg bewegt wird und/oder von dem Vorsprung anhand des mindestens einen Führungselements in einem Abstand gehalten wird, gibt es die Sperreinrichtung frei.

[0033] Vorteilhaft ist es, wenn ein jeweiliges Führungselement zwischen jeweils zwei Sperrelementen angeordnet ist, von denen es das eine unmittelbar in Richtung einer der Freigabestellung der Sperreinrichtung zugeordneten Position und das andere Sperrelement über ein Federelement, insbesondere über Sperrelement und ein Federelement, in die der Freilaufstellung zugeordnete Position belastet.

[0034] Eine im Zusammenhang mit den oberbegrifflichen Merkmalen des Anspruchs 1 an sich eine eigenständige Erfindung darstellende Maßnahme oder eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung stellt es dar, wenn vorgesehen ist, dass zwischen einem Betätigungselement zur Betätigung der Schalteinrichtung und einem auf mindestens eine Sperreinrichtung zur Verstellung zwischen der ersten und der zweiten Schaltstellung einwirkenden und durch das Betätigungselement betätigbaren Schaltelement ein Übertragungsgetriebe angeordnet ist.

[0035] Das Übertragungsgetriebe kann beispielsweise eine Kraftumlenkung, eine Richtungs-umlenkung der Kraft, eine Kraftverstärkung oder Kraftverminderung zwischen einerseits dem Betätigungselement und andererseits dem Schaltelement bewirken. Von dem Schaltelement stehen beispielsweise die bereits erwähnten Führungselemente oder das mindestens eine Führungsele-

ment ab.

[0036] Zwischen dem Betätigungselement und dem Schaltelement ist das Übertragungsgetriebe, beispielsweise ein Zahngetriebe, ein Hebelgetriebe oder dergleichen angeordnet.

[0037] Es kann vorgesehen sein, dass das Schaltelement drehbar beweglich, insbesondere an einem Getriebegehäuse des Getriebes, gelagert ist, während das Betätigungselement linear gelagert ist, beispielsweise am Gehäuse der Hand-Werkzeugmaschine. Das Betätigungselement kann also vom Bediener entlang einer Stellachse axial verstellt werden, beispielsweise oszillierend hin und her, wobei eine jeweilige Endstellung entlang der Stellachse der ersten Schaltstellung oder der zweiten Schaltstellung zugeordnet ist. Bei der Verstellung entlang der Stellachse nimmt das Betätigungselement das Schaltelement mit, beispielsweise anhand eines Schwenkhebels, einer Verzahnung oder dergleichen, wobei das Schaltelement zwischen den Schaltstellungen verdreht wird.

[0038] Insbesondere im Zusammenhang mit einem derartigen Umlenkgetriebe, welches eine lineare Verstellung des Betätigungselements in eine Drehverstellung des Schaltelements umlenkt, aber auch bei anderen Konfigurationen ist die folgende Maßnahme zweckmäßig. Vorteilhaft ist vorgesehen, dass zwischen dem Schaltelement und dem Betätigungselement ein Kipphebel angeordnet ist, wobei der Kipphebel durch eine Federanordnung in eine der ersten Schaltstellung oder der zweiten Schaltstellung zugeordnete Position federbelastet ist. Besonders bevorzugt ist es, wenn die Federanordnung den Kipphebel stirnseitig belastet. Der Kipphebel ist vorteilhaft an einem Getriebegehäuse des Getriebes oder am Maschinengehäuse der Hand-Werkzeugmaschine schwenkbar gelagert. Ein von der Schwenkachse des Kipphebels abstehender Schwenkarm ist vorzugsweise mit dem Schaltelement bewegungsgekoppelt und greift insbesondere in das Schaltelement ein, während der andere von der Schwenkachse abstehende Schwenkarm mit dem Betätigungselement bewegungsgekoppelt ist, insbesondere in dasselbe eingreift. Besonders zweckmäßig ist es, wenn die Federanordnung an dem Schaltelement abgestützt ist. Es kann vorgesehen sein, dass die Federanordnung anhand eines Übertragungsglieds auf den Kipphebel einwirkt.

[0039] Bevorzugt ist es, wenn das Betätigungselement ein manuelles Betätigungselement ist. Das Betätigungselement steht beispielsweise seitlich vor einer Gehäuse der Hand-Werkzeugmaschine vor.

[0040] Bevorzugt ist es, wenn das oder ein Betätigungselement zum Betätigen der Schalteinrichtung an einander entgegengesetzten Seiten des Gehäuses der Hand-Werkzeugmaschine vor das Gehäuse vorsteht und/oder an voneinander entgegengesetzten Seiten des Gehäuses der Hand-Werkzeugmaschine betätigbar ist. Diese Maßnahme ist an sich auch als eigenständige Erfindung im Zusammenhang mit den oberbegrifflichen Merkmalen des Anspruchs 1 zu sehen. Beispielsweise

ist das Betätigungselement ein Schieber, welcher linear verschieblich am Gehäuse der Hand-Werkzeugmaschine gelagert ist. Endbereiche oder Stirnbereiche des Schiebers stehen beispielsweise seitlich vor jeweils eine Seite des Gehäuses der Hand-Werkzeugmaschine vor.

[0041] Weiterhin zweckmäßig ist es, wenn das Betätigungselement zum Betätigen eines mit einer Steuerung des Antriebsmotors verbundenen Sensors oder Schalters ausgestaltet ist, mit dem der Steuerung die erste Schaltstellung und/oder die zweite Schaltstellung signalisierbar ist. Somit kann der Steuerung, was noch deutlicher wird, die Drehrichtung des Antriebsmotors in Abhängigkeit von der Schaltstellung des Betätigungselements und somit in Abhängigkeit von der Schaltstellung der Sperreinrichtungen steuern. Beispielsweise kann das Betätigungselement einen elektrischen Schalter betätigen, einen berührungslosen Sensor betätigen oder dergleichen. Am Betätigungselement ist vorzugsweise ein magnetischer, kapazitiver oder ein sonstiger Sensorgeber angeordnet.

[0042] Bevorzugt ist es, wenn die Schalteinrichtung zum simultanen oder sequenziellen Umschalten der Sperrichtung der ersten Sperreinrichtung und der zweiten Sperreinrichtung für eine Drehrichtungsumkehr des Getriebe-Abtriebs bei der Hand-Werkzeugmaschine, insbesondere deren Getriebe, vorgesehen ist. Vorzugsweise kann der Bediener anhand einer einzigen Schalthandlung bewirken, dass der Getriebe-Abtrieb und somit die Werkzeugaufnahme eine andere Drehrichtung aufweisen. Die Schalteinrichtung kann beispielsweise ein erstes Schaltelement für die erste Sperreinrichtung und ein zweites Schaltelement für die zweite Sperreinrichtung umfassen. Die Schaltmittel können sequenziell nacheinander betätigt werden. Bevorzugt ist jedoch ein einziges Schaltmittel oder ein einziges Schaltelement, mit dem beide Sperreinrichtungen geschaltet werden können.

[0043] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht im Zusammenhang mit der Schalteinrichtung zum Schalten der Sperreinrichtungen vor, dass sie mit einer Steuerung des Antriebsmotors gekoppelt ist, so dass die Steuerung beim Umschalten der Sperrichtung der ersten Sperreinrichtung und der zweiten Sperreinrichtung die Drehrichtung des Antriebsmotors umschaltet oder die Drehrichtung des Antriebsmotors in Abhängigkeit von der jeweiligen Schaltstellung der Sperreinrichtungen oder der Schalteinrichtung einstellt. Beispielsweise lässt sich dadurch realisieren, dass nach dem Umschalten der Drehrichtung des Abtriebs das Getriebe wieder in der vorher eingestellten Getriebestufe, beispielsweise der ersten Getriebestufe oder der zweiten Getriebestufe, anläuft.

[0044] Vorteilhaft ist es, wenn die Sperrichtungen der ersten Sperreinrichtung und der zweiten Sperreinrichtung durch ein einziges Betätigungselement simultan schaltbar sind. Das Betätigungselement kann beispielsweise auf Sperrelemente der Sperreinrichtungen einwirken und diese bei der einen Sperreinrichtung in einer

Freigabeposition halten und bei der anderen Sperreinrichtung in Richtung einer Klemmstellung oder Fixierstellung betätigen. Es ist aber auch möglich, dass das Betätigungselement beispielsweise ein Bedienelement oder Schaltelement ist, mit dem eine elektrische Schalteinrichtung geschaltet werden kann. Die Schalteinrichtung wirkt dann beispielsweise auf Aktoren oder steuert Aktoren an, die einer jeweiligen Sperreinrichtung zugeordnet oder an der Sperreinrichtung angeordnet sind. Vorteilhaft ist jedoch ein Betätigungselement, das direkt mechanisch auf die beiden Sperreinrichtungen einwirkt bzw. diese betätigt.

[0045] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht jedoch vor, dass die erste Sperreinrichtung und/oder die zweite Sperreinrichtung einen Freilauf umfasst oder als Freilauf ausgestaltet sind. Ein Freilauf hat den Vorteil, dass er das mit ihm gekoppelte Sperrgetriebeelement der jeweiligen Getriebestufe in der einen Drehrichtung frei drehen lässt, in der entgegengesetzten Drehrichtung jedoch blockiert oder abstützt oder sperrt. Der Vorteil ist dabei, dass die Getriebestufen sozusagen von selbst aktiviert werden, wenn die Drehrichtung des Antriebsmotors umgeschaltet wird. Eine aktive Steuerung der Sperreinrichtungen ist nicht notwendig.

[0046] Ein Freilauf hat ferner eine sich selbst verstärkende Sperrwirkung.

[0047] Bevorzugt ist es, wenn mindestens einer der Freiläufe eine radial äußerste Komponente oder radial äußere Komponente des Getriebes bildet. Es ist aber auch möglich, dass eine oder beide der Freiläufe eine radial innere Komponente des Getriebes bildet. So ist es beispielsweise möglich, dass zwischen einer Abtriebswelle des Antriebsmotors und einem jeweiligen Sperrgetriebeelement der ersten Getriebestufe oder der zweiten Getriebestufe ein Freilauf angeordnet ist.

[0048] Vorteilhaft ist vorgesehen, dass beide Getriebestufen eine Drehzahlveränderung zwischen Getriebe-Antrieb und Getriebe-Abtrieb bewirken und eine der beiden Getriebestufen eine Drehrichtungsumkehr zwischen dem Getriebe-Antrieb und dem Getriebe-Abtrieb bewirkt. Dadurch wird beispielsweise bewirkt, dass bei einer Drehrichtungsumkehr am Getriebe-Antrieb der Getriebe-Abtrieb keine Drehrichtungsumkehr aufweist. Das Getriebe sorgt also dafür, dass trotz des Schaltens von der einen Getriebestufe in die andere Getriebestufe der Getriebe-Abtrieb stets in derselben Drehrichtung dreht, also keine Drehrichtungsumkehr auf der Seite des Abtriebs erfolgt. Es ist vorteilhaft vorgesehen, die erste Getriebestufe und die zweite Getriebestufe den Abtrieb bei einander entgegengesetzten Drehrichtungen des Antriebsmotors in derselben Drehrichtung antreiben.

[0049] Bei der ersten Getriebestufe kann es sich beispielsweise um ein sogenanntes Plusgetriebe handeln, bei der zweiten Getriebestufe um ein sogenanntes Minusgetriebe. Ein Minusgetriebe bewirkt beispielsweise eine Drehrichtungsumkehr von seiner Antriebsseite zu seiner Abtriebseite hin, ein Plusgetriebe behält die Drehrichtung bei.

[0050] Somit kann beispielsweise eine Schraube mit stets derselben Drehrichtung in ein Werkstück eingedreht werden, obwohl das Getriebe schaltet. In beiden Getriebestufen findet jedoch eine Veränderung von Drehmoment und Drehzahl zwischen der Antriebsseite und der Abtriebseite statt, das heißt dass beispielsweise eine hohe Drehzahl des Antriebsmotors in eine vergleichsweise niedrige Drehzahl am Getriebe-Abtrieb in jeder der Getriebestufen umgesetzt werden kann.

[0051] Die erste Getriebestufe weist vorteilhaft ein erstes Übersetzungsverhältnis und die zweite Getriebestufe ein zweites Übersetzungsverhältnis, das sich vom ersten Übersetzungsverhältnis unterscheidet, zwischen Antrieb und Abtrieb auf. Bei der ersten Getriebestufe und der zweiten Getriebestufe ist jeweils eine Drehzahlveränderung zwischen Antrieb und Abtrieb des Getriebes vorhanden. Der Abtrieb und der Antrieb sind also nicht unmittelbar mit gleicher Drehzahl gekoppelt.

[0052] Unter einer Getriebestufe soll also vorteilhaft verstanden werden, dass in der Getriebestufe ein Drehmoment und eine Drehzahl zwischen Antriebsseite und Abtriebseite der Getriebestufe verändert werden.

[0053] Bevorzugt handelt es sich bei dem Getriebe um ein Zahngetriebe, wobei auch eine zumindest teilweise Ausgestaltung als ein Reibrad-Getriebe oder Rollenge triebe möglich ist. Das Getriebe umfasst vorzugsweise ein Planetengetriebe oder ein Umlaufrädergetriebe oder ist als ein Planetengetriebe oder ein Umlaufrädergetriebe ausgestaltet. Die erste Getriebestufe und die zweite Getriebestufe bilden vorteilhaft Bestandteile eines Planetengetriebes oder Umlaufrädergetriebes.

[0054] Bemerkt sei, dass die erste Getriebestufe und die zweite Getriebestufe zum Beispiel Bestandteile eines Planetengetriebes bilden können, während eine vorgeschaltete oder nachgeschaltete weitere Getriebestufe, insbesondere eine Nicht-schaltbare oder Nicht-geschaltete Getriebestufe, zwar ebenfalls als gleichartiges Getriebe, beispielsweise Planetengetriebe, ausgestaltet sein können. Es ist aber auch möglich, dass diese weitere Getriebestufe einen anderen Getriebetyp aufweist, beispielsweise ein Zahnradgetriebe, bei dem Antrieb und Abtrieb nicht coaxial sind.

[0055] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass das Getriebe oder die Hand-Werkzeugmaschine als Ganzes mindestens ein Getrieberad aufweist, das mit beiden durch die erste Sperreinrichtung und die zweite Sperreinrichtung sperrbaren Sperrgetriebeelementen kämmt. Die Sperrgetriebeelemente können beispielsweise das Getrieberad sozusagen aktiv antreiben, sodass dieses ein Drehmoment auf den Getriebe-Abtrieb übertragen kann. Es ist aber auch möglich, dass die Sperrgetriebeelemente eine Abstützung für das Getrieberad bilden oder das Getrieberad abstützen, so dass das Getrieberad an jeweiligen Sperrgetriebeelement abwälzen kann, wenn es seine Sperrstellung einnimmt. Dies ist beispielsweise bei einem Planetengetriebe besonders einfach realisierbar.

[0056] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungs-

gemäßen Getriebes sieht vor, dass es eine Planetenstufe aufweist. Planetenräder der Planetenstufe sind an einem Planetenträger drehbar gelagert, der einen Abtrieb aufweist. Die Planetenräder sind durch ein Antriebsrad angetrieben. Das Antriebsrad ist beispielsweise unmittelbar an einer Abtriebswelle des Antriebsmotors angeordnet oder mit dieser drehverbunden. Es ist auch möglich, dass das Antriebsrad für die Planetenräder seinerseits mit einem Abtrieb eine Getriebestufe gekoppelt ist. Beispielsweise kann das Antriebsrad an einem Abtrieb einer Planetenstufe angeordnet sein. Der Abtrieb des Planetenträgers seinerseits ist beispielsweise mit dem Getriebe-Abtrieb drehverbunden, drehgekoppelt oder dergleichen. Beispielsweise kann der Abtrieb des Planetenträgers direkt mit der Werkzeugaufnahme verbunden sein und diese unmittelbar antreiben. Es ist aber auch möglich, dass der Abtrieb des Planetenträgers über mindestens eine weitere Getriebestufe, beispielsweise eine Planeten-Getriebestufe, die Werkzeugaufnahme antreibt.

[0057] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Planetenräder einen ersten, dem Antriebsrad zugeordneten Wälzkreisdurchmesser und einen zweiten, von dem ersten Wälzkreisdurchmesser verschiedenen Wälzkreisdurchmesser aufweisen. Dieser zweite Wälzkreisdurchmesser ist z.B. kleiner oder größer als der erste Wälzkreisdurchmesser, sodass er eine Getriebeübersetzung bewirkt. Somit können die Planetenräder bereits dazu beitragen, eine Drehzahlveränderung von der Antriebsseite zur Abtriebsseite zu bewirken, insbesondere dass die erste Getriebestufe und die zweite Getriebestufe jeweils als sozusagen echte Getriebestufen ausgestaltet sind. Beispielsweise sind die Planetenräder als sogenannte Stufenplaneten oder Stufenplanetenräder ausgestaltet. Die Planetenräder können aber auch mindestens einen weiteren, zum Beispiel mindestens einen dritten, Wälzkreisdurchmesser aufweisen.

[0058] Das Antriebsrad für die Planetenräder kann beispielsweise ein zwischen die Planetenräder eingreifendes Sonnenrad sein. Es ist auch möglich, dass das Antriebsrad für die Planetenräder ein Hohlrad ist, in welchem die Planetenräder angeordnet sind oder dass die Planetenräder aufnimmt. Das Antriebsrad ist beispielsweise, wie erwähnt, mit der Abtriebswelle des Antriebsmotors drehgekoppelt oder fest verbunden. Die Planetenräder können also von radial außen durch das Hohlrad oder von radial innen durch das Sonnenrad angetrieben werden.

[0059] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass mit den Planetenrädern kämmende Getrieberäder der ersten Getriebestufe und der zweiten Getriebestufe bezüglich der Drehachse der Planetenräder zumindest teilweise ineinander eingreifen. Die Getrieberäder können beispielsweise ein Sonnenrad und ein Hohlrad umfassen, die bezüglich der Drehachse dieselbe Längsposition haben, was unten noch im Detail ausgeführt wird. An dieser Stelle sei aber bemerkt, dass

selbstverständlich auch in Bezug auf die Drehachsen der Planetenräder nebeneinander angeordnete Getrieberäder mit den Planetenrädern kämmen können. Bei den Getrieberädern, die mit den Planetenrädern kämmen, handelt es sich vorzugsweise um mit den Sperreinrichtungen drehgekoppelte Getrieberäder, die durch die Sperreinrichtungen jeweils sperrbar sind. Somit können die Getrieberäder sozusagen Abstützelemente für die Planetenräder bilden.

[0060] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Planetenräder mit einem durch die erste Sperreinrichtung sperrbaren Sperr-Sonnenrad und einem durch die zweite Sperreinrichtung sperrbaren Sperr-Hohlrad kämmen, so dass durch Sperren des Sperr-Sonnenrades oder des Sperr-Hohlrades die erste oder die zweite Getriebestufe aktivierbar ist. Das Sperr-Sonnenrad ist zum Beispiel radial innen, das Sperr-Hohlrad radial außen bezüglich einer zentralen Drehachse des Getriebes.

[0061] Das Sperr-Sonnenrad und das Sperr-Hohlrad können in Bezug auf eine Drehachse der Planetenräder oder eine Drehachse des Getriebes oder einer Drehachse des Sperr-Sonnenrads dieselbe oder zumindest etwa dieselbe Längspositionen haben oder zumindest teilweise ineinander eingreifen. Dadurch baut das Getriebe besonders kompakt.

[0062] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn das Sperr-Sonnenrad mit einem Abstützrad gekoppelt ist oder ein Abstützrad aufweist, das bezüglich einer Drehachse des Sperr-Sonnenrads neben dem Sperr-Hohlrad angeordnet ist und/oder denselben oder etwa denselben Außenumfang wie das Sperr-Hohlrad aufweist. Somit sind das Abstützrad und das Sperr-Hohlrad beispielsweise radial außen jeweils mit der zugeordneten Sperreinrichtung verbunden oder drehgekoppelt. Eine Sperreinrichtung kann also über das Abstützrad nach radial innen bis zum Sperr-Sonnenrad sozusagen durchgreifen. Das Abstützrad und das Sperr-Sonnenrad können einstückig sein. Es ist aber auch möglich, dass das Abstützrad und das Sperr-Sonnenrad zwei Räder sind, die beispielsweise fest miteinander verbunden oder über weitere Räder, beispielsweise mindestens ein Zahnrad, insbesondere ein Planetenrad oder mehrere Planetenräder, oder dergleichen miteinander drehgekoppelt sind.

[0063] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass das Sperr-Sonnenrad und das Sperr-Hohlrad bezüglich einer Drehachse des Sperr-Sonnenrads dieselbe oder etwa dieselbe Längsposition aufweisen. Beispielsweise kann eine stufenartige Anordnung getroffen sein, bei der das Sperr-Sonnenrad sozusagen vor das Abstützrad vorsteht und in einen Innenraum des Sperr-Hohlrades eingreift. Das Sperr-Sonnenrad und das Sperr-Hohlrad können bezüglich der Drehachse des Sperr-Sonnenrads exakt dieselbe Längsposition aufweisen oder auch eine etwas längsversetzte Position haben.

[0064] Das durch die erste Sperreinrichtung sperrbare Sperrgetriebeelement der ersten Getriebestufe oder das durch die zweite Sperreinrichtung sperrbare Sperrgetrie-

beelement der zweiten Getriebestufe oder beide sind vorzugsweise als ein Abstützrad, insbesondere als ein Hohlrad oder Sonnenrad, ausgestaltet, an denen mindestens ein Getriebegrad, insbesondere ein Planetenrad, der ersten oder der zweiten Getriebestufe abwälzt.

[0065] An dieser Stelle sei bemerkt, dass bei einer Sperreinrichtung vorteilhaft vorgesehen ist, dass sie beim einem Sperren des zugeordneten Sperrgetriebeelements einer Getriebestufe das Sperrgetriebeelement sozusagen zu einem Abstützelement oder Abstützrad macht, an welchem sich ein weiteres Getriebeelement der jeweiligen Getriebestufe abstützen bzw. abwälzen kann. Somit aktiviert die Sperreinrichtung durch das Sperren eines Sperrgetriebeelements die jeweils zugeordnete Getriebestufe. Die jeweilige Getriebestufe überträgt dann vom Getriebe-Antrieb zum Getriebe-Abtrieb ein Drehmoment. Wenn jedoch das Sperrgetriebeelement von der Sperreinrichtung freigegeben ist, läuft die diesem Sperrgetriebeelement zugeordnete Getriebestufe vorteilhaft frei mit oder ist nicht bezüglich des Gehäuses des Getriebes oder der Hand-Werkzeugmaschine abgestützt, sodass sie kein Drehmoment vom Getriebe-Antrieb zum Getriebe-Abtrieb überträgt.

[0066] Bevorzugt ist es, wenn mindestens ein durch eine jeweilige Sperreinrichtung sperrbares Sperrgetriebeelement als ein Hohlrad ausgestaltet ist oder ein Hohlrad aufweist. Somit ist es möglich, dass dieses Hohlrad quasi radial außen mit einer Sperreinrichtung gekoppelt oder verbunden ist, sodass diese Sperreinrichtung eine optimale Abstützung gewährleistet. Ein Drehmoment, das von dem Hohlrad auf die Sperreinrichtung einwirkt, ist vergleichsweise gering.

[0067] Eine zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Sperrgetriebeelemente einander entgegengesetzte Drehrichtungen aufweisen, wenn die erste Sperreinrichtung und die zweite Sperreinrichtung das jeweilige Sperrgetriebeelement freigeben. Somit können die Sperrgetriebeelemente von den zugeordneten Sperreinrichtungen mit gleichem Drehsinn gesperrt oder freigegeben werden.

[0068] Nun ist es möglich, dass als Sperreinrichtung beispielsweise eine aktive Sperreinrichtung vorgesehen ist, die beispielsweise anhand eines Elektromagneten oder eines sonstigen Aktors sperrbar ist.

[0069] Insbesondere in diesem Fall hat die Hand-Werkzeugmaschine vorteilhaft eine Steuerung, die zum Schalten derartiger aktiver oder mit einem Aktor versehenen Sperreinrichtungen ausgestaltet ist. Die Steuerung kann beispielsweise so ausgestaltet sein, dass sie die Sperreinrichtungen aktiv umschaltet, so dass die eine Sperreinrichtung ihr zugeordnetes Sperrgetriebeelement sperrt, während die andere Sperreinrichtung das ihr zugeordnete Sperrgetriebeelement freigibt und umgekehrt. Somit kann die Steuerung sozusagen abwechselnd die eine Getriebestufe deaktivieren und die andere Getriebestufe aktivieren.

[0070] Vorteilhaft ist vorgesehen, dass die erste Sperreinrichtung einen ersten Freilauf und die zweite Sperr-

einrichtung einen zweiten Freilauf aufweisen.

[0071] Bevorzugt ist es, wenn die Sperreinrichtungen oder die Freiläufe eine gleichsinnige Sperrrichtung und eine gleichsinnige Freigabedrehrichtung aufweisen. Dadurch können beide Freiläufe sehr bequem hinsichtlich ihrer Sperrrichtung und Freigabedrehrichtung umschaltbar sein. Es ist aber auch möglich, dass die Sperrrichtungen der Freiläufe gegensinnig sind. Anhand beispielsweise eines Umlenkgetriebes, das schon erläutert ist, ist es möglich, dass ein Betätigungselement in einander entgegengesetzten Richtungen auf die Sperreinrichtungen einwirkt und diese zwischen den Schaltstellungen umschaltet.

[0072] An dieser Stelle sei erwähnt, dass es vorteilhaft ist, wenn eine Sperrrichtung mindestens einer Sperreinrichtung, insbesondere eines Freilaufes, umschaltbar ist. Somit ist es beispielsweise möglich, dass die Sperreinrichtung oder der Freilauf in ersten Drehrichtung sperrt und in einer zweiten Drehrichtung eine Drehbewegung des sperrbaren Sperrgetriebeelements der ersten oder zweiten Getriebestufe freigibt, und diese Drehrichtungen umschaltbar sind, sodass die Sperreinrichtung oder der Freilauf nach der Umschaltung in der ersten Drehrichtung eine Drehbewegung des sperrbaren Sperrgetriebeelements zulässt, in der zweiten Drehrichtung jedoch sperrt oder blockiert.

[0073] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung stellt es dar, wenn eine Sperreinrichtung und eine Freilaufrichtung mindestens einer Sperreinrichtung, beispielsweise eines Freilaufes oder auch einer sonstigen Sperreinrichtung, umschaltbar ist. So können die Drehrichtungen, in welchen die Sperreinrichtung oder der Freilauf das Sperrgetriebeelement sperrt oder blockiert oder abstützt oder das Sperrgetriebeelement freigibt an der Sperreinrichtung umgeschaltet werden.

[0074] Eine vorteilhafte Ausgestaltung stellt es dar, dass die erste Sperreinrichtung und die zweite Sperreinrichtung mit einem Gehäuse der Hand-Werkzeugmaschine oder des Getriebes drehfest verbunden sind und/oder jede Sperreinrichtung mit dem Gehäuse der Werkzeugmaschine oder des Getriebegehäuses drehfest verbunden ist. Dann sind diese Sperreinrichtungen beispielsweise für die vorgenannte Schalteinrichtung zum Umschalten der Drehrichtung des Getriebe-Abtriebs leicht zugänglich. Ein manuelles Bedienelement kann sozusagen direkt oder anhand weniger Bauteile auf die Sperreinrichtungen einwirken, um sie hinsichtlich ihrer Sperrrichtung und Freigabedrehrichtung umzuschalten.

[0075] Ferner ist es möglich, dass die Schalteinrichtung anhand eines motorischen Antriebs oder Aktors in die Schaltstellungen schaltbar ist. Auch im Falle eines motorischen Antriebs oder Aktors ist es vorteilhaft, wenn eine Fixiereinrichtung vorgesehen ist. Bei dem Aktor handelt es sich beispielsweise um einen elektromagnetischen Antrieb, der nur zum Umschalten zwischen den Schaltstellungen bestromt werden muss. In den Schaltstellungen selbst wirkt dann die Fixiereinrichtung.

[0076] Es versteht sich, dass eine Kombination aus motorischen Aktor und manuellem Betätigungselement zur Betätigung der Schalteinrichtung ohne weiteres möglich ist, d. h. dass beispielsweise für eine Art Notbetrieb, als Unterstützung für den motorischen Aktor oder dergleichen auch eine manuelle Betätigung der Schalteinrichtung vorgesehen ist.

[0077] Eine alternative Ausführungsform kann vorsehen, dass mindestens eine oder mehrere Sperreinrichtungen oder alle Sperreinrichtungen an einer Welle oder einem drehenden Element angeordnet sind.

[0078] Vorteilhaft ist vorgesehen, dass mindestens eine Sperreinrichtung zwischen dem radial äußeren Umfang des Sperrgetriebeelements oder einer Stirnseite des Sperrgetriebeelements und dem Gehäuse der Hand-Werkzeugmaschine oder des Getriebes angeordnet und an dem Gehäuse abgestützt ist. Eine derartige Sperreinrichtung ist beispielsweise zum Umschalten leicht zugänglich und/oder ermöglicht eine optimale Drehmomentabstützung.

[0079] Vorteilhaft ist vorgesehen, dass der ersten und zweiten Getriebestufe mindestens eine dritte Getriebestufe, beispielsweise ein Reduzierungsgetriebe, nachgeschaltet oder vorgeschaltet ist. Bevorzugt bildet jedoch die erste und die zweite Getriebestufe eine Eingangsetriebestufe des Getriebes, der eine weitere Reduzierungsstufe nachgeschaltet ist. Die mindestens eine weitere Getriebestufe kann eine schaltbare oder eine nicht schaltbare Getriebestufe sein.

[0080] Vorteilhaft ist es, wenn die erste und die zweite Getriebestufe mit an ihrem Abtrieb höheren Drehzahl, jedoch niedrigerem Drehmoment beim Betrieb der Hand-Werkzeugmaschine bzw. des Getriebes arbeiten, während mindestens eine dritte nachgeschaltete Getriebestufe, beispielsweise eine Anordnung mehrerer, insbesondere schaltbare Getriebestufen, eine kleinere Drehzahl, jedoch ein höheres Drehmoment am Abtrieb aufweisen. Vorteilhaft ist es also, wenn die erste und zweite Getriebestufe vom Antrieb der Hand-Werkzeugmaschine her gesehen die ersten Getriebestufen sind, welchen mindestens eine, vorzugsweise weitere Getriebestufen nachgeschaltet sind, die eine Drehzahlreduzierung gegenüber den ersten beiden Getriebestufen realisieren.

[0081] Vorteilhaft weist die Hand-Werkzeugmaschine eine der ersten Getriebestufe und zweiten Getriebestufe vorgeschaltete oder nachgeschaltete Getriebeanordnung mit mindestens zwei Getriebestufen auf. Diese Getriebestufen können manuell oder motorisch oder beides schaltbar sein.

[0082] Vorzugweise ist daher vorgesehen, dass die Hand-Werkzeugmaschine eine manuell betätigbare und/oder durch einen motorischen Aktor betätigbare Schalteinrichtung zum Umschalten zwischen den mindestens zwei Getriebestufen der Getriebeanordnung aufweist.

[0083] Bei der Getriebeanordnung ist vorteilhaft vorgesehen, dass sie ein Reduzierungsgetriebe oder eine Reduzierungsstufe bildet.

[0084] Die erste und die zweite Getriebestufe können einen anderen Getriebetyp aufweisen als die dritte und weitere Getriebestufe, so dass beispielsweise eine Kombination aus Planetengetriebe und Kegelradgetriebe möglich ist.

[0085] Bevorzugt ist es, dass die erste und die zweite Getriebestufe ein Planetengetriebe umfassen oder bilden. Weiterhin zweckmäßig ist es, wenn auch die dritte und/oder mindestens eine optionale weitere Getriebestufe, insbesondere schaltbare Getriebestufe, ebenfalls Bestandteil eines Planetengetriebes sind.

[0086] Vorteilhaft ist vorgesehen, dass die mindestens eine dritte Getriebestufe, gegebenenfalls weitere Getriebestufen, eine manuell oder motorisch schaltbare Getriebestufe ist oder sind. Die mindestens eine dritte Stufe kann beispielsweise zwei oder weitere, insbesondere drei oder vier, schaltbare Gänge oder Übersetzungsstufen aufweisen.

[0087] Die mindestens eine dritte, vorteilhaft dritte und vierte, Getriebestufe kann beispielsweise durch einen elektrischen oder pneumatischen Aktor schaltbar sein. Der elektrische Aktor kann beispielsweise einen elektromagnetischen Antrieb, zum Beispiel eine Spule oder dergleichen, aufweisen. Bevorzugt ist eine Steuerung der Hand-Werkzeugmaschine zum Ansteuern eines motorischen Aktors zum Schalten der mindestens einen dritten Getriebestufe zwischen einem ersten Übersetzungsverhältnis und mindestens einen zweiten Übersetzungsverhältnis ausgestaltet und vorgesehen. Beispielsweise hat die Steuerung eine entsprechende Endstufe oder Steuerausgänge.

[0088] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Hand-Werkzeugmaschine gemäß der Erfindung ein Schlagwerk aufweist. Beispielsweise ist dieses Schlagwerk zwischen die Werkzeugaufnahme und das Getriebe mit den schaltbaren Getriebestufen geschaltet.

[0089] Es ist vorteilhaft, wenn die Hand-Werkzeugmaschine einen Spindelstopp aufweist, insbesondere im Bereich des Getriebes. Anhand des Spindelstopps ist es zum Beispiel möglich, dass der Getriebe-Abtrieb drehfest festgelegt wird, um ein Werkzeug zu wechseln.

[0090] Bevorzugt handelt es sich bei dem Antriebsmotor um einen bürstenlosen Motor. Beispielsweise handelt es sich bei dem Antriebsmotor um einen elektronisch kommutierten Motor. Der bürstenlose Motor hat den Vorteil, dass er eine geringe Masse aufweist. Die Drehrichtung kann also schnell und effektiv umgeschaltet werden. Es ist möglich, dass der Umschaltvorgang der Drehrichtung sozusagen fast unmerklich ist, d.h. dass am Getriebe-Abtrieb keine Drehunterbrechung, allenfalls eine geringfügige Drehzahlverringering oder Erhöhung, merklich ist. Unter einem bürstenlosen Motor sei ein Motor ohne Bürsten oder Schleifkontakte verstanden, d.h. ein Motor ohne elektrischen Kontakt zwischen beweglichem Rotor und feststehendem Stator. Beispielsweise ist der Antriebsmotor ein Drehstrommotor oder ein bürstenloser Gleichstrommotor oder Synchronmotor

[0091] Der bürstenlose Motor hat weiterhin keine Vor-

zugsdrehrichtung, so dass er in einander entgegengesetzte Drehrichtungen einen optimalen Wirkungsgrad hat oder eine optimale Leistung erbringt. Anders als bei sogenannten Kommutatormotoren hat der bürstenlose Motor keine feste Verziehung zwischen dem Kollektor und dem Bürstenapparat. Eine derartige sogenannte Verziehung ist bei dem bürstenlosen Motor softwareseitig realisierbar.

[0092] Zwar handelt es sich bei der erfindungsgemäßen Hand-Werkzeugmaschine vorzugsweise um ein Schraubgerät, Bohrgerät oder eine Kombination davon. Es ist aber auch möglich, dass die erfindungsgemäße Hand-Werkzeugmaschine beispielsweise eine Oberfräse, ein Schleifgerät, ein Poliergerät, eine Säge oder dergleichen ist oder eine solche umfasst. Ohne weiteres sind auch andere Ausgestaltungen einer Hand-Werkzeugmaschine vorteilhaft, bei denen eine automatische Schaltung des Getriebes vorteilhaft ist.

[0093] Vorteilhaft ist vorgesehen, dass die Hand-Werkzeugmaschine eine Steuerung zur Umschaltung der Drehrichtung des Antriebsmotors in Abhängigkeit von einer Drehzahl des Getriebe-Abtriebs oder des Antriebsmotors und/oder einem Drehmoment des Antriebsmotors und/oder von einer Drehzahl und/oder eines Drehmomentes eines Abtriebs des Getriebes und/oder einer über das Getriebe antreibbaren oder mit dem Getriebe gekoppelten Abtriebswelle aufweist. Beispielsweise kann die Steuerung ein Drehmoment und/oder eine Drehzahl des Antriebsmotors erfassen und in Abhängigkeit davon die Drehrichtung des Antriebsmotors ändern, um auf diesem Wege zwischen der ersten Getriebestufe und der zweiten Getriebestufe zu schalten. Wenn also ein Drehmoment beim Antriebsmotor über eine vorbestimmte Grenze ansteigt oder abfällt, schaltet die Steuerung die Drehrichtung um. Ohne weiteres ist auch eine drehzahlabhängige Umschaltung vorteilhaft, d.h. dass der Antriebsmotor beispielsweise beim Übersteigen oder Unterschreiten einer vorbestimmten Drehzahl seine Drehrichtung ändert und somit zwischen den Getriebestufen geschaltet wird. Die Steuerung kann in einer vorteilhaften Variante der Erfindung auch in Abhängigkeit von einer Drehzahl und/oder einem Drehmoment am Abtrieb des Getriebes oder einer Abtriebswelle die Drehrichtung des Antriebsmotors umschalten und somit zwischen den Getriebestufen des Getriebes schalten. Mit dem Abtrieb des Getriebes kann eine Abtriebswelle gekoppelt sein. Beispielsweise sind entsprechende Drehzahlsensoren und/oder Drehmomentsensoren am Abtrieb oder an der Abtriebswelle angeordnet, deren Signale die Steuerung auswertet und zur Ansteuerung des Antriebsmotors und/oder zur Ansteuerung des Getriebes verwendet, was unten noch detailliert erläutert wird.

[0094] Es ist auch möglich, dass die Steuerung anhand von einem oder mehreren Sensoren am Antriebsmotor und/oder einer den Antriebsmotor ansteuernden Endstufe Drehzahl und/oder Drehmoment erfasst und in Abhängigkeit davon den Antriebsmotor hinsichtlich Drehzahl und/oder Drehmoment und/oder Drehrichtung ansteuert

und/oder wie nachfolgend detaillierter erläutert eine weitere Getriebestufe des Getriebes schaltet oder zum Schalten ansteuert.

[0095] Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn diese Steuerung nicht nur die erste und zweite Getriebestufe schaltet, sondern auch weitere Getriebestufen schalten kann, beispielsweise Getriebestufen einer der ersten und zweiten Getriebestufe nachgeschalteten oder vorgeschalteten Getriebeanordnung. Ein Steuerungskonzept kann dabei zweckmäßig vorsehen, dass die Steuerung in Abhängigkeit von Drehmoment und/oder Drehzahl des Antriebsmotors und/oder der Werkzeugwelle bzw. des Abtriebs des Getriebes die erste und zweite Getriebestufe sowie die weiteren Getriebestufen der Getriebeanordnung schaltet. So kann die Steuerung beispielsweise die Drehrichtung des Antriebsmotors umschalten, umso zwischen der ersten und zweiten Getriebestufe schalten und zudem die nachgeschaltete oder vorgeschaltete Getriebeanordnung zusätzlich zwischen deren Getriebestufen oder Schaltstufen schalten.

[0096] Eine Drehmomenterfassung ist bei einem Antriebsmotor beispielsweise über eine Stromerfassung ohne besonderen Aufwand realisierbar. Eine Drehzahlerfassung und/oder Drehmomenterfassung beim Antriebsmotor kann beispielsweise über die den Antriebsmotor ansteuernde Endstufe oder Leistungselektronik erfolgen.

[0097] Weiterhin zweckmäßig ist es, wenn die Steuerung zur Ansteuerung und/oder Regelung des Antriebsmotors und/oder zum Schalten des Getriebes in Abhängigkeit von einer vorgegebenen in Abhängigkeit von einer vorgegebenen oder vorgebbaren Soll-Drehzahl und/oder Soll-Drehzahl und/oder von einem vorgegebenen oder vorgebbaren Soll-Drehmoment und/oder Maximal-Drehmoment ausgestaltet ist. Die Hand-Werkzeugmaschine hat dazu vorteilhaft entsprechende Eingabeeinrichtungen, beispielsweise ein Drehzahleinstellelement oder ein Drehmomenteinstellelement oder beides, über die ein Bediener Eingaben machen kann. Bei der Steuerung ist vorteilhaft ein Steuerungsmodul oder Regelungsmodul, zum Beispiel eine entsprechende Software vorgesehen, um die Drehzahl und/oder Drehmomentabgabe und/oder Drehrichtung des Antriebsmotors einzustellen. Die Steuerung, insbesondere das Regelungsmodul oder Steuerungsmodul, ist vorteilhaft auch dazu ausgestaltet, beispielsweise den bereits erläuterten Schaltaktor bzw. die Schalteinrichtung in Abhängigkeit von Drehzahl, Drehmoment oder Drehrichtung zu schalten. Für die Regelung können an sich übliche Regelungsverfahren mit Rückführung einer Ist-Größe (Drehzahl, Drehmoment oder dergleichen), Beobachterprinzipien oder dergleichen zum Einsatz kommen, die an sich ja bekannt sind. Die Steuerung arbeitet beispielsweise anhand einer zur Regelung und/oder Steuerung geeigneten Software bzw. einem Programmmodul.

[0098] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Steuerung zur Einstellung eines maximalen Drehmoments und/oder maximalen Drehzahl am Abtrieb des Getriebes oder der

Abtriebswelle ausgestaltet ist. Entsprechende Einstelllemente sind vorzugsweise an der Hand-Werkzeugmaschine vorgesehen. Beispielsweise kann ein maximales Drehmoment von 25 Nm (weicher Schraubfall, z.B. bei einem Schrauben in Holz bis 45 Nm (harter Schraubfall, z.B. bei einem Schrauben in Metall) vorgebbar sein. Die Steuerung kann also beispielsweise auch eine Drehzahlbegrenzung und/oder Drehmomentbegrenzung realisieren. Die Steuerung steuert den Antriebsmotor und/oder das Getriebe entsprechend an.

[0099] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine Seitenansicht einer Hand-Werkzeugmaschine,
- Figur 2 eine frontseitige Ansicht auf ein Getriebe der Hand-Werkzeugmaschine gemäß Figur 1 etwa entlang einer Blickrichtung In Figur 1,
- Figur 3 die Ansicht entsprechend Figur 2, wobei eine frontal vorne angeordnete Sperreinrichtung des Getriebes eine Sperrposition einnimmt,
- Figur 4 die Ansicht entsprechend Figur 3, wobei die Sperreinrichtung eine Freigabeposition einnimmt,
- Figur 5 einen Querschnitt entlang einer Schnittlinie A-A durch das Getriebe gemäß Figur 2,
- Figur 6 einen Querschnitt entlang einer Schnittlinie B-B durch das Getriebe gemäß Figur 2,
- Figur 7 ein Schaltbild einer Steuerung der Hand-Werkzeugmaschine gemäß der Figuren 1 bis 6,
- Figur 8 ein weiteres Getriebe in einer perspektivischen Darstellung mit einer schaltbaren Getriebeanordnung,
- Figur 9 einen Schnitt durch das Getriebe gemäß Figur 8 etwa entlang einer Schnittlinie G-G in Figur 8, etwa entsprechend der Darstellung in den Figuren 2-4,
- Figur 10 das Getriebe gemäß Figuren 8, 9 in einer Darstellung ähnlich wie in Figur 5, nämlich entlang einer Schnittlinie C-C in Figur 8 geschnitten, wobei die Getriebeanordnung in einer ersten Schaltstellung ist,
- Figur 11 das Getriebe gemäß Figur 8, 10 in einer zweiten Schaltstellung der Getriebeanordnung,
- Figur 12 eine stirnseitige Ansicht des Getriebes ge-

mäß Figur 8 mit einer Schalteinrichtung in einer ersten Schaltstellung,

- Figur 13 das Getriebe entsprechend Figur 12, jedoch in einer zweiten Schaltstellung der Schalteinrichtung,
- Figur 14 eine Variante des Getriebes etwa in der Darstellung gemäß Figur 12 mit einer Schalteinrichtung mit einem alternativen Verrastungskonzept in der ersten Schaltstellung,
- Figur 15 das Getriebe entsprechend Figur 14, jedoch mit der Schalteinrichtung in der zweiten Schaltstellung,
- Figur 16 eine weitere Variante des Getriebes etwa in der Darstellung gemäß Figur 12 mit einer Schalteinrichtung, die ein weiteres Verrastungskonzept realisiert und in der ersten Schaltstellung dargestellt ist,
- Figur 17 das Getriebe mit der Schalteinrichtung gemäß Figur 16 in der zweiten Schaltstellung.

[0100] Eine Hand-Werkzeugmaschine 10 hat ein Gehäuse 11, in dessen Innenraum ein Antriebstrang 20, 320 angeordnet ist. Bei der Hand-Werkzeugmaschine 10 handelt es sich beispielsweise um ein Schraubgerät, Bohrgerät oder beides. Das Gehäuse 11 kann an einem Griffabschnitt 12 durch einen Bediener bequem ergriffen werden. In einem oberen Gehäuseabschnitt 13, der pistolenartig winkelig zum Griffabschnitt 12 verläuft, ist der Antriebstrang 20, 320 aufgenommen.

[0101] Am Griffabschnitt 12 befindet sich beispielsweise einen Anschluss für ein Netzkabel 17. Weiterhin ist es möglich, an diesem Gehäuseabschnitt einen Akku oder einen sonstigen mobilen Energiespeicher 17b vorzusehen.

[0102] In jedem Fall ist es möglich, dass eine Hand-Werkzeugmaschine gemäß der Erfindung netzgebunden ist, d.h. beispielsweise an ein elektrisches Versorgungsnetz anschließbar ist oder eine Akku-Maschine ist, also ein mobiles Gerät darstellt.

[0103] An dem Griffabschnitt 12 ist ein Schalter 15 vorgesehen, mit dem ein Antriebsmotor 16 der Hand-Werkzeugmaschine 10 eingeschaltet oder ausgeschaltet werden kann. Weiterhin ist es denkbar, mit dem Schalter 12 eine Drehzahl der Hand-Werkzeugmaschine 10 einzustellen. An einem vorderen, freien Stirnseitenbereich des oberen Gehäuseabschnitts 13 ist eine Werkzeugaufnahme 18 zur Aufnahme eines Werkzeugs 19 vorgesehen, beispielsweise eine Steckaufnahme, ein Bohrfutter oder dergleichen. Bei dem Werkzeug 19 handelt es sich beispielsweise um einen Bohrer, ein Schrauberbit oder dergleichen. Im Falle einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Hand-Werkzeugmaschine als Fräsmaschine, Schleifmaschine oder Poliermaschine ist selbstver-

ständig ein anderes Werkzeug zweckmäßig, zum Beispiel ein Polierwerkzeug, Schleifwerkzeug oder Fräs-
werkzeug oder dergleichen.

[0104] Der Antriebsmotor 16 treibt die Werkzeugaufnahme 18 über ein Getriebe 30 an. Zwischen das Getriebe 30 und die Werkzeugaufnahme 18 kann ein Schlagwerk 21 geschaltet sein, so dass mit der Hand-Werkzeugmaschine 10 sogar ein Schlagbetrieb, beispielsweise zum Bohren von Löchern, möglich ist. Der Antriebsmotor 16, das Getriebe 30 sowie das optionale Schlagwerk 21 bilden den Antriebstrang 20. Beim Antriebsstrang 320 ist anstelle des Getriebes 30 ein Getriebe 330 vorgesehen.

[0105] Der Antriebsmotor 16 treibt das Getriebe 30, 330 anhand seiner Motorwelle 22 an.

[0106] Das Getriebe 30 weist eine Schaltstufe 31 mit schaltbaren ersten und zweiten Getriebestufen 41 und 42 auf. Der Schaltstufe 31 ist eine Übersetzungsstufe 32 nachgeschaltet, die beispielsweise eine Abtriebsdrehzahl der Schaltstufe 31 weiter reduziert. Bei der Übersetzungsstufe 32 kann es sich beispielsweise um eine Reduzierungsstufe handeln.

[0107] Das Getriebe 30 ist beispielsweise als ein Planetengetriebe ausgestaltet.

[0108] Das Getriebe 30 ist über eine Antriebswelle antreibbar, beispielsweise die Motorwelle 22.

[0109] An der Motorwelle 22 ist ein Antriebsrad 33 angeordnet. Das Antriebsrad 33 treibt die Schaltstufe 31 an. Das Antriebsrad 33 bildet einen Getriebe-Antrieb 25.

[0110] Beispielsweise ist das Antriebsrad 33 ein Sonnenrad 34, das Übertragungsräder 35 antreibt. Bei den Übertragungsrädern 35 handelt es sich beispielsweise um Planetenräder 36, die an einem Planetenträger 37 an Planetenachsen 40 drehbar gelagert sind. Die Planetenachsen 40 sind beispielsweise drehbar am Planetenträger 37 oder die Planetenräder 36 an den Planetenachsen 40 drehbar gelagert. Es können beispielsweise Gleitlager, Kugellager oder auch Nadellager oder sonstige Wälzlager zwischen den Planetenrädern 36 und den Planetenachsen 40 oder den Planetenachsen 40 und dem Planetenträger 37 vorgesehen sein.

[0111] Die Planetenräder 36 kämmen mit einem ersten Wälzkreisdurchmesser 38 mit dem Antriebsrad 33.

[0112] Demgegenüber ist ein weiterer, zweiter Wälzkreisdurchmesser 39 der Planetenräder 36 kleiner als der Wälzkreisdurchmesser 38, was zu einer Getriebeübersetzung beiträgt. Mit dem zweiten Wälzkreisdurchmesser 39 kämmen die Planetenräder 36 mit einem Hohlrad 45 sowie einem Sonnenrad 46. Das Hohlrad 45 ist radial außen bezüglich der Planetenräder 36 angeordnet und umgibt diese ringförmig. Das Sonnenrad 46 ist sozusagen im Zentrum der Planetenräder 36 vorgesehen.

[0113] Das Hohlrad 45 ist der ersten Getriebestufe 41 und das Sonnenrad 46 der zweiten Getriebestufe 42 zugeordnet. Das Hohlrad 45 bildet ein Sperrgetriebeelement 43, das Sonnenrad 46 ein Sperrgetriebeelement 44.

[0114] Wenn ein jeweiliges Sperrgetriebeelement 43 oder 44 durch Sperreinrichtungen 61 oder 62 einer Schaltanordnung 60 gesperrt ist, bildet es ein Abstützelement für die Übertragungsräder 35, vorliegend die Planetenräder 36. Das jeweils gesperrte Sperrgetriebeelement 43 oder 44 schaltet sozusagen die jeweilige erste und zweite Getriebestufe 41, 42 aktiv. Wenn jedoch ein Sperrgetriebeelement 43, 44 nicht durch die zugeordnete Sperreinrichtung 61, 62 gesperrt ist, kann es frei drehen, sodass es keine Abstützung für die Übertragungsräder 35 bereitstellt. Ein nicht gesperrtes Sperrgetriebeelement 43, 44 schaltet die zugeordnete erste und zweite Getriebestufe 41, 42 inaktiv. Unter aktiv und inaktiv soll verstanden werden, dass ein Drehmoment von der Antriebsseite zur Abtriebseite übertragen werden kann.

[0115] Das Sperrgetriebeelement 43 ist mit seinem radial äußeren Umfang sozusagen direkt an oder neben der Sperreinrichtung 61 angeordnet. Bei dem sozusagen zentral innen angeordneten Sonnenrad 46 ist dies nicht möglich. Allerdings hat auch dieses einen radial äußeren Abstützbereich, nämlich in Gestalt eines Abstützrads 47, das mit dem Sonnenrad 46 verbunden oder einstückig ist. Zum Beispiel ist das Abstützrad 47 mit dem Sonnenrad 46 durch eine Verbindungsscheibe und/oder Speichen 47A verbunden.

[0116] Das Abstützrad 46 und das Sperrgetriebeelement 43, also das Hohlrad 45, haben gleiche radiale Außenumfänge.

[0117] In dem Sonnenrad 46 oder dem Sperrgetriebeelement 44 ist eine Durchtrittsöffnung 48 vorgesehen, durch die hindurch die Motorwelle 22 mit dem Antriebsrad 33 verbunden ist.

[0118] Die Schaltstufe 31 treibt über ein Abtriebsrad 49 die Übersetzungsstufe 32 an. Die Übersetzungsstufe 32 ist als eine Planetenstufe 50 ausgestaltet. Beispielsweise ist das Abtriebsrad 49 von dem Planetenträger 37 angetrieben oder mit diesem einstückig. Beispielsweise steht das Abtriebsrad 49 vor den Planetenträger 37 vor.

[0119] Mit dem Abtriebsrad 49 kämmen Planetenräder 51, die anhand von Planetenachsen 53 an einem Planetenträger 52 drehbar gelagert sind. Das Abtriebsrad 49 bildet ein Sonnenrad für die Planetenräder 51.

[0120] Die Planetenräder 51 sind im Innenraum eines Hohlrads 54 angeordnet, das bezüglich des Gehäuses 11 der Hand-Werkzeugmaschine 10 oder eines Getriebegehäuses 90 des Getriebes 30 ortsfest festgelegt ist. Das Hohlrad 54 ist beispielsweise an einem Gehäuseabschnitt 93 des Getriebegehäuses 90 ortsfest festgelegt. Mithin wälzen sich also die Planetenräder 51 am Innumfang des Hohlrads 54 ab.

[0121] Die Planetenräder 51 sind beispielsweise drehbar an den Planetenachsen 53 gelagert.

[0122] Die Planetenachsen 53 haben eine Zusatzfunktion, indem sie nämlich den Planetenträger 52 mit einer Abtriebswelle 54 des Getriebes 30 drehfest koppeln. Beispielsweise stehen die Planetenachsen 53 an einander entgegengesetzten Seiten vor den Planetenträger 52 vor, wobei sie einerseits die Planetenräder 51 drehbar

lagern, andererseits ein Übertragungselement 56 für die Abtriebswelle 55 drehfest koppeln oder mit diesem fest verbunden sind. Das Übertragungselement 56 nimmt beispielsweise einen Wellenabschnitt 57 der Abtriebswelle 55 auf oder ist mit diesem Wellenabschnitt 57 fest verbunden.

[0123] Die Abtriebswelle 55 ist beispielsweise an Lagern 59 an einem Abschnitt 91 des Getriebegehäuses 90 drehbar gelagert. Ein Werkzeugabschnitt 58, der an seiner Stirnseite die Werkzeugaufnahme 58 aufweist, steht vor eine Frontseite 92 des Getriebegehäuses 90 vor.

[0124] An einer zu der Frontseite 92 entgegengesetzten Seite ist das Getriebegehäuse 90 durch einen Deckel 95 verschlossen.

[0125] Der Deckel 95 hat eine Durchtrittsöffnung für die Motorwelle 22 oder eine sonstige Antriebswelle.

[0126] In diesem Zusammenhang sei nur erwähnt, dass selbstverständlich das Getriebe 30 vorteilhaft gekapselt sein kann, Dichtungen aufweisen kann oder dergleichen, beispielsweise an einer Öffnung an der Frontseite 92, wo die Abtriebswelle 55 das Getriebegehäuse 90 durchdringt.

[0127] Die beiden Sperreinrichtungen 61, 62 sind jeweils als Freiläufe ausgestaltet. Der Kraftfluss bzw. die Drehmomentübertragung vom Getriebe-Antrieb 25, beispielsweise vom Antriebsrad 33 oder der Motorwelle 22, zu einem Getriebe-Abtrieb 25, beispielsweise dem Abtriebsrad 49 oder auch der Abtriebswelle 58 des Getriebes 30 kann durch eine einfache Drehrichtungsumkehr des Antriebsmotors 16 zwischen der Getriebestufe 41 und der Getriebestufe 42 geschaltet werden. Die Drehrichtung des Antriebsmotors 16 ist dabei schnell umschaltbar, insbesondere weil der Antriebsmotor 16 in einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ein so genannter bürstenloser Motor, z.B. elektronisch kommutierter Motor, ist.

[0128] Wenn das Sperrgetriebeelement 43 der Getriebestufe 41 durch die Sperreinrichtung 61 freigegeben ist, sind die Planetenräder 36 und mithin die Übertragungsräder 35 nicht anhand des Sperrgetriebeelements 43 bezüglich des Getriebegehäuses 90 abgestützt, sondern können sich frei drehen. Die Getriebestufe 41 ist somit inaktiv. Allerdings ist dann die andere Getriebestufe 42 aktiv, indem nämlich deren Sperrgetriebeelement 44 durch die Sperreinrichtung 62 bezüglich des Gehäuses 90 abgestützt ist, so dass die Planetenräder 36 am Außenumfang des Sonnenrads 46 abwälzen können und dadurch der Kraftfluss oder die Drehmomentübertragung vom Getriebe-Antrieb 25 zum Getriebe-Abtrieb 26 über die Getriebestufe 42 verläuft.

[0129] Wenn jedoch der Antriebsmotor 16 in die entgegengesetzte Richtung dreht, gibt die Sperreinrichtung 62 das Sperrgetriebeelement 44 frei, so dass kein Kraftfluss über die zweite Getriebestufe 44 möglich ist. Das Sonnenrad 46 dreht frei. Allerdings ist die andere Sperreinrichtung 61 dann tätig, d.h. sie sperrt das ihr zugeordnete Abstützelement oder Sperrgetriebeelement 43,

nämlich das Hohlräder 45. Dann können sich die Übertragungsräder 35, vorliegend also die Planetenräder 36, am bezüglich des Getriebegehäuses 90 ortsfesten Hohlräder 45 abwälzen und somit einen Kraftfluss oder eine Drehmomentübertragung vom Getriebe-Antrieb 25 zum Getriebe-Abtrieb 26 ermöglichen.

[0130] Die Getriebestufen 41, 42 stellen jeweils eine Drehmomentübersetzung und Drehzahlveränderung zwischen einerseits dem Getriebe-Antrieb 25 und andererseits dem Getriebe-Abtrieb 26 bereit. Durch eine einfache Drehrichtungsumkehr des Antriebsmotors 16 ist somit eine unterschiedliche Drehzahl der Werkzeugaufnahme 18 und/oder eine unterschiedliche Drehmomentabgabe an der Werkzeugaufnahme 18 realisierbar.

[0131] Beispielsweise kann der Bediener dazu die Drehrichtung des Antriebsmotors 16 aktiv umschalten. Vorteilhaft ist es auch möglich, dass eine Steuerung 80 der Hand-Werkzeugmaschine 10 die Drehrichtungsumkehr automatisch bewirkt, beispielsweise in Abhängigkeit von Drehmoment und/oder Drehzahl des Antriebsmotors 16.

[0132] Die Steuerung 80 könnte eine analoge Steuerung sein, die mit einer einfachen Stromüberwachung beispielsweise des Antriebsstroms, der zum Antriebsmotor 16 führt, dessen Drehmomentabgabe überwacht und somit die Drehrichtung entsprechend umschaltet. Bevorzugt ist jedoch eine digitale Steuerung, beispielsweise mittels entsprechender digitaler Schaltungen, insbesondere eines Mikroprozessors 81. Dieser arbeitet anhand eines Softwareprogramms 86, welches in einem Speicher 82 abgelegt ist, das der Prozessor 81 auslesen kann. Anhand des Softwareprogramms 86 oder eines weiteren Softwareprogramms kann der Prozessor 81 beispielsweise eine Endstufe 83 zur Ansteuerung des Antriebsmotors 16 ansteuern. Die Endstufe 83 enthält beispielsweise eine Leistungselektronik. Über eine Eingangsschnittstelle 84 erhält die Steuerung 80 Signale, beispielsweise von dem Schalter 15 oder einem Drehzahleinstellelement 23, mit welchem eine Drehzahl des Antriebsmotors 16 durch den Bediener vorgebar ist.

[0133] Wenn also beispielsweise das Drehmoment, welches der Antriebsmotor 16 abgibt, ein vorbestimmtes Maß überschreitet, ändert die Steuerung 80 beispielsweise die Drehrichtung des Antriebsmotors 16, sodass das Getriebe 30 beispielsweise von der zweiten Getriebestufe in die erste Getriebestufe zurückschaltet. Wenn jedoch eine Drehzahl des Antriebsmotors 16 ein vorbestimmtes Maß überschreitet, ändert die Steuerung 80 die Drehrichtung des Antriebsmotors 16 umgekehrt, sodass das Getriebe 30 von der ersten Getriebestufe in die zweite Getriebestufe schaltet, so dass der Antriebsmotor 16 mit geringerer Drehzahl drehen kann.

[0134] Die Sperreinrichtungen 61, 62 sind sozusagen sandwichartig zwischen den Sperrgetriebeelementen 43 und 44 einerseits und einem Gehäuseabschnitt 94 des Getriebegehäuses 90 abgestützt. Mithin bilden also die Sperreinrichtungen 61, 62 sozusagen radial äußere Komponenten des Getriebes 30. Weil die Sperreinrich-

tungen 61, 62 radial außen angeordnet sind, sind sie auch leicht für Eingriffe von außen, so zum Beispiel für eine Umschaltung der jeweiligen Sperrrichtung, zugänglich.

[0135] Somit ist die nachfolgend erläuterte Umschaltung der Drehrichtung des Getriebe-Abtriebs 26 und somit der Werkzeugaufnahme 18 in besonders einfacher Weise realisierbar. Dies bedeutet aber nicht, dass die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen nur bei einer derartigen Bauweise möglich sind.

[0136] Die beiden als Freiläufe ausgestalteten Sperrrichtungen 61, 62 sind in Bezug auf ihre Sperrrichtung und Freilaufrichtung schaltbar. Beispielsweise umfassen die Sperreinrichtungen 61, 62 einen gemeinsamen Stützring 63, den man als Freilauftring bezeichnen könnte. Ohne weiteres wäre es aber auch möglich, dass jede Sperreinrichtung 61, 62 als separate Freilaufeinrichtung ausgestaltet ist, d.h. dass keine gemeinsamen Komponenten vorhanden sind.

[0137] Der Stützring 63 ist bezüglich des Getriebegehäuses 90 ortsfest festgelegt. Beispielsweise sind Stützkörper 64, insbesondere Bolzen oder dergleichen, zwischen den Innenumfang des Getriebegehäuses 90, also den Gehäuseabschnitt 94, und den Außenumfang des Stützrings 63 formschlüssig eingesetzt und halten die beiden Bauteile formschlüssig aneinander.

[0138] Der Stützring 63 hat an seinem Innenumfang drehwinkelversetzt mehrere, beispielsweise drei, Freilaufausparungen 65, in denen jeweils ein Sperrelement 68 oder 69, insbesondere eine Kugel, Rolle oder ein Stift, einer jeweiligen Sperreinrichtung 61 unter 62 geführt ist. Die Sperreinrichtungen 61 haben voneinander separate Sperrelemente 68, 69, so dass sie einander entgegengesetzte Freilaufrichtung in und Sperrrichtungen haben können.

[0139] Die Sperrelemente 68, 69 sind zwischen den Außenumfängen der Sperrtriebelemente 43, 44 und dem Innenumfang des Stützrings 63 im Bereich der jeweiligen Freilaufausparungen 65 gelagert. Somit können die Sperrelemente 68, 69 in Bezug auf eine Drehachse D, um welche die Sperrtriebelemente 45, 46, nämlich das Hohlrad 45 sowie die Kombination aus Sonnenrad 46 und Abstützrad 47 drehen, am Außenumfang des jeweiligen Sperrtriebelements 43, 44 bewegt werden, nämlich in den Bereich der Freilaufausparungen 65 hinein oder aus diesen heraus, in Klemmschräge oder Verengungen 66, 67.

[0140] Sofern sich die Sperrelemente 68, 69 einer Sperreinrichtung 61 oder 62 in den Freilaufausparungen 65 befinden, ist die jeweilige Sperreinrichtung 61 oder 62 im Freilauf. Wenn jedoch die Sperrelemente 68, 69 in Richtung der Klemmschräge in oder Verengungen 66 oder 67 bewegt sind, ist die Sperreinrichtung 61, 62 gesperrt. Das zugeordnete Sperrtriebelement 43, 44 ist dann durch die an seinem Außenumfang angeordneten Sperrelemente 68, 69, die sich in einer der Klemmschrägen 66 oder 67 befinden und sich am Stützring 63 abstützen, in Bezug auf eine Drehbarkeit um die Dreh-

achse D blockiert, sodass das Sperrtriebelement 43, 44 zur Abstützung der Planetenräder 36 dienen kann und somit die jeweilige Getriebestufe 41 oder 42 aktiv ist.

[0141] Die Sperrrichtung oder Freilaufrichtung einer jeweiligen Sperreinrichtung 61, 62 ist schaltbar. Dazu ist eine Schalteinrichtung 70 vorgesehen, die durch ein einziges, manuelles Betätigungselement 71 durch einen Bediener bequem betätigbar ist. Das Betätigungselement 71 ist beispielsweise als Vorsprung vor ein beispielsweise als Ring ausgestaltetes Schaltelement 72 ausgestaltet, der um die Drehachse D drehbar ist. Von dem Schaltelement 72 stehen stiftartigen Führungselemente 73, die nachfolgend auch mit 73a und 73b bezeichnet werden, in Richtung der Sperrelemente 68, 69 vor, wobei ein jeweiliges Sperrelement 68, 69 zwischen paarweise einander gegenüberliegenden Führungselementen 73 angeordnet ist.

[0142] Wenn also das Schaltelement 72 beispielsweise in die Schaltstellung T1 gemäß Figur 3 verstellt ist, sind die Sperrelemente 69 in Richtung der Klemmschrägen 66 verstellt, sodass die Sperreinrichtung 61 in einer Drehrichtung D1 das Abstützelement oder Sperrtriebelement 44 sperrt oder blockiert. In einer entgegengesetzten Drehrichtung D2 (Figur 4) hingegen halten die Führungselemente 73b die Sperrelemente 69 in den Freilaufausparungen 65. Die Drehrichtung D2 entspricht also einer Freilaufrichtung F1, die Drehrichtung D1 einer Sperrrichtung S1 der Sperreinrichtung 62 in der Stellung gemäß Figuren 3 oder 4.

[0143] Die Schalteinrichtung 70 ist mit einer Fixiereinrichtung 100 versehen. Die Fixiereinrichtung 100 umfasst eine Klemmeinrichtung 101. Die Klemmeinrichtung 101 weist eine Klemmschräge 102, sowie eine Klemmschräge 103 auf, gegen die das Betätigungselement 71 in der Schaltstellung T1 gemäß Figuren 3 und 4 jeweils aufläuft. Durch eine Verdrehung des Schaltelementes 72 gegen den Uhrzeigersinn (im Detail nicht dargestellt) ist eine Schaltstellung T2 erreichbar, bei der sich das Abstützrad 47 bzw. das Sonnenrad 46 in der Drehrichtung D1 drehen und in Drehrichtung D2 nicht drehen kann, also gesperrt ist. Auch für diese Schaltstellung T2, die lediglich durch eine entsprechende Position des Betätigungselementes 71 in Figur 4 angedeutet ist, ist eine Klemmschräge in Gestalt der Klemmschräge 103 vorgesehen.

[0144] Bevorzugt ist vorgesehen, dass zwischen den Führungselementen 73 und den Sperrelementen 68, 69 jeweils ein Federelement 75 vorgesehen ist. Die Federelemente 75 belasten die Sperrelemente 68, 69 in Richtung der Sperrposition, d.h. in Richtung der Klemmschrägen 66, 67 hinein. Wenn also das Getriebe 30 sozusagen anläuft, sind die Sperrelemente 68, 69 schon in Richtung der Sperrposition hinein belastet, sodass die Sperrfunktion bzw. abstützende Funktion der Sperrtriebelemente 43, 44 möglichst unmittelbar bereitsteht.

[0145] Weiterhin sind die Sperrelemente 68, 69 vorteilhaft voneinander entkoppelt beweglich gelagert. Beispielsweise ist in Bezug auf die Drehachsen D ein Ent-

kopplungsring 74 zwischen den Sperrelementen 68, 69 angeordnet.

[0146] Die Sperrichtung und die Freilaufichtung der Sperreinrichtungen 61, 62 sind gegensinnig umschaltbar, nämlich durch die Schalteinrichtung 70. Wenn nämlich das Betätigungselement 71 um die Drehachse D betätigt wird, machen die Führungselemente 73 diese Drehbewegung mit, sodass sie ausgehend von einer Mittelstellung etwa entsprechend Figur 2 in dazu bezüglich der Drehachse D drehwinkelversetzte Stellung, zum Beispiel eine Schaltstellung T1 für Rechtslauf oder eine Schaltstellung T2 für Linkslauf der Werkzeugaufnahme 18 (mit Blickrichtung auf die Stirnseite gemäß Figuren 3, 4) verstellbar sind. Die Sperrichtung S1 und die Freilaufichtung F1 sind gegensinnig umschaltbar. Wenn also beispielsweise das Schaltelement 72 gegen den Uhrzeigersinn verstellt ist, sodass die Führungselemente 73 die in gestrichelten Linien in Figur 3 und Figur 4 eingezeichnete Stellung einnehmen, halten die Führungselemente 73a die Sperrelemente 69 in der Freilaufstellung, die jedoch dann der Drehrichtung D1 entspricht. Mithin kann also das Sperrgetriebeelement 44 dann in der Drehrichtung D1 frei drehen, entgegengesetzt dazu, in der Drehrichtung D1 hingegen ist es durch die Sperreinrichtung 62 an seiner Drehung gehindert, also gesperrt. In Figur 3 ist in gestrichelten Linien eines der Sperrelemente 69 in einer Sperrstellung eingezeichnet, bei der ist an der Klemmschräge 67 anliegt, was einer Sperrichtung S2 entspricht. Die Stellung der Führungselemente 73a gemäß Figur 4 in gestrichelten Linien entspricht einer Freilaufstellung Figur 2.

[0147] Eine besonderen Komfort stellt es dar, dass die Steuerung 80 in Abhängigkeit von der Stellung der Schalteinrichtung 70 für Rechtslauf oder Linkslauf die Drehrichtung des Antriebsmotors 16 einstellt, so dass dieser nach einem Umschalten von Rechtslauf auf Linkslauf oder umgekehrt in vor der Umschaltung der Drehrichtung eingenommenen Getriebestufe 41 oder 42 anläuft. Dazu ist ein Sensor 85 an der Schalteinrichtung 70 angeordnet, um deren jeweilige Schaltstellung zu erfassen. Bei dem Sensor 85 handelt es sich beispielsweise um einen elektrischen Kontakt, einen berührungslosen Kontakt oder dergleichen. Beispielsweise kann ein induktives, optisches oder kapazitives Messelement als Sensor vorgesehen sein, aber auch ein elektrischer Kontaktschalter oder dergleichen.

[0148] Die erste Getriebestufe 41 stellt ein Minusgetriebe dar, die zweite Getriebestufe 42 ein Plusgetriebe, sodass durch eine einfache Drehrichtungsumkehr des Antriebsmotors 16 beim Getriebe 30 die Getriebestufen 41 und 42 schaltbar sind, jedoch damit keine Drehrichtungsumkehr am Getriebe-Abtrieb 26 verbunden ist.

[0149] Der Antriebsstrang 320 umfasst ein Getriebe 330, das in Bezug auf eine Schaltstufe 331 ähnlich aufgebaut ist wie das Getriebe 30 bzw. dessen Schaltstufe 31. Unterschiedlich ist allerdings das Betätigungskonzept (mit einer Schalteinrichtung 370) bei einer Schaltanordnung 360, die funktional der Schaltanordnung 60

entspricht, sowie die Abtriebseite des Getriebes 330, wo anstelle einer einfachen Planetenstufe bzw. eines einfachen Reduzierungsgetriebes wie beim Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 5 und 6 eine schaltbare Getriebeanordnung 350 vorgesehen ist. Soweit gleiche oder ähnliche Komponenten bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 5 und 6 sowie dem anderen Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 8 und 9 vorhanden sind, sind diese mit denselben Bezugsziffern versehen, jedoch zur Verdeutlichung von Unterschieden teilweise mit um 300 erhöhten Bezugsziffern.

[0150] Die Schaltstufe 331 treibt mit ihrem Getriebeabtrieb 25 eine Schaltstufe 332 an, die als Reduzierungsstufe im Sinne einer Drehzahlreduzierung arbeiten kann, jedoch nicht muss. Der Antriebsmotor 16 treibt über die Motorwelle 22 ein Antriebsrad 333 an. Beispielsweise ist eine Aufnahme 333a an dem Antriebsrad 333 oder einem mit diesem verbundenen Wellenelement zur Aufnahme und drehfesten Kopplung der Motorwelle 22 vorgesehen. Das Antriebsrad 333 bildet ein Sonnenrad 334, welches mit Planetenrädern 336 kämmt. Die Planetenräder 336 bilden vorteilhaft Übertragungsräder 35. Die Planetenräder 336 sind an einem Planetenträger 337 drehbar gelagert. Beispielsweise sind Planetenachsen 40 drehbar am Planetenträger 37 gelagert oder die Planetenträger 336 sind an den Planetenachsen 40 drehbar gelagert.

[0151] Die Planetenräder 336 haben unterschiedliche Wälzkreisdurchmesser 38, 39 wie die Planetenräder 36. Mit dem Wälzkreisdurchmesser 38 kämmt die Planetenräder 336 mit dem Sonnenrad 334, während der kleinere Wälzkreisdurchmesser 39 vorgesehen ist, dass die Planetenräder 336 mit einem Hohlrad 345 in Eingriff gelangen, mit diesem also kämmt oder das Hohlrad 345 drehmitnehmen können.

[0152] Dementsprechend hat die Schaltstufe 331 eine erste Getriebestufe 341 (entsprechend der Getriebestufe 41) sowie eine zweite Getriebestufe 342 (entsprechend der Getriebestufe 42), zwischen denen die Schaltstufe 331 anhand einer Drehrichtungsumkehr des Antriebsmotors 16 schaltbar ist.

[0153] Wenn das Hohlrad 45 gesperrt ist, wälzen sich die Planetenräder 336 an dem Hohlrad 345 ab, so dass dieses ein Sperrgetriebeelement 343 (entsprechend dem Sperrgetriebeelement 43) bildet.

[0154] Es ist aber auch möglich, dass die Planetenräder 336 sozusagen radial innen abgestützt sind, nämlich auf einem Sonnenrad 346 abwälzen können, welches einen Bestandteil eines Sperrgetriebeelements 344 bildet. Das Sperrgetriebeelement 344 entspricht dem Sperrgetriebeelement 44 und hat eine Durchtrittsöffnung 48 für die Motorwelle 22.

[0155] Zum Freigeben oder Sperren der Sperrgetriebeelemente 343, 344 und somit zum Schalten zwischen den Getriebestufen 341, 342 ist prinzipiell das aus den Figuren 2 bis 4 ersichtliche Schaltkonzept entsprechend der Schaltanordnung 60 vorgesehen, allerdings mit einer etwas anders ausgestalteten Schaltanordnung 360.

[0156] Die Schaltanordnung 360 umfasst eine Sperr-

einrichtung 361 zum Sperren oder Freigeben des Sperrgetriebeelements 343 sowie eine Sperrereinrichtung 362 zum Sperren oder Freigeben des Sperrgetriebeelements 344. In Figur 11 schematisch dargestellte Sperrerelemente 368, 369 stützen sich an einem Stützring oder Freilauf ring 363 ab (ähnlich den Komponenten 68, 69 sowie 63) und sind vorzugsweise durch in Figur 10 sichtbare Federelemente 375 (entsprechend den Federelementen 75) belastet.

[0157] Der Stützring 363 ist bezüglich des Getriebegehäuses 390 ortsfest festgelegt. Beispielsweise sind Stützkörper 364, insbesondere Stützvorsprünge, zwischen dem Innenumfang des Getriebegehäuses 390, insbesondere dem Gehäuseabschnitt 394, und dem Außenumfang des Stützrings 363 vorgesehen, um die beiden Bauteile formschlüssig aneinander zu halten. Die Stützkörper 364 sind beispielsweise Stützvorsprünge, die in korrespondierende Stützaufnahmen 364A des Getriebegehäuses 390 eingreifen.

[0158] Durch eine Betätigung der Schalteinrichtung 370 anhand eines Betätigungselements 371 ist die jeweilige Drehrichtung, in welcher die Sperrereinrichtungen 361, 362 sperren oder freigeben, umschaltbar. Das Betätigungselement 371 steht nach radial außen vor ein Getriebegehäuse 390 des Getriebes 330 vor, kann also vom Bediener bequem ergriffen werden. Vorzugsweise ist das Betätigungselement 371 an dem Stützring oder Freilauf ring 363 drehbar gelagert oder durchgreift diesen. Beispielsweise ist das Betätigungselement 371 an einem Gehäuseabschnitt 394 des Getriebegehäuses 390 vorgesehen, in welchem die Schaltstufe 331 aufgenommen ist.

[0159] Das Betätigungselement 371 ist mit dem Schaltele ment 372 drehfest verbunden. Ein Abschnitt 374 des beispielsweise stabförmigen oder ringförmigen Betäti gungselements 371 ist mit dem Schaltele ment 372 gekoppelt.

[0160] Das Schaltele ment 372 ist beispielsweise ähnlich wie das Schaltele ment 72 ringförmig. Im Unterschied zum Schaltele ment 72 ist das Schaltele ment 372 jedoch zwischen den Getriebestufen 341, 342 sowie zwischen den Sperrgetriebeelementen 343, 344 angeordnet. Bei spielsweise greift ein Vorsprung 372a in einen Zwischen abschnitt oder -raum zwischen dem Hohlrad 345 und dem Abstützrad 347 des Sperrgetriebeelements 344 ein.

[0161] Auch die Schalteinrichtung 370 kann durch eine Fixiereinrichtung 300, beispielweise eine Fixiereinrich tung in der Art der Fixiereinrichtung 100 fixierbar sein. Alternativ oder ergänzend kann beispielsweise eine Fi xiereinrichtung 300 mit einer Verriegelungseinrichtung 301 vorgesehen sein. Ein Riegeelement 301, beispiels weise eine Gabel, ein Stift oder dergleichen, ist ver schieblich an dem Getriebegehäuse 390 oder Gehäuse 11 gelagert. Das Riegeelement 301 kann in einer Ent riegelungsstellung E außer Eingriff mit dem Betätigungs element 371 gebracht werden, in einer Verriegelungs stellung V in Eingriff mit dem Betätigungs element 371 (Figur 11). In der Verriegelungsstellung V ist das Betäti

gungselement 371 beispielsweise in Bezug auf die Dreh achse D nicht mehr drehbar, sodass das Schaltele ment 362 in der jeweiligen Schaltstellung T1 oder T2 bleibt.

[0162] Ähnlich wie das Getriebegehäuse 90 ist auch das Getriebe 390 an seiner dem Antriebsmotor 16 zuge wandten Seite durch einen Deckel, hier einen Deckel 395, verschlossen. An einer vom Deckel 395 abgewand ten Seite, neben dem Gehäuseabschnitt 394, befindet sich ein weiterer Gehäuseabschnitt 393, welcher die Ge triebeanordnung 350, also die Schaltstufe 332, auf nimmt. Der Gehäuseabschnitt 393 ist durch einen Deckel 391 verschlossen, an dessen Stirnseite oder Frontseite 392 die Abtriebswelle 55 mit der Werkzeugaufnahme 18 angekoppelt ist.

[0163] Die Werkzeugwelle 18 wird von der Getriebe stufe oder Schaltstufe 332 angetrieben, die ihrerseits wiederum an den Getriebe-Abtrieb 26 der Schaltstufe 31 angekoppelt ist.

[0164] Der Getriebe-Abtrieb 26 umfasst ein Abtriebs rad 349, das beispielsweise fest mit dem Planetenträger 337 verbunden ist, beispielsweise einstückig mit diesem ist. Das Abtriebsrad 349 bildet ein Sonnenrad, mit wel chem Planetenräder 351 der Getriebeanordnung 350 käm men. Die Planetenräder 351 sind in Bezug auf einen Planetenträger 352 drehbar, beispielsweise indem sie drehbar an Planetenachsen 353 gelagert sind oder in dem die Planetenachsen 353 drehbar an Planetenträger 352 gelagert sind.

[0165] In einer in Figur 11 dargestellten Schaltstellung der Getriebeanordnung 350 koppelt ein Schaltrad 354, beispielsweise ein Hohlrad, der Getriebeanordnung 350 die Planetenräder 351 drehfest mit dem Planetenträger 337. Der Planetenträger 337 hat beispielsweise an sei nem Außenumfang eine Verzahnung 337a, welche in Eingriff mit einer Innenverzahnung des Schaltrades 354 gelangen kann. Ebenfalls in Eingriff mit dieser Verzah nung oder einer neben dieser liegenden Verzahnung ist ein jeweiliges Planetenrad 351.

[0166] Wenn jedoch die Schaltstellung gemäß Figur 11 eingestellt ist, käm men die Planetenräder 351 mit der Innenverzahnung des Schaltrades 354, wälzen sich also an dieser ab. Das Schaltrad 354 seinerseits ist in Bezug auf das Getriebegehäuse drehfest festgelegt, beispiels weise anhand einer Außenverzahnung 354a des Schal trades 354, welche in Eingriff mit einer Innenverzahnung 354b am Gehäuse 390, beispielsweise dem Deckel 391 ist. Die Innenverzahnung 354b ist radial innen, die Au ßenverzahnung 354a radial außen.

[0167] Durch Verschiebung des Schaltrades 354 kann also eine Schaltstellung entsprechend Figur 10 einge stellt werden, bei der die Abtriebswelle 55 und somit das Werkzeug an der Werkzeugaufnahme 18 mit der Dreh zahl des Planetenträgers 337 bzw. des Getriebeabtriebs 26 dreht, sowie eine Schaltstellung entsprechend Figur 11, bei der eine Reduzierungsstufe realisiert ist. Bei die ser Schaltstellung treibt das Sonnenrad oder Antriebsrad 349 die Planetenräder 351 an, welche ihrerseits wieder um am Hohlrad oder Schaltrad 354 abwälzen und somit

eine Drehzahlreduktion, gleichzeitig eine Drehmomentsteigerung am Abtrieb bewirken.

[0168] Die schaltbare Getriebeanordnung 350 kann manuell geschaltet werden, beispielsweise durch ein Betätigungselement 310, welches in oder an einer Aufnahme 311 des Getriebegehäuses 390 verschieblich gelagert ist. Das Betätigungselement 310 ist anhand eines Koppellements 312 mit dem Schaltrad 354 bewegungsgekoppelt, könnte aber auch fest am Schaltrad 354 angeordnet sein. Das Koppellement 312 umfasst beispielsweise Stifte, Bügel oder dergleichen andere Komponenten, die eine Kraftübertragung von einer Außenseite des Getriebegehäuses 390 in dessen Innenraum hinein, wo das Schaltrad 354 angeordnet ist, ermöglicht. Beispielsweise bildet die Aufnahme 311 ein Schiebelauger oder eine Schiebeaufnahme, in welcher das Betätigungselement 310 linear verschieblich aufgenommen ist.

[0169] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass das Betätigungselement 310 mit einer manuell ergreifbaren Betätigungshandhabe 313, beispielsweise einem Ring oder Schieber, bewegungsgekoppelt oder einstückig ist. Die Betätigungshandhabe 313 steht beispielsweise vor das Gehäuse 11 der Hand-Werkzeugmaschine 10 vor, ist also bequem ergreifbar.

[0170] Ein alternatives oder ergänzendes Antriebskonzept oder Stellkonzept für das Schaltrad 354, mithin also ein Konzept zum Schalten der Getriebeanordnung 350 stellt ein Aktor 387 dar, beispielsweise ein Elektromagnet, ein Elektromotor oder dergleichen (ein pneumatischer Antrieb ist auch möglich). Der Aktor 387 ist zu einer Verstellung des Schaltrades 354, also eines Schaltelelements der Getriebeanordnung 350, zwischen mindestens zwei Schaltstellungen ausgestaltet und vorgesehen. Beispielsweise kann der Aktor 387 das Schaltrad 354 zwischen den Schaltstellungen gemäß Figuren 8 und 9 hin und her verstellen.

[0171] Nun wäre es denkbar, dass der Aktor 387 beispielsweise über einen elektrischen Schalter 24a am Gehäuse 11 der Hand-Werkzeugmaschine 10 angesteuert wird.

[0172] Weiterhin ist es möglich, dass der Aktor 387 im Innenraum des Getriebegehäuses 390 geschützt untergebracht ist. Die Darstellung des Aktors 387 ist exemplarisch zu verstehen.

[0173] Die Steuerung 80 ist vorzugsweise zur Ansteuerung zur Ansteuerung des Aktors 387 ausgestaltet. Beispielsweise weist sie einen Schaltausgang 388 zum Schalten des Aktors 387 auf.

[0174] In Abhängigkeit von einer Drehzahl oder einem Drehmoment des Antriebsmotors 16 kann somit die Steuerung 80 beispielsweise automatisch die Getriebe- stufe oder Schaltstufe 331 schalten, vorteilhaft zudem auch noch die schaltbare Getriebeanordnung 350 bzw. die Schaltstufe 332. Somit ist also insgesamt ein Vierganggetriebe realisierbar, das sogar vollautomatisch funktioniert.

[0175] Es sei erwähnt, dass selbstverständlich auch

am Abtriebsbereich Sensorik vorgesehen sein kann, die mit der Steuerung 80 interagiert. Beispielsweise kann ein Sensor 87 zur Erfassung von Drehzahl und/oder Drehmoment und/oder Drehrichtung oder dergleichen, beispielsweise ein Drehzahlmesser, eine Drehmomenterfassung, an der Werkzeugwelle oder Abtriebswelle 55 vorgesehen sein.

[0176] Ferner kann ein Sensor 88, zum Beispiel ein optischer Sensor, ein Hall-Sensor oder dergleichen, beim Antriebsmotor 16 beispielsweise dessen Drehmoment und/oder Drehrichtung und/oder Drehzahl erfassen.

[0177] Weiterhin kann auch ein Sensor 89, insbesondere zur Drehzahlerfassung und/oder Drehmomenterfassung und/oder Drehrichtungserfassung, am Eingang des Getriebes 30, 330 vorgesehen sein, beispielsweise an der Motorwelle 22.

[0178] Die Sensoren 87, 88, 89 melden ihre jeweiligen Sensorsignale über die Eingangsschnittstelle 84 der Steuerung 80, welche anhand ihres Softwareprogramms 86 beispielsweise die Drehzahl und/oder Drehrichtung des Antriebsmotors 16 einstellt, um auf diesem Wege das Getriebe 30, 330 zu schalten. Anhand der Signale der Sensoren 87, 1988, 89 kann die Steuerung 80 aber den Aktor 387 ansteuern.

[0179] Weiterhin können die Sensorsignale der Sensoren 87, 89, 88 auch dazu genutzt werden, den Antriebsmotor 16 zu regeln und/oder zu steuern und insbesondere auch das Getriebe 330, insbesondere dessen Schaltstufe 332, zu schalten.

[0180] Anhand des Drehzahleinstellelements 23 kann ein Bediener beispielsweise eine gewünschte Maximaldrehzahl oder Soll-Drehzahl SD der Abtriebswelle 55 vorgeben. So kann der Bediener beispielsweise für einen Bohrbetrieb eine Drehzahl von maximal 2000 bis 4000 Umdrehungen/min vorgeben, für einen Schraubetrieb eine Drehzahl von maximal 500 bis 2000 Umdrehungen/min.

[0181] Über ein optional vorhandenes Drehmomenteinstellelement 24, beispielsweise ein drehbares Stellelement, einen Schieber oder dergleichen, kann der Bediener beispielsweise ein gewünschtes Maximal-Drehmoment oder Soll-Drehmoment SM an der Abtriebswelle 55 vorgeben. Somit kann zum Beispiel eine Beschädigung von Schrauben oder dergleichen verhindert werden.

[0182] Eine Drehzahlregelung oder Drehmomentregelung kann beispielsweise bei einer Fräse oder Säge vorteilhaft sein.

[0183] Anstelle der Einstellelemente 23, 24 kann beispielsweise auch ein berührungsempfindliches Display vorgesehen sein, welches die eingestellten Werte SM und/oder SD anzeigt.

[0184] Ein Regelungsmodul 86a des Softwareprogramms 86 kann beispielsweise anhand der Maximalwerte oder Soll-Werte SM und/oder SD sowie der Rückkoppelung der eingestellten Werte, nämlich der Ist-Werte, welche die Sensoren 87, 88, 89 liefern, den Antriebs-

motor 16 und/oder die Endstufe 83 ansteuern und/oder Regeln. Weiterhin kann das Regelungsmodul 86a auch in Abhängigkeit von diesen Werten über den Schaltausgang 388 den Aktor 387 entsprechend zum Schalten der Getriebestufe 332 ansteuern.

[0185] Wenn also beispielsweise beim Getriebe 330 die Drehzahl der Abtriebswelle 55 über ein vorbestimmtes Maß hinausgeht, steuert die Steuerung 80 den Aktor 387 zum Schalten der Getriebestufe 332 von der Schaltstellung, in welcher die Schaltstufe 332 keine Drehzahlreduzierung relativ zum Getriebe-Abtrieb 26 realisiert (Figur 10), in die Schaltstellung, bei der die Getriebestufe 332 als Reduzierungsgetriebe wirkt (Figur 11), d.h. die Stellung, bei der die Planetenräder 351 im Hohlrad 354 abrollen.

[0186] Ferner sei noch erwähnt, dass beispielsweise die Planetenachsen 353 oder 53 Bestandteile eines Spindelstopps sein können, d.h. dass eine Drehblockierung an der Abtriebseite der Getriebe 30, 330 ohne weiteres an dieser Stelle realisierbar ist.

[0187] Das Schaltelement 372 ist sandwichartig zwischen den Sperreinrichtungen 61, 62 angeordnet. Ein alternatives Betätigungskonzept bzw. Schaltkonzept ist in den Figuren 8, 9, 12, 13 für das Getriebe 330 dargestellt. Darüber hinaus ist in Figur 9 die als Freilaufeinrichtung oder Freilauf ausgestaltete Sperreinrichtung 361 etwas detaillierter dargestellt.

[0188] Das Schaltelement 472 ist beispielsweise als ein Scheibenkörper ausgestaltet. Das Schaltelement 472 der Schalteinrichtung 470 ist um die Drehachse D im Getriebegehäuse 330 drehbar gelagert. Beispielsweise sind zwischen dem Schaltelement 472 und dem Getriebegehäuse 390 Wälzkörper 476 vorgesehen, insbesondere Kugeln. Bevorzugt ist eine Dreipunkt-Lagerung, d.h., dass beispielsweise in einem Winkel von jeweils 120° jeweils ein Wälzkörper 476 zwischen dem Schaltelement 472 und dem Innenumfang des Getriebegehäuses 390 vorgesehen ist. Beispielsweise sind für die Wälzkörper 476 Taschen oder dergleichen andere Lageraufnahmen 477 am Getriebegehäuse 390 oder wie im Ausführungsbeispiel am Schaltelement 472 vorgesehen.

[0189] Von dem Schaltelement 472 stehen Führungselemente 373 parallel zur Drehachse D in Ausnehmungen 363A zwischen dem Stützring 363 und dem im Stützring 363 gelagerten Sperrgetriebeelement 344. An dem Stützring 363 sind Klemmschrägen 366, 367 an in die Ausnehmung 363A vorstehenden Vorsprüngen vorgesehen. Beidseits eines jeweiligen Vorsprunges, an dem einander entgegengesetzt die jeweiligen Klemmschrägen 366, 367 angeordnet sind, ist jeweils ein Sperrelement 369A und 369B angeordnet. Neben den Klemmschrägen 366, 367 befinden sich Freilaufausparungen 365 Die Sperrelemente 369A, 369B werden durch die Führungselemente 373 nahe bei den Vorsprüngen bzw. bei den Klemmschrägen 366, 367 gehalten. Die Führungselemente 373 stehen beispielsweise in der Art von Stäben oder Führungsvorsprüngen in die Ausnehmungen 363A vor. Da die Ausnehmungen 363A koaxial mit-

einander sind, kann ein jeweiliges Führungselement 373 die Ausnehmungen 363A beider Sperreinrichtungen 361, 362 durchgreifen. Somit kann mit einem einzigen Schaltelement 472 sowohl die Sperreinrichtung 361 als auch die Sperreinrichtung 362 simultan hinsichtlich ihrer Sperrrichtung und Freilaufrichtung umgeschaltet werden.

[0190] Die Führungselemente 373 sind zwischen jeweils einem Sperrelement 369A, 369B angeordnet. Ein jeweiliges Führungselement 373 beaufschlagt ein jeweiliges Sperrelement 369A oder 369B in Richtung der Freigabedrehrichtung direkt, siehe zum Beispiel ein Detailschnitt J in Figur 12, wodurch das Sperrelement 369B im Detailschnitt J von der Klemmschräge 367 weg und in der Freilaufausparung 365 gehalten wird, so dass das Sperrgetriebeelement 344 in der Drehrichtung D2 beispielsweise frei drehen kann. Das andere Sperrelement 369A wird sozusagen indirekt vom benachbarten Führungselement 373A in Richtung der Sperrstellung, d.h. in Richtung der Klemmschräge 367 beaufschlagt, nämlich anhand eines Federelementes 375. In der Schaltstellung T2 gemäß Figur 13 beaufschlagt das benachbarte Führungselement 373B das im Detailschnitt J sichtbare Sperrelement 369B in Richtung der Klemmschräge 366.

[0191] Die Federelemente 373 umfassen Betätigungskörper 375A, die relativ zueinander verschieblich gelagert sind. Zwischen den Betätigungskörpern 375A ist eine Feder 375B angeordnet, die die beiden Betätigungskörper 375A in einem Sinne voneinander weg beaufschlagt. Die Betätigungselemente 375A sind beispielsweise L-förmig, wobei der kurze L-Schenkel beispielsweise jeweils auf ein Sperrelement 369A oder 369B wirkt. Die Feder 375B, beispielsweise eine Schraubenfeder, ist zwischen den Betätigungselementen 375A geführt. Beispielsweise erstreckt sich ein Führungsstift oder Führungsvorsprung, der beispielsweise zwischen den Betätigungselementen 375A verläuft oder an diese angeformt ist, durch einen Innenraum einer jeweiligen Feder 375B. Die Federelemente 375 bilden insgesamt eine Federnordnung 375C.

[0192] Vorteilhaft ist die Anordnung beim Freilauf bzw. der Sperreinrichtung 361, 362 so getroffen, dass zwischen den Sperrelementen 369, den Führungselementen 373 und den Federelementen 375 nur wenig Bewegungsspiel vorhanden ist, d.h. dass die vorgenannten Komponenten ringförmig innerhalb der Ausnehmung 363A spielarm angeordnet sind. Dadurch ist eine schnelle, effiziente Umschaltung der Drehrichtungen am Abtrieb des Getriebes 330 bewirkbar, wenn die Sperrrichtungen der Sperreinrichtungen 361, 362 wie nachfolgend erläutert umgeschaltet werden. Das sozusagen spielfreie Konzept zwischen den Sperrelementen 368, 369, den Führungselementen 373 sowie den Federelementen 375 sieht vorzugsweise vor, dass ein Führungselement 373 über ein Sperrelement 369A oder 369B, welches jeweils im Bereich einer Freilaufausparung 365 gehalten wird, das Federelement 375 belastet, welches sei-

nerseits wiederum federnd ein weiteres Sperrelement 369A, 369B abstützt. In der Schaltstellung T1 gemäß Figur 12 stützt beispielsweise jedes der Führungselemente 373 im Uhrzeigersinn bzw. in Drehrichtung D1 ein Sperrelement 369B derart ab, dass es in der Freilaufausparung 365 gehalten ist. Dieses jeweilige Sperrelement 369A beaufschlagt das in Drehrichtung D1 benachbarte Federelement 375, welches seinerseits wiederum ein Sperrelement 369A im Bereich der Klemmschräge 367 hält. Wenn also bei der Sperreinrichtung 362 die Drehrichtung des Antriebsmotors 16 umgedreht wird, können die Sperrelemente 369A sofort an den Klemmschrägen 367 anliegen und für Verklemmung sorgen. Sinngemäß gilt diese Funktionalität auch bei der Sperreinrichtung 361, wo die Sperrelemente 368 entsprechend relativ zu den Führungselementen 373 sowie den Federelementen 375 angeordnet und durch diese jeweils abgestützt sind.

[0193] In der Schaltstellung T1 ist beispielsweise die Sperreinrichtung 362, vorliegend also ein Freilauf, in einer Sperrrichtung S1 eingestellt (das Sperrgetriebeelement 344 kann in der Drehrichtung D2 drehen, in der Drehrichtung D1 nicht), in der Schaltstellung T2 in einer Sperrrichtung S2, bei der das Sperrgetriebeelement 344 in der Drehrichtung D1 drehen kann und in der Drehrichtung D2 gesperrt ist. Beim anderen Freilauf, der Sperrrichtung 361, sind die Sperrrichtungen in den Schaltstellungen T2 und T1 im gegenüber der Sperreinrichtung 362 entgegengesetzten Drehsinn vorgesehen.

[0194] Das Betätigungselement 371 wird vom Bediener um die Drehachse D geschwenkt, um die Sperreinrichtungen 361, 362 simultan zwischen den Schaltstellungen T1 und T2 zu schalten. Bei dem Bedienkonzept gemäß Figuren 8, 9, 12, 13 ist eine Schiebebätätigung vorgesehen:

Ein manuelles Betätigungselement 420 ist beispielsweise als ein Schieber ausgestaltet. Das Betätigungselement 420 ist an einer Schiebeführung 424 bezüglich des Gehäuses 11 verschieblich gelagert. In einer jeweiligen Längsposition des Betätigungselementes 420 in Bezug auf eine Schiebearchse oder Verstellachse entlang der Schiebeführung 424 steht jeweils ein Betätigungsarm 421 oder 422 mit seinem jeweiligen Betätigungsabschnitt 423 vor das Gehäuse 11 vor oder jedenfalls weiter vor das Gehäuse 11 vor als der andere Betätigungsarm. Somit hat der Bediener ein optisch leicht erkennbares Signal, welche Schiebepstellung bzw. Schaltstellung die Schalteinrichtung 470 einnimmt und somit auch mit welcher Drehrichtung das Getriebe 330 das Werkzeug 19 antreibt.

[0195] An dem Betätigungselement 420 ist eine Halterung 426 für einen Sensorgeber 425, beispielsweise einen Permanentmagneten, vorgesehen. Anhand des Sensorgebers 425 ist der Sensor 85, beispielsweise ein induktiver Sensor, Hallsensor, Reed-Kontakt oder dergleichen anderer berührungslos betätigbarer Sensor, betätigbar, so dass auf diesem Wege die Steuerung 80 die jeweilige Schaltposition der Schalteinrichtung 470 erfährt und den Antriebsmotor 16 im Sinne einer geeigneten

Drehrichtung ansteuert. Dies wurde grundsätzlich bereits beschrieben.

[0196] Nun wäre es möglich, dass zwischen dem Betätigungselement 420 und dem Schaltelement 472 beispielsweise ein Zahngetriebe vorhanden ist. Beispielsweise könnte am radialen Außenumfang des außenseitig runden oder ein Walzenelement darstellenden Schaltelementes 472 eine Verzahnung vorgesehen sein, die mit einer Zahnstange oder einem Zahnstangenabschnitt an dem Schaltelement 472 kämmt.

[0197] Vorliegend ist jedoch ein Betätigungskonzept mit einem Übertragungsgetriebe 430, welches ein Hebelgetriebe 431 umfasst. Das Hebelgetriebe 431 umfasst beispielsweise einen Kipphebel als ein Übertragungselement 421, mit dem eine Schiebebätätigung oder lineare Verstellung des Betätigungselementes 420 in eine Drehbewegung des Schaltelementes 472 umwandelbar ist. Somit bildet das Übertragungsgetriebe 430 gleichzeitig ein Umlenkgetriebe, welches eine lineare Bewegung in eine Drehbewegung umwandelt. Zugleich findet ein Kraftübertragungskonzept bzw. ein bistabiles Haltekonzept Anwendung welches nachfolgend deutlicher wird. Das Übertragungselement 471 greift mit einem Antriebsarm 432 in eine Ausnehmung 327 des Betätigungselementes 420 ein. Das Übertragungselement 471 ist an einer Lagerachse 434 am Schaltelement 472 schwenkbar bzw. kippbar gelagert. Ein Abtriebsarm 433, der bezüglich der Lagerachse 434 entgegengesetzt zum Antriebsarm 432 ist, greift in eine Mitnahmeausnehmung 435 des Schaltelementes 472 ein. Wenn das Betätigungselement 420 entlang der Schiebearchse bzw. der Schiebeführung 474 axial verstellt wird, nimmt es das Übertragungselement 472 im Sinne einer Drehung um die Lagerachse 434 mit, wodurch das Schaltelement 472 um die Drehachse D gedreht wird, so dass letztlich die Schaltstellungen T1 und T2 damit einstellbar sind.

[0198] Eine Fixiereinrichtung 400 ist im Zusammenhang mit dem Kipphebelkonzept bzw. dem Übertragungselement 471 realisiert. Die Fixiereinrichtung 400 eignet sich zum bistabilen Fixieren der Sperreinrichtungen 461, 462 in den jeweiligen Schaltstellungen T1 und T2.

[0199] Die Fixiereinrichtung 400 weist eine Rasteinrichtung 401 auf oder bildet eine Rasteinrichtung 401. Die Fixiereinrichtung 400 weist ein Rastelement 402 auf, welches in einem Lager oder einer Lageraufnahme 403 am Schaltelement 472 verschieblich gelagert ist. Ein Betätigungsvorsprung des Rastelementes 402 drückt auf eine Stirnseite des Übertragungselementes 471, konkret des Abtriebsarmes 433. Die hierfür erforderliche Rastkraft oder Stellkraft wird von einer Federanordnung 404 bereitgestellt.

[0200] Die Federanordnung 404 weist Federn 405 auf. Die Federanordnung 404 ist in einer Kammer 406 am Schaltelement 472 abgestützt und wirkt auf das Rastelement 402 ein, welches seinerseits wiederum den Kipphebel oder das Übertragungselement 472 in seine jeweilige Schwenkendstellungen, die den Schaltstellungen T1

und T2 zugeordnet sind, belastet. Beispielsweise ist der Abtriebsarm 433 stirnseitig mit einer Rundung 436 versehen, so dass der Betätigungsarm des Rastelementes 402 an der Rundung 463 entlanggleitet. Das Rastelement 402 belastet also das Übertragungselement 472 in Richtung seiner Schwenk-Endstellungen, so dass das Übertragungselement 471 sozusagen zwangsweise in seine jeweiligen Schwenk-Endpositionen belastet ist.

[0201] Eine Federkraft der Federanordnung 404 ist so ausgelegt, dass sie die Summe sämtlicher Kräfte der Federelemente 375 übertrifft. Somit kann der Kipphebelmechanismus mit dem Übertragungselement 471, mithin also die Fixiereinrichtung 400, zuverlässig dafür sorgen, dass die Schalteinrichtung 470 in den Schaltstellungen T1 oder T2 bleibt, auch bei dynamischen Lastwechseln.

[0202] Eine anstelle der Rasteinrichtung 401 oder zusätzlich zu der Rasteinrichtung 401 vorgesehene Verriegelungseinrichtung 442 kann vorsehen, dass beispielsweise ein Riegel 440 in eine Ausnehmung 441 am Betätigungselement 420 gebracht werden kann. Somit ist zusätzlich zu der kippstabilen Fixierung eine Verriegelung realisierbar. Das Riegelement 440, beispielsweise ein am Gehäuse 11 linear verschieblich gelagerter Schieber oder Riegel, stellt also eine zusätzliche Sicherheit dar. In diesem Fall könnte die Federkraft der Federanordnung 404 auch geringer ausgelegt sein.

[0203] Eine Fixiereinrichtung ist aber auch im Falle eines motorischen Antriebs für eine Schalteinrichtung zweckmäßig. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass ein motorischer Antrieb 429, beispielsweise einen elektromagnetischen Antrieb, eine Spulenanordnung oder dergleichen, zum Antreiben des Betätigungselementes 420 und/oder der Schalteinrichtung 470 zwischen den Schaltstellungen T1 und T2 vorgesehen ist. Der motorische Antrieb 429 wird beispielsweise auf einen Betätigungsvorsprung 428, der vom Betätigungselement 420 absteht. Der Antrieb 429 muss nur kurzzeitig zum Umschalten zwischen den Schaltstellungen T1 und T2 bestromt werden. Dann wird die Schalteinrichtung 470 durch beispielsweise die Fixiereinrichtung 400 in der jeweiligen Schaltstellung T1 oder T2 gehalten.

[0204] Alternative Rastkonzepte werden anhand der Figuren 14 bis 17 deutlich. Gleiche oder ähnliche Bezugszeichen werden dabei weiter verwendet.

[0205] Eine Fixiereinrichtung 500 (Figuren 14, 15) sieht beispielsweise ein Rastkonzept vor, das ein Rastelement 502 an einem Betätigungselement 520, das prinzipiell dem Betätigungselement 420 entspricht. An dem Betätigungselement 520, das mit dem Übertragungselement 471 in der bereits beschriebenen Weise bewegungsgekoppelt ist, ist ein Rastelement 502 einer Rasteinrichtung 501 angeordnet. Das Rastelement 502 weist einen Rastarm 503 auf, an dem ein Rastvorsprung 504 vorgesehen ist. Der Rastvorsprung 504 gleitet an einer Rastkulissee 505 entlang, die bezüglich des Gehäuses 11 der Handwerkzeugmaschine 10 oder des Getriebegehäuses 390 ortsfest ist. Die Rastkulissee 505 weist beispielsweise Schrägflächen 506, 507 auf, die an einem

Kulissenkörper 508 angeordnet sind und an aneinander entgegengesetzten Seiten eines Rastvorsprungs 509 vorgesehen sind.

[0206] In der Schaltstellung T1 ist der Rastvorsprung 504 beispielsweise an der Schrägfläche 507, in der Schaltstellung T2 an der Schrägfläche 506 positioniert. Bei einer Schieberverstellung des Betätigungselementes 420 entlang der Schiebeführung 424 gleitet der Rastvorsprung 404 über den Rastvorsprung 509 hinweg. Das Rastelement bzw. der Rastvorsprung 504 kommt also in den Schaltstellungen T1, T2 jeweils an einer Schrägfläche 506 oder 507 zu liegen und muss über den Widerstand des Rastvorsprungs 509 zwischen den Schaltstellungen T1 und T2 zugeordneten Positionen bezüglich des Rastvorsprungs 509 verstellt werden. Mithin rastet also die Rasteinrichtung 501 in Bezug auf die Schaltstellungen T1, T2 seitlich neben der Rastvorsprung 509 an einer der Schrägflächen 506 oder 507 ein.

[0207] Eine Federkraft des Rastarms 503 ist vorteilhaft so ausgestaltet, dass sie die Rückstellmomente bzw. Rückwirkungsmomente der Federelemente 375 abstützen kann. Ein ergänzendes oder alternatives Konzept sieht zusätzlich noch eine Verklebung des Betätigungselementes 520 vor. Beispielsweise kann das Betätigungselement 520 jeweils auf Klemmschrägen 510, 511 in den Schaltstellungen T1 und T2 zugeordneten Längsendpositionen auflaufen, insbesondere mit den Betätigungsabschnitten 423. Ohne weiteres könnte aber auch eine Klemmschräge im Bereich zwischen den Betätigungsabschnitten 423 am Betätigungselement 420 vorgesehen sein. Mithin müssen also die Klemmschrägen 510, 511 nicht unbedingt auf die Betätigungsabschnitte 423 wirken oder längs außen angeordnet sein. Eine entsprechende Anordnung von Klemmschrägen im mittleren Abschnitt des Betätigungselementes 520 könnte ähnlich aussehen wie die Anordnung der Verrastung bei der Fixiereinrichtung 600 gemäß Figuren 16, 17.

[0208] Eine Rasteinrichtung 601 bildet eine Fixiereinrichtung 600. Die Fixiereinrichtung 600 wirkt mit einem Betätigungselement 620 zusammen, welches an sich dem Betätigungselement 520 oder 420 entspricht, also im Prinzip als Betätigungselement für ein Kipphebelgetriebe oder Übertragungsgetriebe 430 dient. Nachzutragen wäre noch, dass bei den Fixiereinrichtungen 500, 600 die Verrastung mit beispielsweise dem angefederten Rastelement 402 optional möglich, jedoch nicht unbedingt notwendig ist. Beispielsweise kann das Rastelement 402 durch eine Fixierkörper 407 ortsfest festgelegt sein. Alternativ könnte auch eine ortsfeste Mitnahmeausnehmung 435 vorgesehen sein, d.h., dass beispielsweise der Abtriebsarm 433 stirnseitig unbelastet ist und nur ein Drehmoment um die Drehachse D ausübt.

[0209] Es ist aber auch möglich, dass anstelle des Fixierkörpers 407 eine Federanordnung in der Art der Federanordnung 404 vorgesehen ist, so dass eine zusätzliche Fixierkraft oder bistabil haltende Kraft bereitgestellt wird. Die Summe der Stellkräfte der Fixierkräfte dieser Fixiereinrichtung mit der Federanordnung 404 (anstelle

des Fixierkörpers 407) und der jeweiligen Rasteinrichtung 501 oder der nachfolgend beschriebenen Rasteinrichtung 601 der Fixiereinrichtung 600 ist vorteilhaft größer als die Summe sämtlicher Rückwirkungskräfte durch die Federelemente 375.

[0210] Die Rasteinrichtung 601 umfasst ein ortsfest bezüglich des Gehäuses 11 oder des Getriebegehäuses 390 vorgesehenes Rastelement 602. Das Rastelement 602 umfasst beispielsweise ein Federelement, welches mit einem Rastvorsprung 604 in Richtung des Betätigungselementes 620 vorsteht. Das Betätigungselement 620 hat den Schaltstellungen T1 und T2 zugeordnete bzw. passend dazu positionierte Rastaufnahmen 605, 606, beispielsweise im Abschnitt zwischen den Betätigungsabschnitten 423. Der Rastvorsprung 604 rastet in eine der beiden Rastaufnahmen 605 oder 606 in den Schiebepositionen des Betätigungselementes 620 ein, die den Schaltstellungen T1 oder T2 entsprechen.

[0211] Einen zusätzlichen oder alternativen fixierenden Effekt kann eine Fixiereinrichtung 700 mit einer Magnetanordnung 701 darstellen. Beispielsweise sind Magnetelemente 703, 704 am Betätigungselement oder Schieber 620 vorgesehen, insbesondere im Bereich der Betätigungsabschnitte 423. Diesen gegenüber liegen weitere Magnetelemente 702, 704, die die Magnetelemente 703, 705 anziehen. Wenn also das Betätigungselement 620 in einer jeweiligen Endposition entsprechend einer der Schaltstellungen T1 oder T2 ist, ziehen sich beispielsweise wie in Figur 16 dargestellt die Magnetelemente 704, 705 an, während der Abstand zwischen den Magnetelementen 702 und 703 größer ist, dort also eine geringere Anziehungskraft oder Haltekraft vorgesehen ist. Dadurch wird eine bistabile Lage ermöglicht. Selbstverständlich könnten die Magnetelemente 702-704 oder andernorts angeordnet sein. Die Magnetelemente 702-704 sind beispielsweise Permanentmagnete oder Kombinationen aus Permanentmagnet und ferromagnetischem Element. So können beispielsweise ferromagnetische Bereich außen am Gehäuse 11 vorgesehen sein, die mit den permanentmagnetischen Magnetelementen 703, 705 im Betätigungselement 620 zusammenwirken.

Patentansprüche

1. Hand-Werkzeugmaschine, insbesondere Schraubgerät und/oder Bohrgerät, mit einem Antriebsmotor (16) zum Antreiben eines Getriebe-Antriebs (25) eines Getriebes (30), das einen Getriebe-Abtrieb (26) zum Antreiben einer Werkzeugaufnahme (18) der Hand-Werkzeugmaschine (10) und eine erste Getriebestufe (41) und eine zweite Getriebestufe (42) aufweist, wobei das Getriebe eine erste Sperreinrichtung (61) zum Sperren eines ein Sperrgetriebeelement (43) bildenden Getriebeelements der ersten Getriebestufe (41) und eine zweite Sperreinrichtung (62) zum Sperren eines ein Sperrgetriebeelement

(46) bildenden Getriebeelements der zweiten Getriebestufe (42) aufweist, wobei die Getriebestufe mit dem jeweils gesperrten Sperrgetriebeelement (43, 44) ein Drehmoment vom Getriebe-Antrieb (25) zum Getriebe-Abtrieb (26) überträgt, wobei eine Drehrichtung des Antriebsmotors (16) umschaltbar ist und in Abhängigkeit von der Drehrichtung des Antriebsmotors (16) die erste Getriebestufe (41) oder die zweite Getriebestufe (42) ein Drehmoment vom Getriebe-Antrieb (25) zum Getriebe-Abtrieb (26) überträgt, wobei die Sperreinrichtungen (61, 62) in einer Sperrrichtung (S1, S2) das jeweilige Sperrgetriebeelement (43, 46) sperren und in einer Freilaufrichtung freigeben, und wobei eine Schalteinrichtung (70; 470) zum Umschalten mindestens einer der Sperreinrichtungen (61, 62) zwischen einer ersten Schaltstellung (T1, T2) und einer zweiten Schaltstellung (T1, T2) vorgesehen ist, in denen die Sperrrichtungen (S1, S2) der mindestens einen Sperreinrichtung (61, 62) einander entgegengesetzt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Fixiereinrichtung (400) zum Fixieren der mindestens einen Sperreinrichtung (61, 62) in der jeweiligen Schaltstellung (T1, T2) aufweist.

2. Hand-Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixiereinrichtung (400) eine Rasteinrichtung (401, 501, 601) und/oder eine Klemmeinrichtung (101) und/oder eine Magnetanordnung (701) und/oder eine Verriegelungseinrichtung (301) ist oder umfasst.

3. Hand-Werkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixiereinrichtung (400) zum bistabilen Fixieren der Sperreinrichtungen (61, 62) in der jeweiligen Schaltstellung (T1, T2) ausgestaltet ist, wobei die Fixiereinrichtung (400) die Sperreinrichtung (61, 62) oder die Schalteinrichtung (70; 470) aus mindestens einer zwischen den Schaltstellungen (T1, T2) liegenden Position in Richtung der einen oder der anderen Schaltstellung (T1, T2) mit einer Stellkraft belastet, und/oder dass die Fixiereinrichtung (400) eine Federanordnung (404) und/oder eine Magnetanordnung (701) zur Bereitstellung einer Stellkraft zum Verstellen einer Sperreinrichtung (61, 62) in die jeweilige Schaltstellung (T1, T2) und/oder Haltekraft zum Halten der Sperreinrichtungen (61, 62) in der jeweiligen Schaltstellung (T1, T2) aufweist und/oder dass die Sperreinrichtung (61, 62), insbesondere der Freilauf, mindestens ein durch ein Federelement (375; 75) in Richtung seiner Sperrstellung belastetes Sperrerelement (69, 369), insbesondere einen Wälzkörper, oder eine Anordnung mehrerer in Richtung der Sperrstellung durch eine Federanordnung (375C) belastete Sperrerelemente (69, 369) aufweist.

4. Hand-Werkzeugmaschine nach einem der vorher-

- gehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixiereinrichtung (400) eine zum Halten des mindestens einen Sperrelements (69, 369) oder einer Anordnung mehrerer Sperrelemente (69, 369) im Bereich der Sperrstellung, insbesondere zum Abstützen mindestens eines das Sperrelement (69, 369) in die Sperrstellung belastenden Federelements (375) oder zum Abstützen einer Federanordnung (375C), die mehrere Sperrelemente (69, 369) in die Sperrstellung belastet, ausreichende Haltekraft aufweist.
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
6. Hand-Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche oder dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen einem Betätigungselement (420) zur Betätigung der Schalteinrichtung (70; 470) und einem auf mindestens eine Sperreinrichtung (61, 62) zur Verstellung zwischen der ersten und der zweiten Schaltstellung (T1, T2) einwirkenden und durch das Betätigungselement (420) betätigbaren Schaltelement (72) ein Übertragungsgetriebe (430) angeordnet ist.
7. Hand-Werkzeugmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übertragungsgetriebe (430) eine Kraftumlenkung zwischen dem Betätigungselement (420) und dem Schaltelement (72) bewirkt und/oder dass das Betätigungselement (420) linear beweglich und das Schaltelement (72) drehbar beweglich gelagert ist und/oder dass das Übertragungsgetriebe (430) ein Zahngetriebe oder Hebelgetriebe (431) umfasst und/oder dass zwischen dem Schaltelement (72) und dem Betätigungselement (420) ein Kipphebel angeordnet ist, wobei der Kipphebel durch eine ihn insbesondere stirnseitig belastende und/oder an dem Schaltelement (72) abgestützte Federanordnung in eine der ersten Schaltstellung (T1, T2) oder der zweiten Schaltstellung (T1, T2) zugeordnete Position federbelastet ist und/oder dass Betätigungselement (420) ein manuelles Betätigungselement ist und/oder zum Betätigen eines mit einer Steuerung des Antriebsmotors verbundenen Sensors oder Schalters ausgestaltet ist, mit dem der Steuerung die erste Schaltstellung (T1, T2) oder die zweite Schaltstellung (T1, T2) signalisierbar ist.
8. Hand-Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche oder dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Betätigungselement (420) zum Betätigen der Schalteinrichtung (70; 470) an einander entgegengesetzten Seiten des Gehäuses der Hand-Werkzeugmaschine vor das Gehäuse vorsteht und/oder an voneinander entgegengesetzten Seiten des Gehäuses der Hand-Werkzeugmaschine betätigbar ist.
9. Hand-Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalteinrichtung (70; 470) zum simultanen oder sequenziellen Umschalten der Sperrrichtung (S1, S2) der ersten Sperreinrichtung (61) und der zweiten Sperreinrichtung (62) für eine Drehrichtungsumkehr des Getriebe-Abtriebs (26) ausgestaltet ist und/oder dass die Schalteinrichtung einen motorischen Antrieb zum Umschalten der Sperreinrichtungen aufweist und/oder dass die Schalteinrichtung (70; 470) mit einer Steuerung (80) des Antriebsmotors (16) gekoppelt ist, so dass die Steuerung (80) beim Umschalten der Sperrrichtung (S1, S2) der ersten Sperreinrichtung (61) und der zweiten Sperreinrichtung (62) die Drehrichtung des Antriebsmotors (16) umschaltet.
10. Hand-Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperrrichtungen (S1, S2) der ersten Sperreinrichtung (61) und der zweiten Sperreinrichtung (62) durch ein einziges Betätigungselement (71, 171) simultan schaltbar sind und/oder dass die erste Sperreinrichtung (61) und/oder die zweite Sperreinrichtung (62) ein Freilauf ist oder einen Freilauf umfasst, wobei der Freilauf vorteilhaft eine radial äußere oder radial äußerste Komponente des Getriebes bildet.

11. Hand-Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Sperreinrichtung (61) und die zweite Sperreinrichtung (62) eine gleichsinnige oder gegensinnige Sperrrichtung (S1, S2) aufweisen, wobei vorteilhaft vorgesehen ist, dass die erste Sperreinrichtung (61) und die zweite Sperreinrichtung (62), insbesondere der erste und der zweite Freilauf, koaxial nebeneinander angeordnet sind und/oder dass beide Sperreinrichtungen (61, 61) oder Freiläufe eine radial äußere oder äußerste Komponente des Getriebes bilden.
12. Hand-Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe (30) eine Planetenstufe aufweist, wobei Planetenräder (36) der Planetenstufe an einem Abtrieb aufweisenden Planetenträger (37) drehbar gelagert sind, wobei die Planetenräder (36) durch ein Antriebsrad angetrieben sind, wobei die Planetenräder (36) mit einem durch die erste Sperreinrichtung (61) sperrbaren Sperr-Sonnenrad (46) und einem durch die zweite Sperreinrichtung (62) sperrbaren Sperr-Hohlrad (45) kämmen, so dass durch Sperren des Sperr-Sonnenrades (46) oder des Sperr-Hohlrades (45) die erste oder zweite Getriebestufe (42) aktivierbar ist.
13. Hand-Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein durch eine jeweilige Sperreinrichtung sperrbares Sperrgetriebeelement (43, 44) als ein Hohlrad (45) ausgestaltet ist oder ein Hohlrad (45) aufweist und/oder dass die Sperrgetriebeelemente (43, 44) einander entgegengesetzte Drehrichtungen aufweisen, wenn die erste Sperreinrichtung (61) und die zweite Sperreinrichtung (62) das jeweilige Sperrgetriebeelement (43, 44) freigeben, und/oder dass beide Getriebestufen eine Drehzahlveränderung zwischen Getriebe-Antrieb (25) und Getriebe-Abtrieb (26) bewirken und eine der beiden Getriebestufen eine Drehrichtungsumkehr zwischen dem Getriebe-Antrieb (25) und dem Getriebe-Abtrieb (26) bewirkt.
14. Hand-Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalteinrichtung (70; 470) zum Umschalten der Sperreinrichtungen (61, 62) zwischen der ersten Schaltstellung (T1, T2) und der zweiten Schaltstellung (T1, T2) derart vorgesehen ist, dass die Sperrrichtungen (S1, S2) der jeweiligen Sperrereinrichtung (61, 62) in den Schaltstellungen (T1, T2) einander entgegengesetzt sind, und dass die Fixiereinrichtung (400) zum Fixieren der Sperreinrichtungen (61, 62) in der jeweiligen Schaltstellung (T1, T2) vorgesehen und ausgestaltet ist.

15. Hand-Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalteinrichtung (70) ein Schaltelement (72) aufweist, mit dem die erste Sperreinrichtung (61) und/oder die zweite Sperreinrichtung (62) schaltbar sind und/oder das mindestens ein Führungselement (73) aufweist, wobei das mindestens ein Führungselement (73) zum Halten mindestens eines Sperrelements (68, 69) der ersten Sperreinrichtung (61) und/oder der zweiten Sperreinrichtung (62) in einer Freilaufausparung (65) der Sperreinrichtung (61, 62) vorgesehen ist und/oder in der ersten Schaltstellung (T1) ein Auflaufen des mindestens eines Sperrelements (68, 69) gegen eine erste, einer ersten Sperrrichtung zugeordnete Klemmschräge (66) zulässt und gegen eine zweite, einer zu der ersten Sperrrichtung entgegengesetzten zweiten Sperrrichtung zugeordnete Klemmschräge (67) verhindert und in der zweiten Schaltstellung (T2) ein Auflaufen des mindestens eines Sperrelements (68, 69) gegen die erste Klemmschräge (66) verhindert und gegen die zweite Klemmschräge (67) zulässt.

Claims

1. Portable power tool, in particular a screwing device and/or drilling device, having a drive motor (16) for driving a transmission drive (25) of a transmission (30) which has a transmission output (26) for driving a tool receptacle (18) of the portable power tool (10) and a first gear stage (41) and a second gear stage (42), wherein the transmission has a first blocking device (61) for blocking a gearing element, forming a ratchet gearing element (43), of the first gear stage (41) and a second blocking device (62) for blocking a gearing element, forming a ratchet gearing element (46), of the second gear stage (42), wherein the gear stage having the respectively blocked ratchet gearing element (43, 44) transmits a torque from the transmission drive (25) to the transmission output (26), wherein a direction of rotation of the drive motor (16) is changeable and, depending on the direction of rotation of the drive motor (16), the first gear stage (41) or the second gear stage (42) transmits a torque from the transmission drive (25) to the transmission output (26), wherein the blocking devices (61, 62) block the respective ratchet gearing elements (43, 46) in a blocking direction (S1, S2) and release these in a freewheeling direction, and wherein a switching device (70; 470) is provided for changing at least one of the blocking devices (61, 62) between a first switching position (T1, T2) and a second switching position (T1, T2), in which the blocking directions (S1, S2) of the at least one blocking device (61, 62) are in opposition to one another, **characterised in that** it has a fixing device (400) for fixing the at least

- one blocking device (61, 62) in the respective switching position (T1, T2).
2. Portable power tool according to Claim 1, **characterised in that** the fixing device (400) is or comprises a detent device (401, 501, 601) and/or a clamping device (101) and/or a magnet arrangement (701) and or a locking device (301).
 3. Portable power tool according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the fixing device (400) is designed for bistable fixing of the blocking devices (61, 62) in the respective switching position (T1, T2), wherein the fixing device (400) loads the blocking device (61, 62) or the switching device (70, 470) from at least one position located between the switching positions (T1, T2) in the direction of one or other switching position (T1, T2) with a positioning force, and/or the fixing device (400) has a spring arrangement (404) and/or a magnet arrangement (701) for providing a positioning force for shifting a blocking device (61, 62) into the respective switching position (T1, T2) and/or a retaining force for retaining the blocking devices (61, 62) in the respective switching position (T1, T2) and/or **in that** the blocking device (61, 62), in particular the freewheel, has at least one blocking element (69, 369) loaded in the direction of its blocking position, in particular a rolling element, or an arrangement of a plurality of blocking elements (69, 369) loaded by a spring element (375; 75) in the direction of the blocking position by a spring arrangement (375C).
 4. Portable power tool according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the fixing device (400) has a retaining force that is sufficient to retain the at least one blocking element (69, 369) or an arrangement of a plurality of blocking elements (69, 369) in the region of the blocking position, in particular for supporting at least one spring element (375) loading the spring element (69, 369) in the blocking position or for supporting at least one spring arrangement (375C) loading a plurality of blocking elements (69, 369) in the blocking position.
 5. Portable power tool according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the switching device (70; 470) has a ring-shaped, in particular a disc-shaped, switching element (72) and which is supported so that it can rotate about an axis of rotation in particular like a roller bearing or by means of roller bearing elements, from which at least one guide element (73, 373) protrudes and engages in a recess (363A) of the first blocking device (61, 62) or the second blocking device (61, 62) wherein in the recess (363A) at least one blocking element (69, 369), in particular a roller bearing, for shifting the blocking device (61, 62) between a freewheeling position releasing the ratchet gearing element (43, 46) and a blocking position blocking the ratchet gearing element (43, 46) is movably supported and the blocking element (69, 369) can be retained by the at least one guide element (73, 373) in a position associated with the freewheeling position, wherein it is advantageously provided that in the recess (363A) of the blocking device (61, 62) at least two blocking elements (69, 369) are provided, by which as a function of the first switching position (T1, T2) or the second switching position (T1, T2) one is loaded by the at least one guide element (73, 373) in a position associated with the freewheeling position and the other guide element (73, 373) in a position associated with the blocking position.
 6. Portable power tool according to any one of the preceding claims or the preamble of Claim 1, **characterised in that** between an actuating element (420) for actuating the switching device (70; 470) and a switching element (72) impinging on at least one blocking device (61, 62) for shifting between the first and the second switching position (T1, T2), and operable by the actuating element (420), a drive gear (430) is arranged.
 7. Portable power tool according to Claim 6, **characterised in that** the drive gear (430) brings about a redirection of force between the actuating element (420) and the switching element (72) and/or **in that** the actuating element (420) is supported linearly movably and the switching element rotatably movably and/or **in that** the drive gear (430) comprises a toothed gear or lever gear (431) and/or **in that** between the switching element (72) and the actuating element (420) a rocker arm is arranged, wherein the rocker arm is spring-loaded into a position associated with the first switching position (T1, T2) or the second switching position (T1, T2) by a spring arrangement loading it in particular at the front and/or supported on the switching element (72) and/or **in that** the actuating element (420) is a manual actuating element and/or is designed to actuate a sensor or switch connected with the controller of the drive motor, with which the first switching position (T1, T2) or the second switching position (T1, T2) can be signalled to the controller.
 8. Portable power tool according to any one of the preceding claims or the preamble of Claim 1, **characterised in that** an actuating element (420) for actuating the switching device (70; 470) protrudes from opposing sides of the housing of the portable power tool in front of the housing and/or is operable from opposing sides of the housing of the portable power tool.
 9. Portable power tool according to any one of the pre-

- ceding claims, **characterised in that** the switching device (70; 470) is designed for simultaneous or sequential changing of the blocking direction (S1, S2) of the first blocking device (61) and the second blocking device (62) for a reversal of direction of the transmission drive (26) and/or **in that** the switching device has a motorised drive for changing the blocking devices and/or **in that** the switching device (70; 470) is coupled to the a controller (80) of the drive motor (16), such that the controller upon changing of the blocking direction (S1, S2) of the first blocking device (61) and the second blocking device (62) changes the direction of rotation of the drive motor (16).
10. Portable power tool according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the blocking directions (S1, S2) of the first blocking device (61) and the second blocking device (62) are simultaneously switchable by a single actuating element (71, 171) and/or **in that** the first blocking device (61) and/or the second blocking device (62) is a freewheel or comprises a freewheel, wherein the freewheel is advantageously a radially external or radially most external component of the gear.
11. Portable power tool according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the first blocking device (61) and the second blocking device (62) have a blocking direction (S1, S2) that is in the same direction or opposite directions, wherein it is advantageously provided that the first blocking device (61) and the second blocking device (62), in particular the first and second freewheel, are arranged coaxially next to one another and/or **in that** both blocking devices (61, 61) or freewheels form a radially external or most external component of the gear.
12. Portable power tool according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the transmission (30) has a planetary stage wherein planetary gears (36) of the planetary stage are rotatably supported on a planetary carrier (37) having an output, wherein the planet gears (36) are driven by a drive gear, wherein the planetary gears mesh with a blocking sun wheel (46) blockable by the first blocking device (61) and a blocking ring gear (45) blockable by the second blocking device (62), such that through the blocking of the blocking sun gear (46) or the blocking ring gear (45) the first or second gear stage (42) can be activated.
13. Portable power tool according to any one of the preceding claims, **characterised in that** at least one blocking gearing element (43, 44) blockable by a respective blocking device is designed as a sun gear (45) or has a sun gear (45) and/or **in that** the blocking gearing elements (43, 44) have opposing directions of rotation, if the first blocking device (61) and the second blocking device (62) release the respective blocking gearing element (43, 44), and/or **in that** the both gear stages bring about a change in speed of rotation between transmission drive (25) and transmission output (26) and one of the two gear stages brings about a reversal of direction of rotation between the transmission drive (25) and the transmission output (26).
14. Portable power tool according to any one of the preceding claims, **characterised in that** switching device (70; 470) is provided for changing the blocking devices (61, 62) between the first switching position (T1, T2) and the second switching position (T1, T2) in such a way that the blocking directions (S1, S2) of the respective blocking device (61, 62) in the switching positions (T1, T2) are in opposition to one another, and **in that** the fixing device (400) is provided and designed for fixing the blocking devices (61, 62) in the respective switching position (T1, T2).
15. Portable power tool according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the switching device (70) has a switching element (72), with which the first blocking device (61) and/or the second blocking device (62) are switchable and/or has the at least one guide element (73), wherein the at least one guide element (73) is provided for retaining at least one blocking element (68, 69) of the first blocking device (61) and/or the second blocking device (62) in a freewheeling recess (65) of the blocking device (61, 62) and/or in the first switching position (T1) allows the at least one blocking element (68, 69) to come up against a first clamping bevel (66) associated with a first blocking direction and prevents this against a second clamping bevel (67) associated with a second blocking direction opposite to the first blocking direction and in the second switching position (T2) prevents coming up against the at least one clamping element (68, 69) of the first clamping bevel and allows this against the second clamping bevel (67).

Revendications

1. Machine-outil portative, en particulier visseuse et/ou perceuse, avec un moteur d'entraînement (16) servant à entraîner un entraînement de transmission (25) d'une transmission (30), qui présente une sortie de transmission (26) servant à entraîner un logement d'outil (18) de la machine-outil portative (10) et un premier étage de transmission (41) et un second étage de transmission (42), dans laquelle la transmission présente un premier dispositif de blocage (61) servant à bloquer un élément de transmission, formant un élément de transmission de blocage (43), du premier étage de transmission (41) et un second

- dispositif de blocage (62) servant à bloquer un élément de transmission, formant un élément de transmission de blocage (46), du second étage de transmission (42), dans laquelle l'étage de transmission transfère avec l'élément de transmission de blocage (43, 44) respectivement bloqué un couple de rotation de l'entraînement de transmission (25) vers la sortie de transmission (26), dans laquelle une direction de rotation du moteur d'entraînement (16) peut être commutée et, en fonction de la direction de rotation du moteur d'entraînement (16), le premier étage de transmission (41) ou le second étage de transmission (42) transfère un couple de rotation de l'entraînement de transmission (25) vers la sortie de transmission (26), dans laquelle les dispositifs de blocage (61, 62) bloquent dans une direction de blocage (S1, S2) l'élément de transmission de blocage (43,46) respectif et le débloquent dans une direction en roue libre, et dans laquelle est prévu un dispositif de commutation (70 ; 470) servant à commuter au moins un des dispositifs de blocage (61, 62) entre une première position de commutation (T1, T2) et une seconde position de commutation (T1, T2), dans lesquelles les directions de blocage (S1, S2) de l'au moins un dispositif de blocage (61, 62) sont opposées l'une à l'autre, **caractérisée en ce qu'**elle présente un dispositif de fixation (400) servant à fixer l'au moins un dispositif de blocage (61, 62) dans la position de commutation (T1, T2) respective.
2. Machine-outil portative selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif de fixation (400) est ou comprend un dispositif d'enclenchement (401, 501, 601) et/ou un dispositif de serrage (101) et/ou un ensemble magnétique (701) et/ou un dispositif de verrouillage (301).
 3. Machine-outil portative selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le dispositif de fixation (400) est configuré pour fixer de manière bistable les dispositifs de blocage (61, 62) dans la position de commutation (T1, T2) respective, dans laquelle le dispositif de fixation (400) contraint avec une force de réglage le dispositif de blocage (61, 62) ou le dispositif de commutation (70 ; 470) depuis au moins une position située entre les positions de commutation (T1, T2) en direction de l'une ou de l'autre position de commutation (T1, T2), et/ou **en ce que** le dispositif de fixation (400) présente un ensemble de ressorts (404) et/ou un ensemble magnétique (701) servant à fournir une force de réglage servant à ajuster un dispositif de blocage (61, 62) dans la position de commutation (T1, T2) respective et/ou une force de maintien servant à maintenir les dispositifs de blocage (61, 62) dans la position de commutation (T1, T2) respective et/ou **en ce que** le dispositif de blocage (61, 62), en particulier la roue libre, présente au moins un élément de blocage (69, 369) contraint par un élément de ressort (375 ; 75) en direction de sa position de blocage, en particulier un corps de roulement, ou un ensemble de plusieurs éléments de blocage (69, 369) contraintes en direction de la position de blocage par un ensemble de ressorts (375C).
 4. Machine-outil portative selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif de fixation (400) présente une force de maintien suffisante pour maintenir l'au moins un élément de blocage (69, 369) ou un ensemble de plusieurs éléments de blocage (69, 369) dans la zone de la position de blocage, en particulier pour soutenir au moins un élément de ressort (375) contraignant l'élément de blocage (69, 369) dans la position de blocage ou pour soutenir un ensemble de ressorts (375C), qui contraint plusieurs éléments de blocage (69, 369) dans la position de blocage.
 5. Machine-outil portative selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif de commutation (70 ; 470) présente un élément de commutation (72) de forme annulaire, en particulier en forme de disque, et monté de manière à pouvoir tourner autour d'un axe de rotation, en particulier à la manière d'un palier de roulement ou à l'aide d'éléments de palier de roulement, dont dépasse au moins un élément de guidage (73, 373) et qui vient en prise avec un évidement (363A) du premier dispositif de blocage (61, 62) ou du second dispositif de blocage (61, 62), dans laquelle au moins un élément de blocage (69, 369), en particulier un corps de roulement, est monté de manière mobile entre une position en roue libre débloquent l'élément de transmission de blocage (43, 46) et une position de blocage bloquant l'élément de transmission de blocage (43, 46) pour l'ajustement du dispositif de blocage (61, 62) et l'élément de blocage (69, 369) peut être maintenu par l'au moins un élément de guidage (73, 373) dans une position associée à la position en roue libre, dans laquelle il est prévu de manière avantageuse que soient prévus dans l'évidement (363A) du dispositif de blocage (61, 62) au moins deux éléments de blocage (69, 369), dont au moins un est contraint par l'au moins un élément de guidage (73, 373) dans une position associée à la position en roue libre et un autre est contraint par l'autre élément de guidage (73, 373) dans une position associée à la position de blocage en fonction de la première position de commutation (T1, T2) ou de la seconde position de commutation (T1, T2).
 6. Machine-outil portative selon l'une quelconque des revendications précédentes ou selon le préambule de la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**une transmission de transfert (430) est disposée entre un élément d'actionnement (420) servant à action-

ner le dispositif de commutation (70 ; 470) et un élément de commutation (72) agissant sur au moins un dispositif de blocage (61, 62) pour l'ajustement entre la première et la seconde position de commutation (T1, T2) et pouvant être actionné par l'élément d'actionnement (420).

7. Machine-outil portative selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la transmission de transfert (430) provoque une déviation de force entre l'élément d'actionnement (420) et l'élément de commutation (72), et/ou **en ce que** l'élément d'actionnement (420) est monté de manière mobile linéairement et l'élément de commutation (72) est monté de manière mobile de manière à pouvoir tourner, et/ou **en ce que** la transmission de transfert (430) comprend une transmission dentée ou une transmission à levier (431), et/ou **en ce que** un levier de basculement est disposé entre l'élément de commutation (72) et l'élément d'actionnement (420), dans laquelle le levier de basculement est contraint par ressort par un ensemble de ressorts le contraignant en particulier côté frontal et/ou soutenu au niveau de l'élément de commutation (72) dans une position associée à la première position de commutation (T1, T2) ou à la seconde position de commutation (T1, T2), et/ou **en ce que** l'élément d'actionnement (420) est un élément d'actionnement manuel et/ou est configuré pour actionner un capteur ou commutateur relié à une commande du moteur d'entraînement, avec lequel la première position de commutation (T1, T2) ou la seconde position de commutation (T1, T2) peut être signalée à la commande.

8. Machine-outil portative selon l'une quelconque des revendications précédentes ou selon le préambule de la revendication 1, **caractérisée en ce que** un élément d'actionnement (420) servant à actionner le dispositif de commutation (70 ; 470) fait saillie du boîtier au niveau de côtés opposés les uns aux autres du boîtier de la machine-outil portative et/ou peut être actionné au niveau de côtés opposés les uns aux autres du boîtier de la machine-outil portative.

9. Machine-outil portative selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif de commutation (70 ; 470) est configuré pour commuter de manière simultanée ou de manière séquentielle la direction de blocage (S1, S2) du premier dispositif de blocage (61) ou du second dispositif de blocage (62) pour une inversion de direction de rotation de la sortie de transmission (26), et/ou **en ce que** le dispositif de commutation présente un entraînement motorisé servant à commuter les dispositifs de blocage, et/ou **en ce que** le dispositif de commutation (70 ; 470) est couplé à une commande (80) du moteur d'entraînement (16) de sorte

que la commande (80) commute la direction de rotation du moteur d'entraînement (16) lors de la commutation de la direction de blocage (S1, S2) du premier dispositif de blocage (61) et du second dispositif de blocage (62).

10. Machine-outil portative selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les directions de blocage (S1, S2) du premier dispositif de blocage (61) et du second dispositif de blocage (62) peuvent être commutées de manière simultanée par un élément d'actionnement (71, 171) unique, et/ou **en ce que** le premier dispositif de blocage (61) et/ou le second dispositif de blocage (62) est une roue libre ou comprend une roue libre, dans laquelle la roue libre forme de manière avantageuse une composante radialement extérieure ou radialement le plus à l'extérieur de la transmission.

11. Machine-outil portative selon l'un quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le premier dispositif de blocage (61) et le second dispositif de blocage (62) présentent une direction de blocage (S1, S2) dans le même sens ou dans le sens opposé, dans laquelle il est prévu de manière avantageuse que le premier dispositif de blocage (61) et le second dispositif de blocage (62), en particulier la première et la seconde roue libre, soient disposés côte à côte de manière coaxiale, et/ou **en ce que** les deux dispositifs de blocage (61, 62) ou les deux roues libres forment une composante radialement extérieure ou le plus à l'extérieur de la transmission.

12. Machine-outil portative selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la transmission (30) présente un étage planétaire, dans laquelle des roues planétaires (36) de l'étage planétaire sont montées de manière à pouvoir tourner au niveau d'un support planétaire (37) comportant une sortie, dans laquelle les roues planétaires (36) sont entraînées par une roue d'entraînement, dans laquelle les roues planétaires (36) s'engagent avec une roue solaire de blocage (46) pouvant être bloquée par le premier dispositif de blocage (61) et avec une couronne de blocage (45) pouvant être bloquée par le second dispositif de blocage (62) de sorte que le premier ou le second étage de transmission (42) peut être activé par blocage de la roue solaire de blocage (46) ou de la couronne de blocage (45).

13. Machine-outil portative selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** au moins un élément de transmission de blocage (43, 44) pouvant être bloqué par un dispositif de blocage respectif est configuré en tant qu'une couronne (45) ou présente une couronne (45), et/ou **en ce que**

les éléments de transmission de blocage (43, 44) présentent des directions de rotations opposées l'une à l'autre quand le premier dispositif de blocage (61) et le second dispositif de blocage (62) débloquent l'élément de transmission de blocage (43, 44) respectif, et/ou **en ce que** les deux étages de transmission provoquent une modification de vitesse de rotation entre l'entraînement de transmission (25) et la sortie de transmission (26) et un des deux étages de transmission provoque une inversion de direction de rotation entre l'entraînement de transmission (25) et la sortie de transmission (26).

14. Machine-outil portative selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif de commutation (70 ; 470) est prévu pour commuter les dispositifs de blocage (61, 62) entre la première position de commutation (T1, T2) et la seconde position de commutation (T1, T2) de telle manière que les directions de blocage (S1, S2) du dispositif de blocage (61, 62) respectif sont opposées l'une à l'autre dans les positions de commutation (T1, T2), et **en ce que** le dispositif de fixation (400) est prévu et configuré pour fixer les dispositifs de blocage (61, 62) dans la position de commutation (T1, T2) respective.
15. Machine-outil portative selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif de commutation (70) présente un élément de commutation (72), avec lequel le premier dispositif de blocage (61) et/ou le second dispositif de blocage (62) peuvent être commutés et/ou qui présente au moins un élément de guidage (73), dans laquelle l'au moins un élément de guidage (73) est prévu pour maintenir au moins un élément de blocage (68, 69) du premier dispositif de blocage (61) et/ou du second dispositif de blocage (62) dans un creux de roue libre (65) du dispositif de blocage (61, 62) et/ou autorise, dans la première position de commutation (T1), une compression de l'au moins un élément de blocage (68, 69) contre un premier chanfrein de serrage (66) associé à une première direction de blocage et l'empêche contre un second chanfrein de serrage (67) associé à une seconde direction de blocage opposée à la première direction de blocage et empêche, dans la seconde position de commutation (T2), une compression de l'au moins un élément de blocage (68, 69) contre le premier chanfrein de serrage (66) et l'autorise contre le second chanfrein de serrage (67).

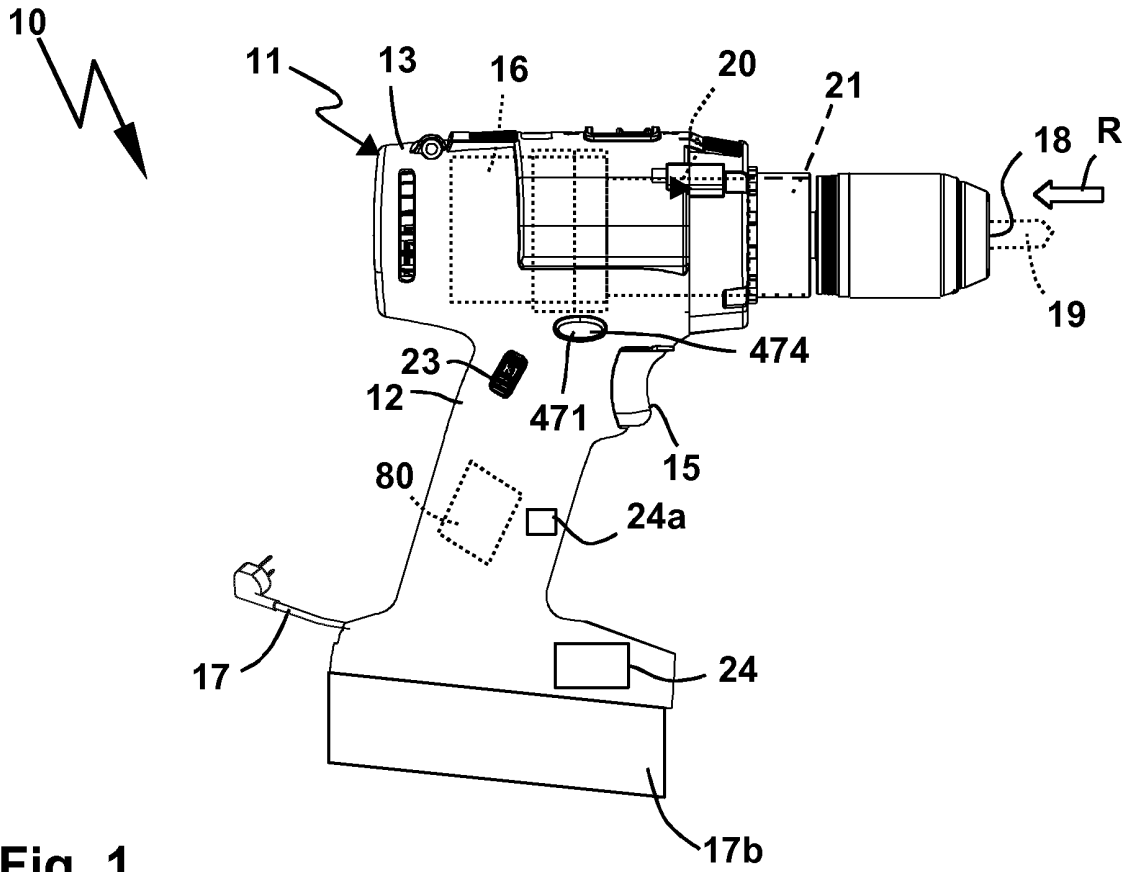


Fig. 1

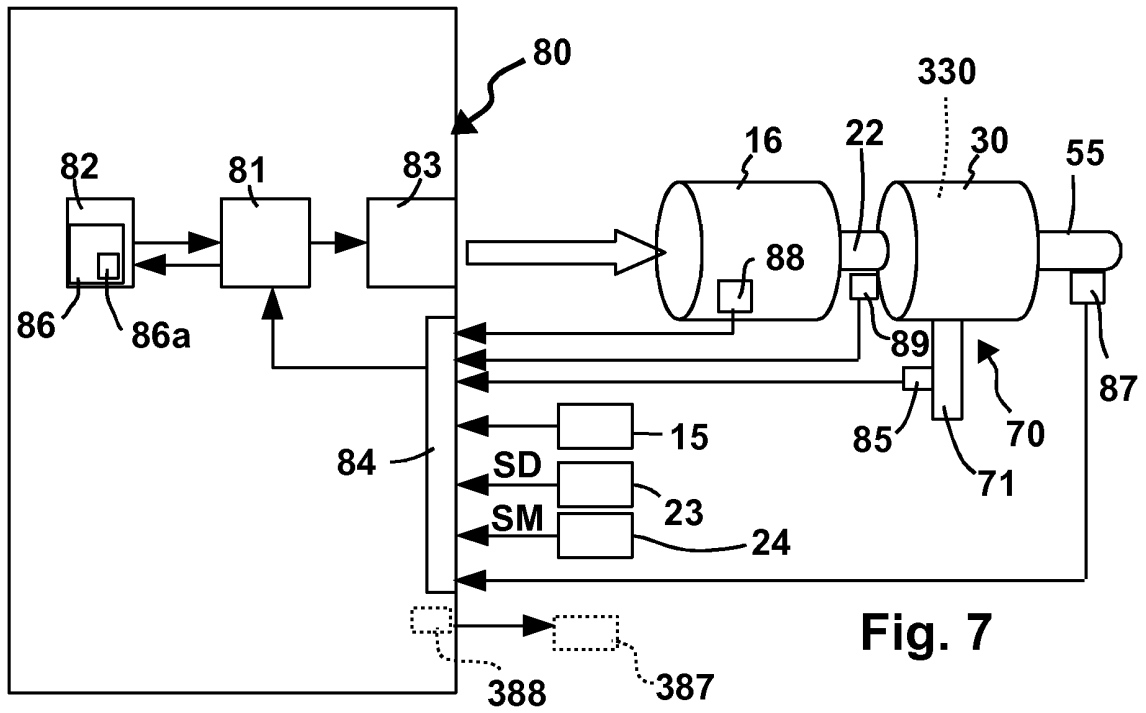


Fig. 7

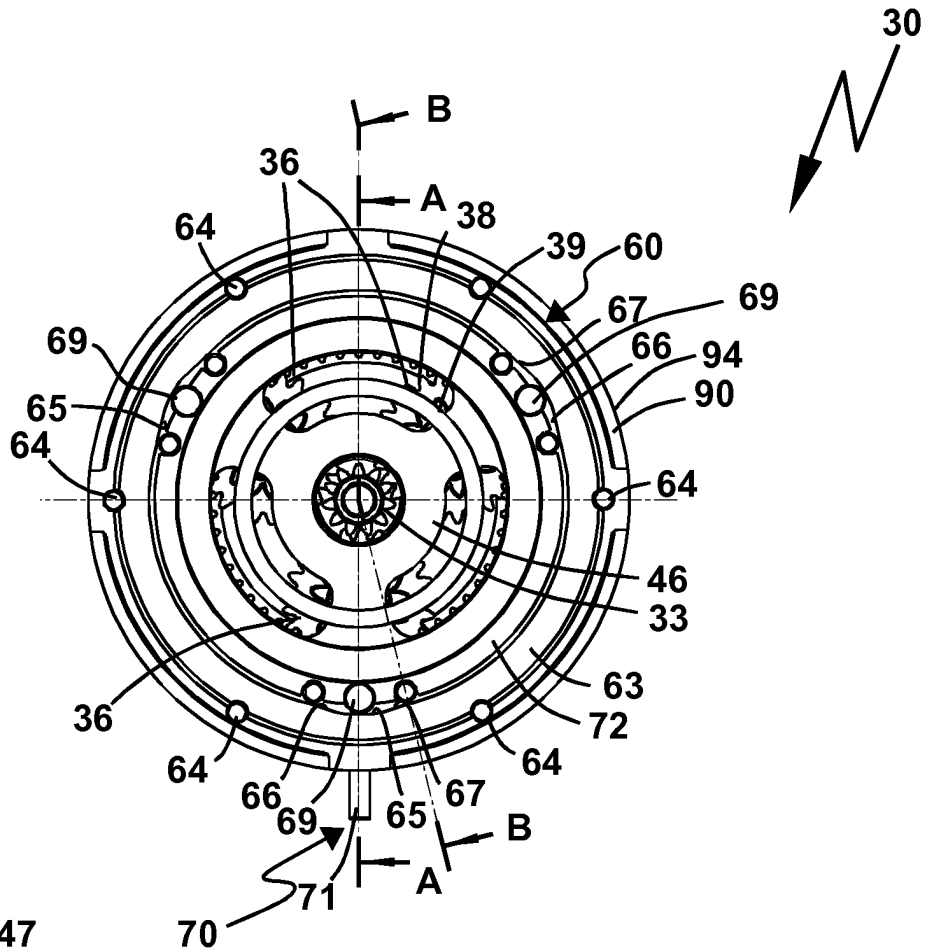


Fig. 2

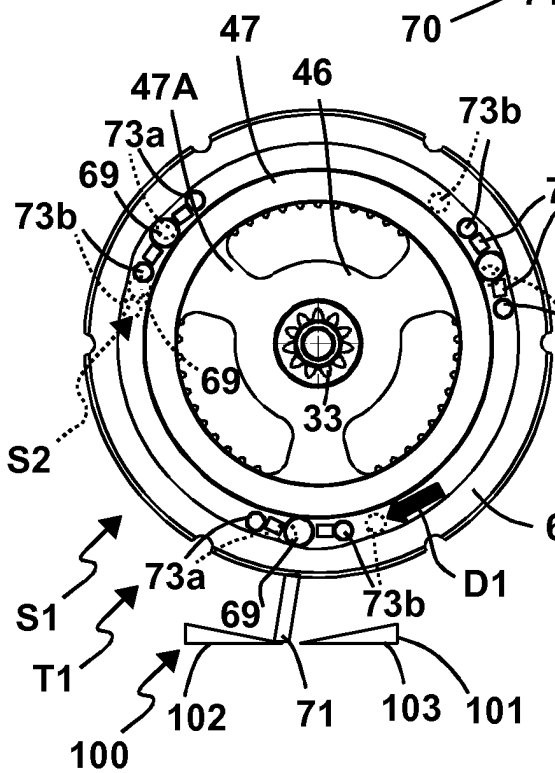


Fig. 3

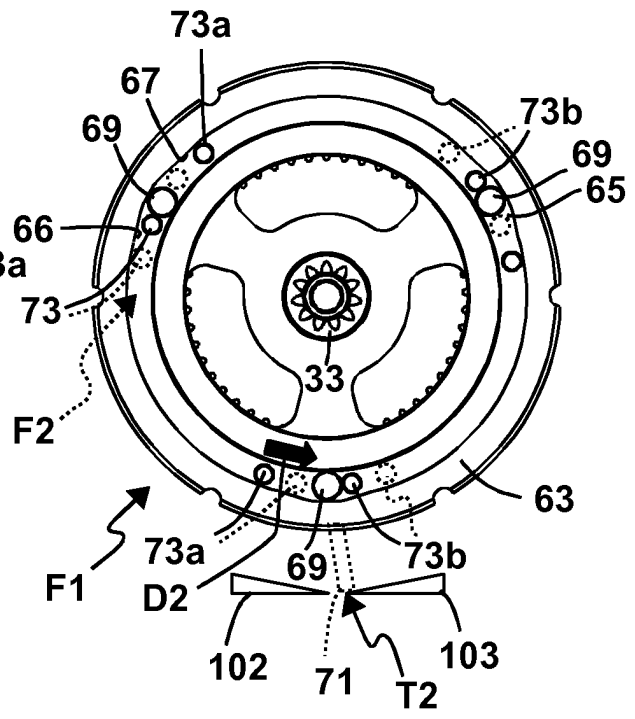


Fig. 4

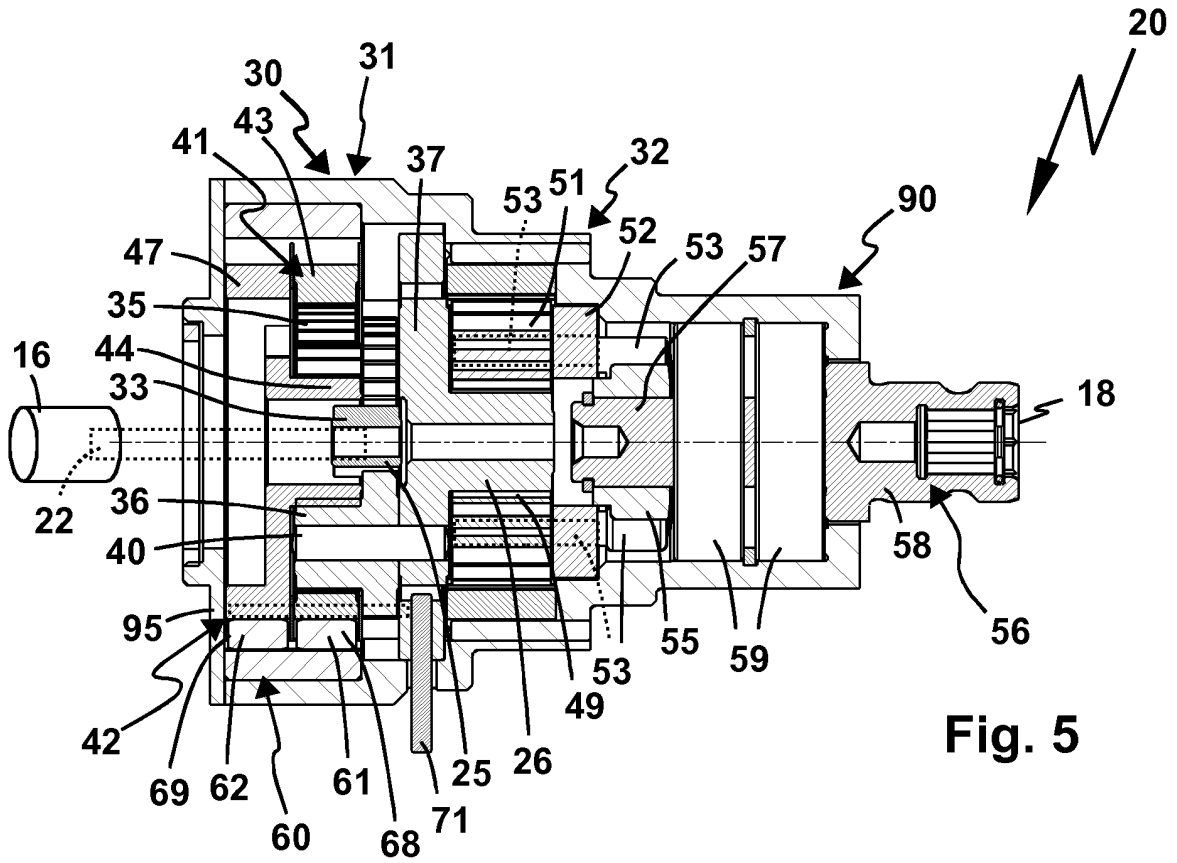


Fig. 5

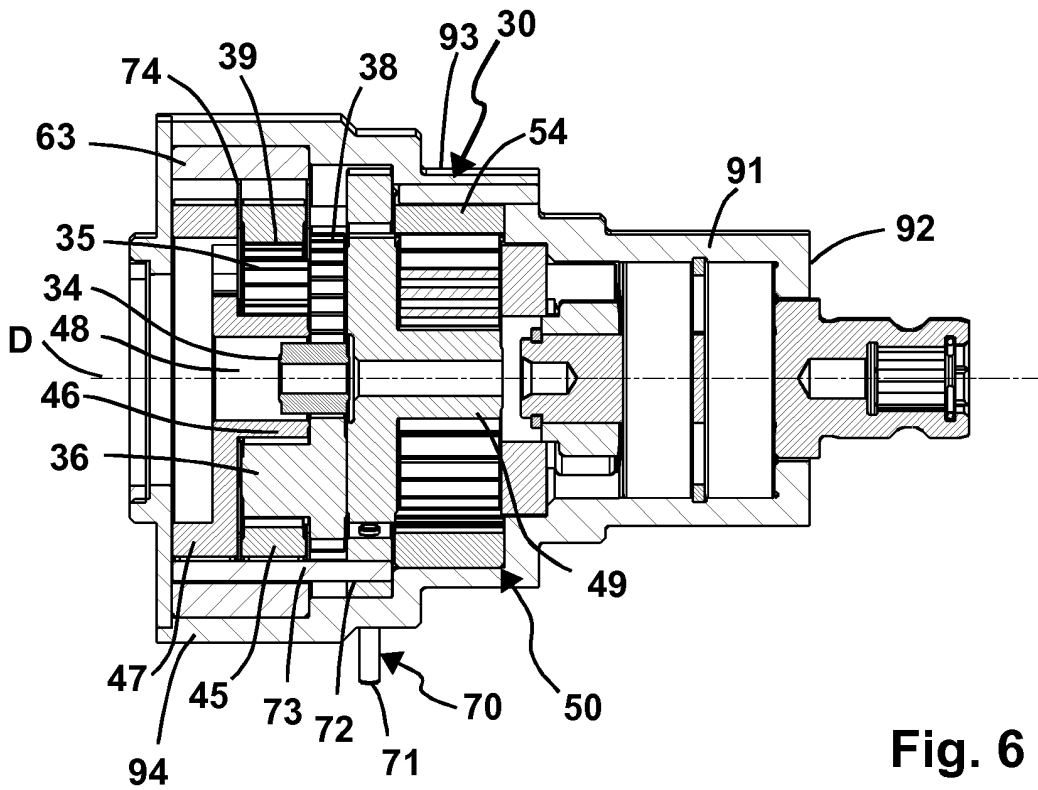


Fig. 6

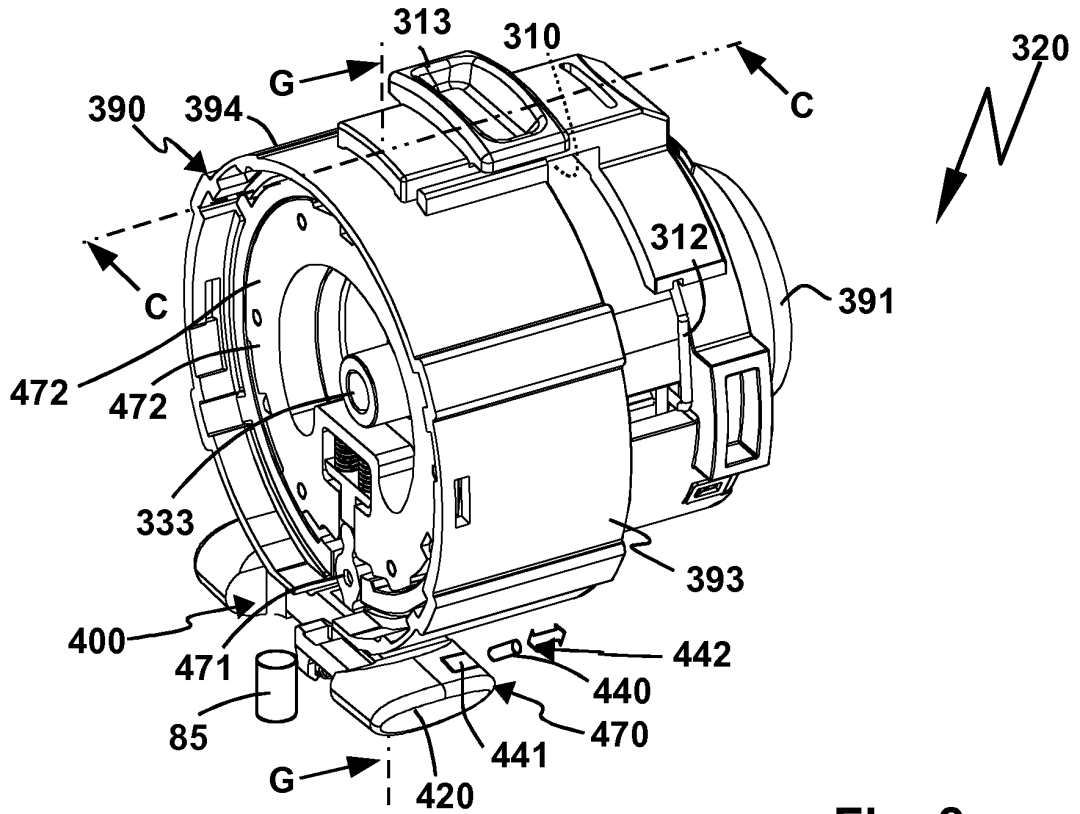


Fig. 8

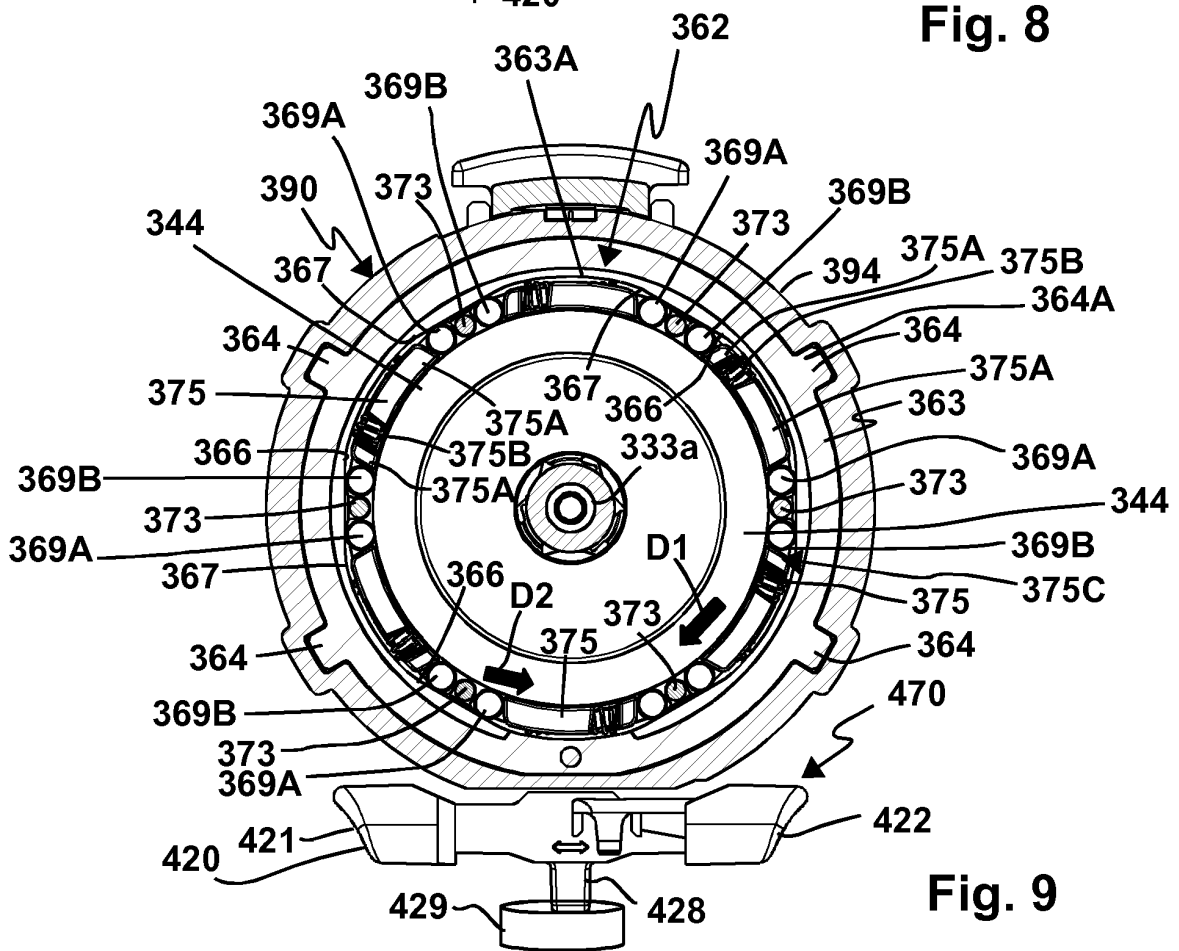


Fig. 9

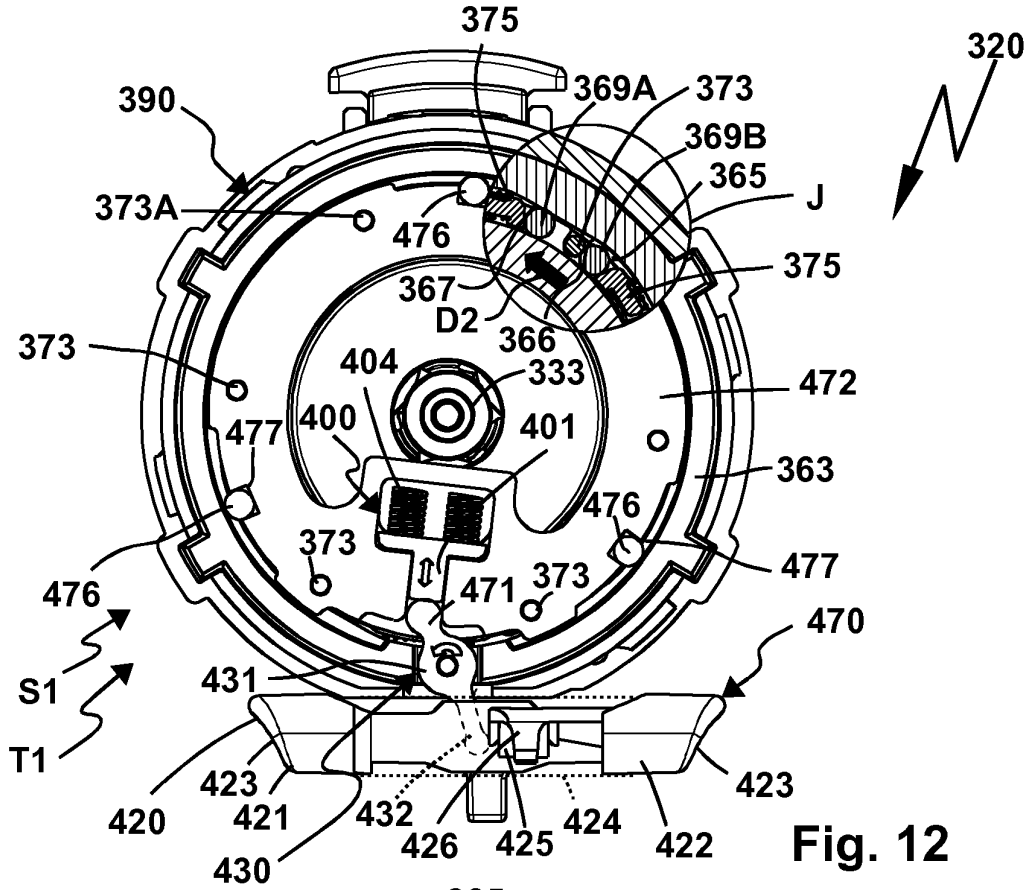


Fig. 12

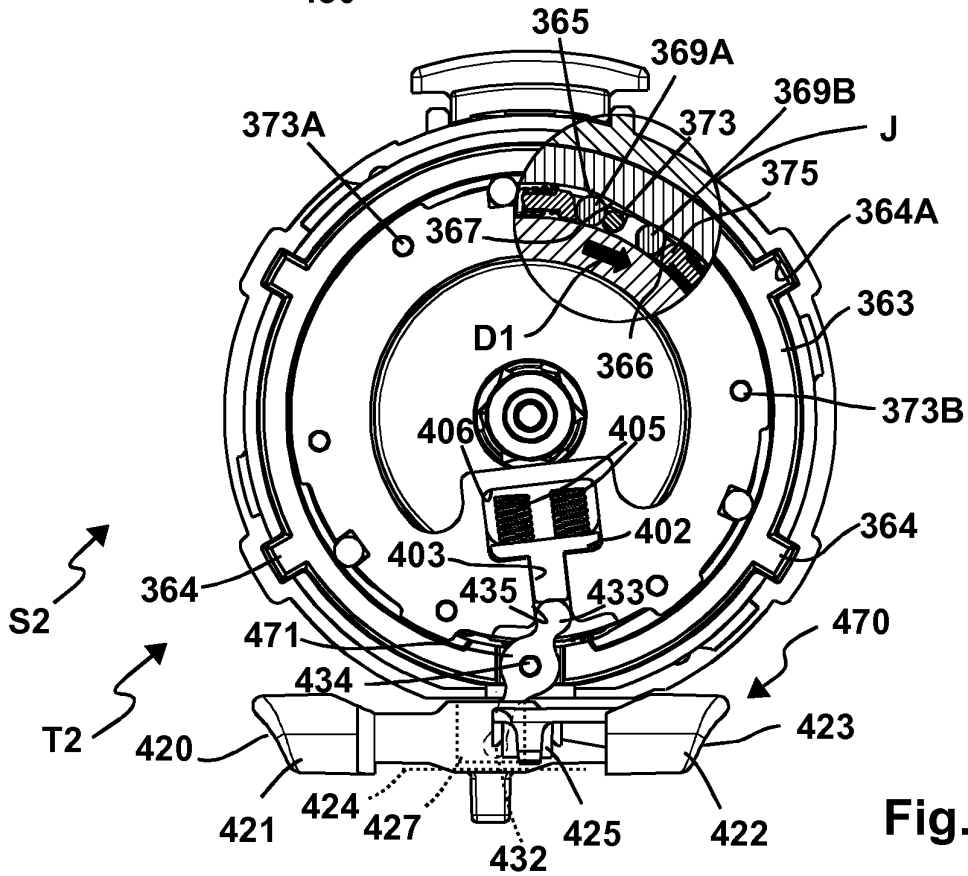


Fig. 13

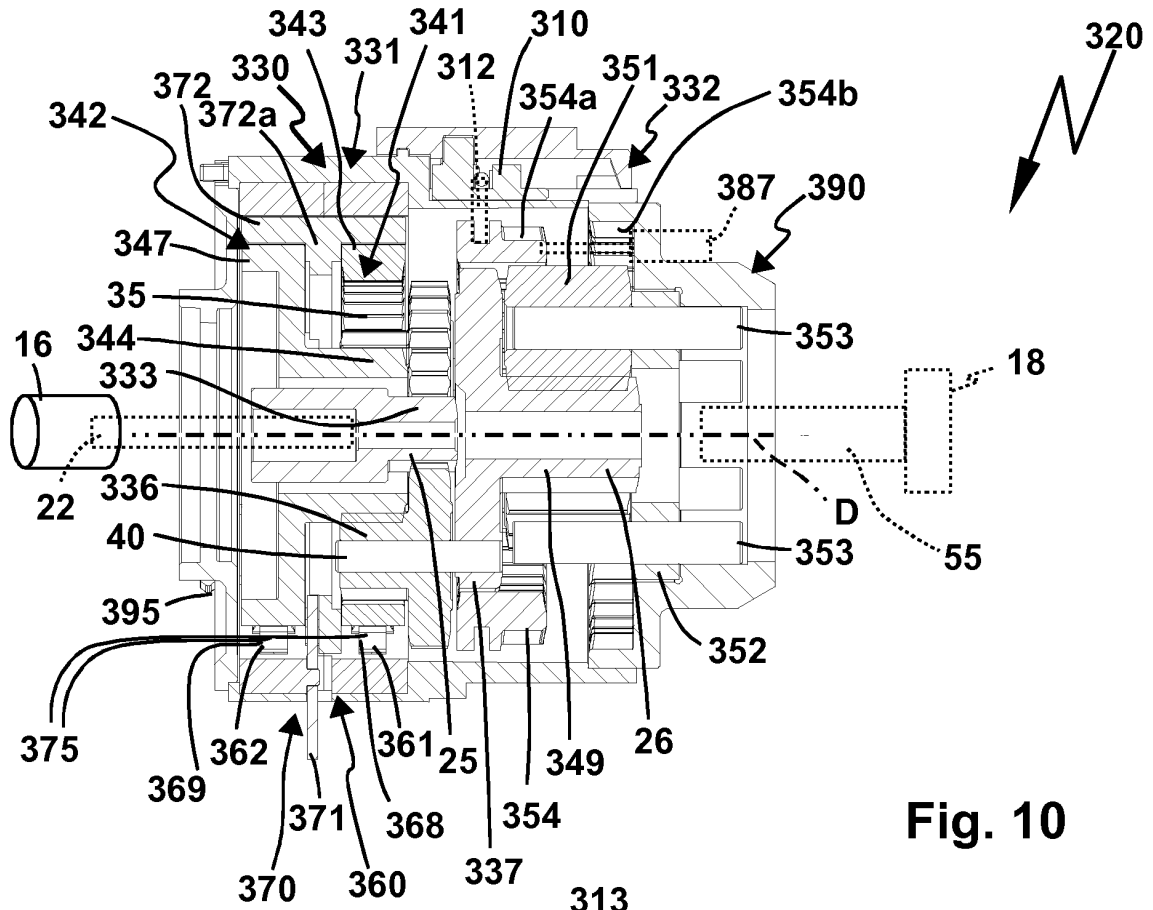


Fig. 10

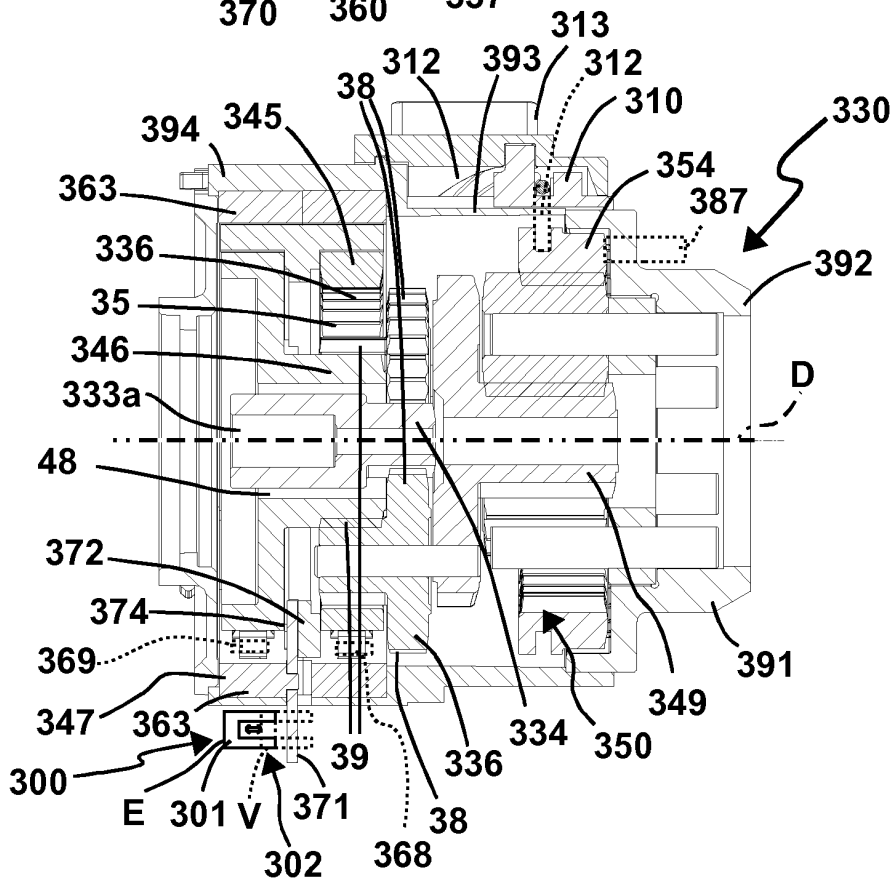


Fig. 11

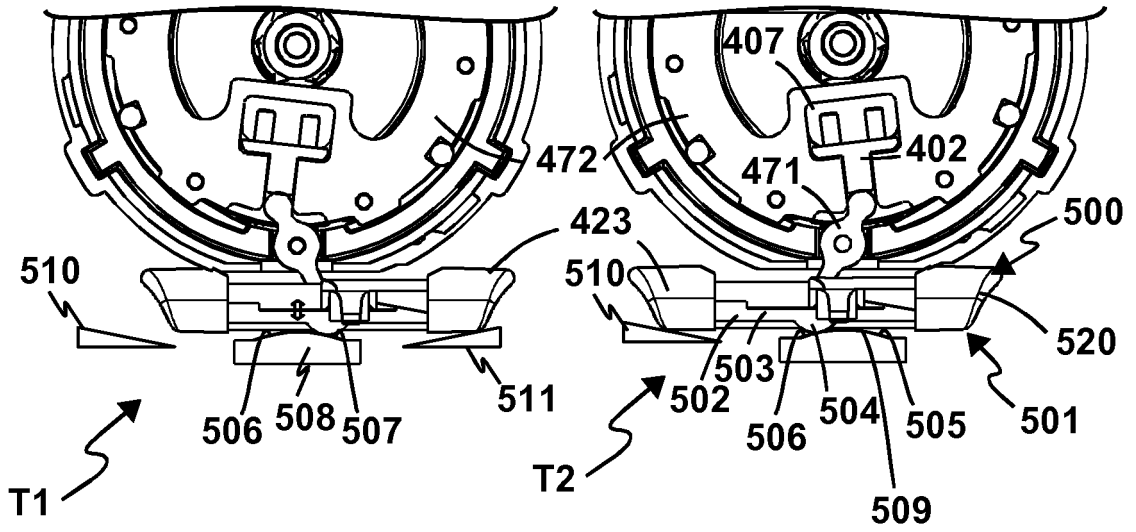


Fig. 14

Fig. 15

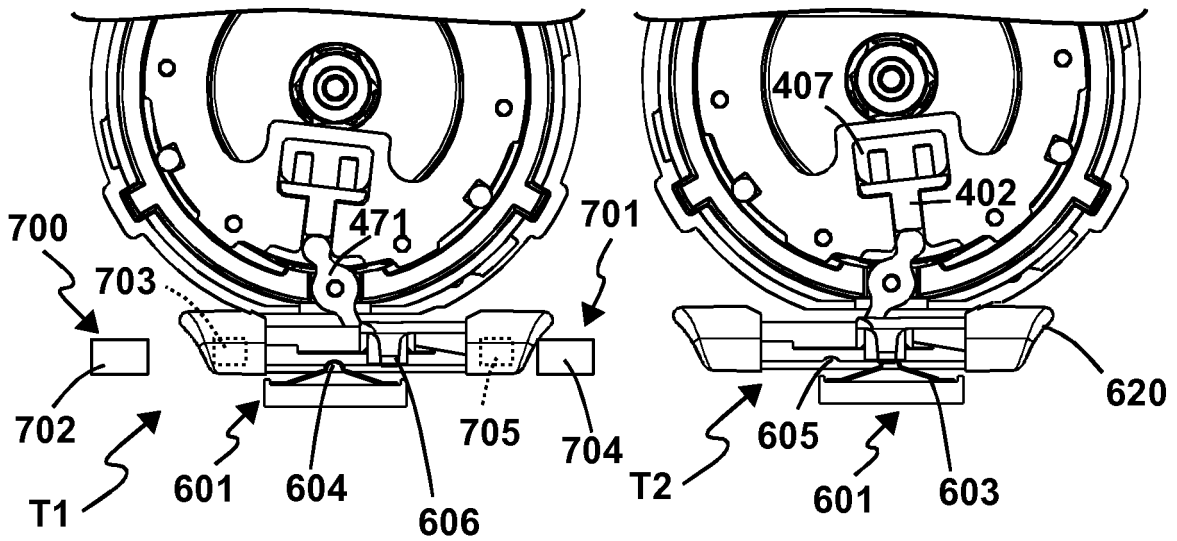


Fig. 16

Fig. 17

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 102015110504 [0002]
- DE 19531043 A [0002]