

(19)



(11)

EP 2 230 052 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.04.2014 Patentblatt 2014/15

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

(21) Anmeldenummer: **09011413.3**

(22) Anmeldetag: **07.09.2009**

(54) **Handwerkzeugmaschine mit einem in einem Getriebegehäuse angeordneten schaltbaren Schaltgetriebe**

Hand-held machine tool with a switchable gearbox positioned in a transmission housing

Machine-outil manuelle dotée d'une boîte de vitesse commutable agencée dans un boîtier de boîte de vitesse

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

(30) Priorität: **12.11.2008 DE 102008056880**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.09.2010 Patentblatt 2010/38

(73) Patentinhaber: **Festool Group GmbH & Co. KG
73240 Wendlingen am Neckar (DE)**

(72) Erfinder: **Fleischmann, Bernd
73235 Weilheim/Teck (DE)**

(74) Vertreter: **Bregenzer, Michael et al
Patentanwälte
Magenbauer & Kollegen
Plochinger Strasse 109
73730 Esslingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 836 902 EP-A1- 1 886 769
WO-A1-2004/078420 DE-A1-102004 045 117
US-A1- 2004 211 576**

EP 2 230 052 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 Handwerkzeugmaschine, insbesondere einen Schrauber und/oder eine Handbohrmaschine, mit einer durch einen Antriebsmotor über ein mindestens zwei Gänge aufweisendes Schaltgetriebe antreibbaren Werkzeugaufnahme gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine derartige Handwerkzeugmaschine ist aus EP 0 836 902 A1 bekannt.

[0003] Eine weitere Handwerkzeugmaschine ist aus EP 1 886 769 A1 bekannt. Das Schaltgetriebe ist ein Planetengetriebe, dessen Hohlräder axial verstellbar sind, um die verschiedenen Schaltstellungen einzunehmen. Das Planetengetriebe ist im wesentlichen in einem Innenraum eines Getriebegehäuses angeordnet, auf dessen Außenseite als Handbetätigungsglied ein Betätigungsring drehbar gelagert ist. Mit dem Betätigungsring sind über Kulissenführungen diametral gegenüberliegende Stellkörper linear beweglich am Getriebegehäuse linear bewegliche Stellkörper linear verlagerbar, die wiederum über Federbügel federnd mit Hohlrädern des Planetengetriebes gekoppelt sind. Die Federbügel greifen über seitliche Schlitz des Getriebegehäuses in den Innenraum des Getriebegehäuses ein. In der Praxis hat sich herausgestellt, dass Verschmutzungen durch die von den Federbügeln durchgriffenen, als Übertragungsöffnung dienenden Schlitz in den Innenraum des Getriebegehäuses eindringen können, was zumindest zu vorzeitigem Verschleiß des Getriebes führt.

[0004] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Handwerkzeugmaschine mit einem gegenüber Verschmutzungen im wesentlichen unempfindlichen Schaltgetriebe bereit zu stellen.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine Handwerkzeugmaschine gemäß der technischen Lehre des Anspruchs 1 vorgesehen.

[0006] Ein erfindungsgemäßer Gedanke ist, dass Stellkörper zum Verstellen des Getriebes zwischen den einzelnen Schaltstellungen die für die Übertragung einer Betätigung des Handbetätigungsglieds notwendigen Übertragungsöffnungen innen und außen verschließen. Die Stellkörper kragen dabei zweckmäßigerweise über die Ränder der Übertragungsöffnung vorteilhafterweise in jeder Schaltstellung, zumindest aber in mindestens einer Schaltstellung hinaus. Die Übertragungsöffnung ist als innen und außen in jeder Schaltstellung zumindest überdeckt. Es versteht sich, dass mehrere Übertragungsöffnungen vorgesehen sein können, die in erfindungsgemäßer Weise durch mindestens einen Innen-Stellkörper und mindestens einen Außen-Stellkörper überdeckt sind. Jeder Übertragungsöffnung ist dabei zumindest ein Innen-Stellkörper und ein Außen-Stellkörper zugeordnet, wobei ein jeweiliger Innen-Stellkörper oder ein jeweiliger Außen-Stellkörper nur eine Übertragungsöffnung oder auch mindestens zwei Übertragungsöffnungen in erfindungsgemäßer Weise verdecken und verschließen kann.

[0007] Ein Grundgedanke der Erfindung liegt auch darin, eine Betätigungsanordnung zumindest teilweise in den Innenraum des Getriebegehäuses zu verlagern und Stellkörper der Betätigungsanordnung zum effektiven und flächigen Verschließen der Übertragungsöffnungen des Getriebegehäuses zu nutzen.

[0008] Die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine ist z.B. ein Schrauber und/oder eine Handbohrmaschine, ein Schlagschrauber, eine Säge, insbesondere eine Hubsäge oder Stichsäge, ein Trenn-, Schleif- oder Polier-Werkzeug oder dergleichen. Die Erfindung kann vorteilhaft bei elektrischen oder pneumatischen Handwerkzeugmaschinen eingesetzt werden.

[0009] Bei dem mindestens einen Innen-Stellkörper ist noch anzumerken, dass er prinzipiell auch durch ein Getriebeglied des Schaltgetriebes, beispielsweise ein Hohlrad des Planetengetriebes, gebildet sein kann. Vorteilhaft ist der mindestens einen Innen-Stellkörper ein von den Getriebegliedern, beispielsweise Hohlrädern, Zahnradern oder dergleichen, des Schaltgetriebes separates Bauteil. Somit kann der Stellkörper optimal an die jeweilige Gehäusekontur des Getriebegehäuses angepasst sein.

[0010] Der Außen-Stellkörper oder die Außen-Stellkörper werden zweckmäßigerweise von dem Handbetätigungsglied gebildet.

[0011] Der mindestens einen Innen-Stellkörper ist erfindungsgemäß im Innenraum des Getriebegehäuses angeordnet und befindet sich somit in einer regelmäßig ohnehin mit Schmiermittel versehenen Umgebung, sozusagen in einem "Fettraum". Dadurch wird der mindestens einen Innen-Stellkörper sozusagen automatisch geschmiert und ist leicht beweglich.

[0012] Der Innen-Stellkörper und/oder der Außen-Stellkörper sind zweckmäßigerweise an dem Getriebegehäuse beweglich, beispielsweise drehbeweglich und/oder linear beweglich, gelagert.

[0013] Eine jeweilige Führung zur Führung des Innen-Stellkörpers oder des Außen-Stellkörpers ist ebenfalls zweckmäßigerweise Bestandteil des Getriebegehäuses, wobei auch von dem Getriebe separate Führungen ohne weiteres möglich sind. Beispielsweise ist an dem Getriebegehäuse mindestens eine Führungsausnehmung und/oder ein Führungsvorsprung zur Führung eines jeweiligen Stellkörpers vorhanden.

[0014] Der Innen-Stellkörper und/oder der Außen-Stellkörper sowie vorteilhaft auch das Getriebegehäuse können ganz oder abschnittsweise, zweckmäßigerweise in einem Bereich, wo sich zumindest zwei der vorgenannten Komponenten überdecken, beispielsweise plattenartig, ringförmig, ringförmigplattenartig, teilringförmig oder dergleichen sein. Beispielsweise hat der Innen-Stellkörper und/oder der Außen-Stellkörper und/oder das Getriebegehäuse eine in Querschnitt kreisbogenförmige Gestalt oder ist hülsenartig oder zylindrisch. Vorteilhaft ist es, wenn der Innen-Stellkörper und/oder der Außen-Stellkörper an seiner jeweiligen dem Getriebegehäuse zugewandten Seite eine zu der dort vorhandenen

Innen- oder Außen-Kontur des Getriebegehäuses passende und korrelierende Kontur aufweist. Eine plattenartige Gestalt braucht relativ wenig Bauraum bei vergleichsweise großer Flächenausdehnung und somit optimaler Abdeckungswirkung. Die ringförmige oder teilingförmige Kontur ermöglicht es, dass der jeweilige Stellkörper optimal an die Innen- oder Außenfläche einer zylindrischen Umfangswand angepasst ist.

[0015] Mindestens einer der Stellkörper überdeckt zweckmäßigerweise vollständig sämtliche Wandpartien des Getriebegehäuses, die die Übertragungsöffnung umgeben. Die Wandpartien umgeben die Übertragungsöffnung beispielsweise ringförmig. Zweckmäßigerweise überdeckt der jeweilige Stellkörper die Umgebungswandpartien in jeder Schaltstellung vollständig. Es ist aber auch möglich, dass der Stellkörper in einer der Schaltstellungen nur Teile der Wandpartien überdeckt und ansonsten jedenfalls bis zum Innenrand der nicht überdeckten Wandpartie bzw. zum Außenrand der angrenzenden Übertragungsöffnung hin reicht.

[0016] Der Innen-Stellkörper und der Außen-Stellkörper sind vorteilhaft so ausgestaltet, dass sie außenseitig bzw. innenseitig im wesentlichen flächig an dem Getriebegehäuse anliegen. Auch dadurch ist eine optimale Abdichtung möglich.

[0017] Optional ist es auch, dass an einem oder beiden Stellkörpern, die einer Übertragungsöffnung zugeordnet sind, zusätzliche Dichtmaßnahmen getroffen sind. Beispielsweise kann eine am Getriebegehäuse anliegende Wandseite mit einer Dichtung oder Dichtungsbeschichtung versehen sein. Ein Eindringen von Schmutz in den Innenraum des Getriebegehäuses wird dadurch in noch besserem Maße verhindert.

[0018] Der Innen-Stellkörper ist beispielsweise innenseitig an einer Umfangswand des Getriebegehäuses und der Außen-Stellkörper außenseitig an einer Umfangswand des Getriebegehäuses angeordnet. Das Getriebegehäuse ist vorzugsweise im wesentlichen zylindrisch, zumindest im Bereich der Umfangswand, an der die Stellkörper vorzugsweise im wesentlichen flächig anliegen. Es versteht sich, dass auch ein polygonaler Querschnitt des Getriebegehäuses möglich ist, beispielsweise ein oktogonaler Querschnitt. Ferner kann auch bei einem zylindrischen Getriebegehäuse beispielsweise eine Abflachung im Bereich der Übertragungsöffnung vorhanden sein.

[0019] Vorteilhaft ist es auch, wenn ein Übertragungsgetriebe zur Übertragung einer Bewegung des Außen-Stellkörpers, beispielsweise des Handbetätigungsglieds, auf den Innen-Stellkörper vorgesehen ist. Der Innen-Stellkörper und/oder der Außen-Stellkörper können auch Bestandteile des Übertragungsgetriebes bilden. Mit Hilfe des Übertragungsgetriebes ist es möglich, beispielsweise eine Bewegungsrichtung zu ändern oder eine Übersetzung oder eine Untersetzung der Betätigungsbewegung zu bewirken.

[0020] Vorteilhaft ist ein Übertragungsgetriebe in Gestalt eines Kulissengetriebes, wobei an dem Außen-

Stellkörper und/oder dem Innen-Stellkörper eine Kulisse oder ein Kulissenfolger angeordnet sind. Prinzipiell möglich wäre es auch, dass eine Kulisse an einem weiteren Bauteil zusätzlich zu dem jeweiligen Stellkörper vorgesehen ist, d.h. dass an den Stellkörpern selbst keine Kulisse angeordnet ist. Die erstgenannte Variante ist allerdings einfacher.

[0021] Das Übertragungsgetriebe wandelt beispielsweise eine Drehbewegung des Außen-Stellkörpers zu einer Linearbewegung des Innen-Stellkörpers um. Es ist aber auch möglich, dass der Außen-Stellkörper eine lineare Bewegung durchläuft und das Übertragungsgetriebe diese Linearbewegung in eine Drehbewegung des Innen-Stellkörpers wandelt.

[0022] Zur Übertragung einer Bewegung des Außen-Stellkörpers auf den Innen-Stellkörper ist vorteilhaft ein Koppelglied, beispielsweise eine Kugel oder ein sonstiger Wälzkörper oder Gleitkörper vorgesehen. Das Koppelglied ist beispielsweise bezüglich des Innen-Stellkörpers oder des Außen-Stellkörpers beweglich. Prinzipiell möglich wäre es auch, dass ein Kulissenfolger fest an einem der Stellkörper angeordnet ist, während der andere Stellkörper die zugeordnete Kulisse aufweist.

[0023] Das Koppelglied ist zweckmäßigerweise in der Übertragungsöffnung geführt. Diese ist beispielsweise als ein Längsschlitz und/oder ein Umfangsschlitz ausgestaltet. Die Übertragungsöffnung bildet bei dieser Ausgestaltung eine Führung, beispielsweise einen Führungsschlitz, für das Koppelglied. Somit hat also auch die Übertragungsöffnung eine Funktion für das Übertragungsgetriebe.

[0024] In dem Getriebegehäuse ist vorteilhaft ein erster und mindestens ein zweiter, mit dem Außen-Stellkörper oder einem weiteren Außen-Stellkörper bewegungsgekoppelter Innen-Stellkörper vorgesehen, wobei jeder der Innen-Stellkörper und der ihm jeweils zugeordnete, gegenüberliegende Außen-Stellkörper eine Übertragungsöffnung des Getriebegehäuses in jeder Schaltstellung verschließen. Beispielsweise sind die jeweiligen Innen-Stellkörper und/oder die Außen-Stellkörper einander diametral gegenüberliegend am Getriebegehäuse angeordnet.

[0025] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Innen-Stellkörper federnd mit einem durch ihn betätigbaren Getriebeglied, beispielsweise einem Hohlrad oder einem Zahnrad, des Schaltgetriebes gekoppelt ist. Dazu könnte beispielsweise ein Federvorsprung, eine Zug- oder Druckfeder oder dergleichen am Innen-Stellkörper vorgesehen sein. Die jeweilige Federanordnung kann auch einen integralen Bestandteil des Innen-Stellkörpers bilden.

[0026] Vorteilhaft ist es, wenn die Federanordnung ein von dem Innen-Stellkörper separates, mit diesem jedoch verbundenes Federglied umfasst, beispielsweise einen Federbügel. Das Federglied ist mit dem durch den Stellkörper betätigbaren Getriebeglied gekoppelt. Der Stellkörper und das Getriebeglied stehen vorteilhaft in axialer Mitnahmeverbindung.

[0027] Eine bevorzugte, im nachfolgenden Ausführungsbeispiel im Detail beschriebene Ausführungsform sieht vor, dass der Innen-Stellkörper in axialer Richtung verschiebbar gelagert ist und mit einem durch ihn betätigbaren Getriebeglied, insbesondere mit einem Hohlrad direkt oder über ein Federglied in Mitnahmeverbindung steht.

[0028] Das Getriebegehäuse ist zumindest im Bereich der mindestens einen Übertragungsöffnung in erfindungsgemäßer Weise durch Außen- und Innen-Stellkörper verschlossen. Vorteilhaft sind auch weitere Dichtmaßnahmen, beispielsweise ein das Getriebegehäuse stirnseitig verschließender Deckel. Der Deckel kann auch einen integralen Bestandteil des Getriebegehäuses bilden. Das Getriebegehäuse ist vorteilhaft abgesehen von Durchtrittsöffnungen zum Innenraum des Getriebegehäuses für eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle und der mindestens einen, jedoch von den Stellkörpern verschlossenen Übertragungsöffnung geschlossen. Somit ist jede der am Getriebegehäuse notwendigen Öffnungen durch beispielsweise die Antriebs- oder die Abtriebswelle und die erfindungsgemäß angeordneten Stellkörper verschlossen. Es versteht sich, dass an den weiteren Durchtrittsöffnungen beispielsweise für die vorgenannten Wellen auch Dichtungen beispielsweise O-Ringe aus Gummi, Filz oder dergleichen vorgesehen sein können.

[0029] Das Getriebegehäuse ist vorteilhaft ein von einem Gerätegehäuse der Handwerkzeugmaschine separates Gehäuse. Dadurch ist eine optimale Kapselung und ein optimales Verschließen des Getriebegehäuses möglich. Das Gerätegehäuse der Handwerkzeugmaschine hat in der Regel Öffnungen für Kühlzwecke. Auch staubbeladene Kühlluft kann aufgrund des erfindungsgemäßen Konzepts nicht in den Innenraum des Getriebegehäuses eindringen. Ferner kann auch Schmutz, der beispielsweise durch eine Durchtrittsöffnung für das Handbetätigungsglied am Gerätegehäuse in den Innenraum des Gerätegehäuses eindringen könnte, nicht in den Innenraum des Getriebegehäuses eindringen. An dieser Stelle sei aber betont, dass zweckmäßigerweise im Bereich der Durchtrittsöffnung für das Handbetätigungsglied weitere Dichtungen vorhanden und/oder nahe beim Handbetätigungsglied dichtend angeordnete Schaltelemente vorgesehen sind, so dass der Schmutzeintrag an dieser Stelle an sich gering ist.

[0030] Das Schaltgetriebe ist ein Planetengetriebe. Das Planetengetriebe hat zweckmäßigerweise mindestens zwei in axialer Richtung hintereinander angeordnete und in axialer Richtung zwischen Gangstellungen hin und her gelagerte Hohlräder, wobei den Gängen des Planetengetriebes unterschiedliche Gangstellungskombinationen der Hohlräder zugeordnet sind.

[0031] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Handbetätigungsglied ein von einem zu den Hohlrädern koaxialen, verdrehbar gelagerten Betätigungsring gebildet.

[0032] Der Betätigungsring ist mit mindestens zwei In-

nen-Stellkörpern über jeweils eine die axial gerichtete Bewegung der Innen-Stellkörper in Abhängigkeit von der Drehbewegung des Betätigungsringes steuernde Kulissenführung verbunden. Diese Kulissenführung ist beispielsweise ein Bestandteil des vorgenannten Übertragungsgetriebes. Der Betätigungsring bildet zweckmäßigerweise einen Außen-Stellkörper. Auf diese Weise ist es möglich, dass die Innen-Stellkörper in der einem jeweiligen Gang zugeordneten Drehstellung des Betätigungsringes eine der dem betreffenden Gang zugeordnete Gangstellungskombination der Hohlräder entsprechende Position einnehmen.

[0033] Da der Betätigungsring vorzugsweise zum Schalten in einen anderen Gang lediglich verdreht wird, befindet er sich unabhängig von der jeweiligen Gangstellung stets an der gleichen Stelle, so dass sich eine platzsparende Anordnung ergibt. Ferner ist die Handhabung denkbar einfach. Während die Maschine mit der einen Hand gehalten wird, kann der Betätigungsring mit der anderen Hand gedreht werden.

[0034] Nachstehend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung im Einzelnen erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine in Seitenansicht,

Figur 2 einen Antriebsmotor und ein Getriebe sowie eine Abtriebswelle der Handwerkzeugmaschine gemäß Fig. 1,

Figur 3 eine Explosionsdarstellung einer Betätigungsanordnung sowie eines Getriebegehäuses des Getriebes gemäß Fig. 2,

Figur 4a eine perspektivische Schrägansicht von schräg unten und

Figur 4b eine perspektivische Schrägansicht von schräg oben in einen Innenraum des in Figur 3 dargestellten Getriebegehäuses,

Figur 5 eine Querschnittsdarstellung des Getriebes gemäß Figur 2 etwa entlang einer in Figur 3 angedeuteten Schnitlinie A-A und

Figur 6 eine weitere Schnittdarstellung des Getriebes, jedoch entlang einer in Figur 3 dargestellten Schnitlinie B-B.

[0035] Ein Handwerkzeugmaschine 10, beispielsweise ein Schrauber, insbesondere ein Schlagschrauber, eine Bohrmaschine oder eine Maschine, die zu mindestens zwei der vorgenannten Zwecke einsetzbar ist, ist vorliegend eine elektrische Handwerkzeugmaschine, wobei das erfindungsgemäße Konzept vorteilhaft auch bei pneumatischen Handwerkzeugmaschinen anwendbar ist. Ein Antriebsmotor 11 treibt über ein Schaltgetrie-

be 12 eine Werkzeugaufnahme 13 an, die vorn vor ein Gerätegehäuse 14 der Handwerkzeugmaschine 10 vorsteht. In eine Aufnahme 15, z.B. Mehrkantaufnahme, kann ein Werkzeug, z.B. ein Schrauberbit, eingesetzt werden. Am Außenumfang der Werkzeugaufnahme 13 verläuft eine Rille 16 zur axialen Festlegung beispielsweise einer Nuss, eines Schnellspannfutters, eines Bohrfutters oder dergleichen. Mithin können also ein Werkzeug haltende Bauteile an der Werkzeugaufnahme 13 angeordnet werden (nicht dargestellt).

[0036] Die Werkzeugaufnahme 13 ist am vorderen, freien Ende einer Abtriebswelle 17 des insgesamt in Figur 2 dargestellten Antriebsstrangs 18 der Handwerkzeugmaschine 10 angeordnet.

[0037] Der Antriebsstrang 18 ist in einer oberen, im wesentlichen entlang einer Achsrichtung 95 des Antriebsstrangs 18 verlaufenden Gehäuse-Partie 19 des Gerätegehäuses 14 angeordnet.

[0038] Von der oberen Partie 19 stehen eine Handgriff-Partie 20 pistolenartig sowie parallel zur Handgriffpartie 20 eine Schutzpartie 21 des Gerätegehäuses 14 ab, die unten durch eine Partie 22 geschlossen sind. Zwischen den Partien 20, 21 ist eine Durchgriffsöffnung zum manuellen Durchgreifen vorhanden. Der Bediener kann dann einen elektrischen Betriebsschalter 23 zur Bestromung des Antriebsmotors 11 betätigen. An der Schutzpartie 21 ist ein Drehzahlvorwahlschalter 24 angeordnet. Hinten ist aus der unteren Partie 22 bzw. der Rückseite des Gerätegehäuses 14 ein Anschlusskabel 25 zum Anschluss der Handwerkzeugmaschine 10 an ein elektrisches Versorgungsnetz vorgesehen. Es versteht sich, dass auch ein kabelloses Konzept möglich ist. Beispielsweise könnten in der Schutzpartie 21 und/oder der unteren Partie 22 Akkumulatoren angeordnet sein. Ferner könnte man einen Akkupack an der Handwerkzeugmaschine 10 anordnen, beispielsweise an der Unterseite der Partie 22.

[0039] Zwar ist das Gerätegehäuse 14 im wesentlichen geschlossen. Zur Kühlung des Antriebsmotors 11 und/oder des Schaltgetriebes 12 dienen Lüftungsschlitze 26, durch die Kühlluft in das Gerätegehäuse 14 einströmen und aus diesem wieder herausströmen kann. Häufig wird die Handwerkzeugmaschine 10 jedoch in staubiger, jedenfalls schmutzbeladener Umgebung eingesetzt, so dass mit der Kühlluft Schmutzteile in den Innenraum des Gerätegehäuses 14 einströmen können, was beim Antriebsstrang 18, insbesondere beim Schaltgetriebe 12 zu Beschädigungen führen könnte.

[0040] Ferner kann Schmutz auch durch eine Gerätegehäuseöffnung 27 in den Innenraum des Gerätegehäuses 14 eindringen. Die Gerätegehäuseöffnung 27 ist an der Oberseite der Partie 19 angeordnet und dient dazu, dass mechanische Komponenten des Antriebsstrangs 18 in verschiedene Betriebsstellungen schaltbar sind. Beispielsweise ist das Schaltgetriebe 12 mittels eines Handbetätigungsglieds 28 in seiner verschiedenen Gänge, hier beispielsweise vier Gänge, schaltbar. Das Handbetätigungsglied 28 in Gestalt eines Betätigungsriings 29

ist für eine Betätigung des Schaltgetriebes 12 durch die Gerätegehäuseöffnung 27 hindurch betätigbar.

[0041] In der Gerätegehäuseöffnung 27 ist ein Betätigungselement 30 zum Schalten eines hier nicht detailliert erläuterten und optionalen Schlagwerks 31 zwischen einem Schlagbetrieb und einem kontinuierlichen, nicht schlagenden Betrieb angeordnet. Ein Abdeckteil 32, an dem zweckmäßigerweise Markierungen für die verschiedenen Gangstellungen des Schaltgetriebes 12 vorhanden sind, ist zwischen dem Betätigungselement 30 und Handbetätigungsglied 28 in der Gerätegehäuseöffnung 27 angeordnet, so dass an sich die Komponenten 28, 30 und 32 die Gerätegehäuseöffnung 27 verschließen.

[0042] Dennoch ist es denkbar, dass Schmutz durch mögliche Abstände oder Schlitze zwischen den Komponenten 28, 30 und 32 in den Innenraum des Gerätegehäuses 14 eindringen könnte, was letztlich auch zu einer Verschmutzung von Bestandteilen des Antriebsstrangs 18 führen könnte. Die Erfindung schafft hier jedoch eine einfache und effiziente Abhilfe.

[0043] Das Schaltgetriebe 12 ist durch ein Getriebegehäuse 33, in dem es angeordnet ist, sowie einen das Getriebegehäuse 33 stirnseitig verschließenden Deckel 34 geschützt. Am Deckel 34 sowie einer dem Deckel 34 gegenüberliegenden Stirnwand 35 sind Wellendurchtrittsöffnungen 37, 38 für eine schematisch angedeutete Abtriebswelle 39 des Antriebsmotors 11 vorhanden. Anstelle der mit dem Getriebegehäuse 33 integralen, mit einer Umfangswand 36 einstückigen Stirnwand 35 könnte auch ein weiterer Deckel vorgesehen sein. Der Deckel greift mit in der Zeichnung nicht sichtbaren Vorsprüngen in korrespondierende Ausnehmungen 40 an der Umfangswand 36 ein, so dass dort ebenso wie stirnseitig ein dichter Abschluss zwischen Getriebegehäuse 33 und Deckel 34 vorhanden ist.

[0044] Das Getriebegehäuse 33 hat als weitere Gehäuseöffnungen lediglich noch zwei Übertragungsöffnungen 41a, 41b, die zu einer Übertragung einer Betätigung des Handbetätigungsglieds 28 in den Innenraum 42 des Getriebegehäuses 33 dienen. Zur Abdichtung dieses Innenraumes 42 gegenüber Verschmutzungen sind verschiedene Dichtmaßnahmen getroffen, davon auch erfindungsgemäße.

[0045] Beispielsweise ist an der Stirnwand 35 ein Dichtungsaufnahmeraum 43 zum Einlegen einer o-ringartigen Dichtung, beispielsweise einem Filzring, vorgesehen. Der Filzring kann durch einen Blechdeckel oder eine sonstige stirnseitig gleitfähige Abdeckung zum Verschließen des Dichtungsaufnahmeraums 43 gegenüber dem Schaltgetriebe 12 abgedeckt sein. Jedenfalls liegt die im Dichtungsaufnahmeraum 43 angeordnete Dichtung einerseits an der Abtriebswelle 39 und andererseits am Getriebegehäuse 33 dichtend an, so dass Schmutzeintritt in den Innenraum 42 verhindert wird.

[0046] Der Deckel 34 ist im Bereich der Wellendurchtrittsöffnung 37 beim Ausführungsbeispiel zwar nicht mit weiteren Dichtungen ausgestattet, wobei dies auch möglich wäre. Allerdings ist ein Abtriebsglied 44 des Schalt-

getriebes 12 in einem Aufnahmeraum 45 des Deckels 34 im wesentlichen dicht schließend aufgenommen, also dass auch dort ein Schmutzeintritt in den Innenraum 42 vermieden wird.

[0047] Die einander diametral gegenüberliegend an der Umfangswand 36 angeordneten Übertragungsöffnungen 41a, 41b sind in erfindungsgemäßer Weise verschlossen. An einer Innenseite 46 des Getriebegehäuse 33 liegen Innen-Stellkörper 47a, 47b im wesentlichen flächig an der Umfangswand 36 an und überdecken die jeweilige Übertragungsöffnung 41a, 41b. Außenseitig liegt den beiden Innen-Stellkörper 47a, 47b ein Außen-Stellkörper 48 gegenüber, der ebenfalls die Übertragungsöffnungen 41a, 41b in jeder Schaltstellung des Handbetätigungsglieds 28 überdeckt und verschließt. Der Außen-Stellkörper 48 wird durch das Handbetätigungsglied 28 oder den Betätigungsring 29 gebildet. Der Außen-Stellkörper 48 liegt an einer Außenseite 49 des Getriebegehäuse 33, konkret der Umfangswand 36, im wesentlichen flächig an.

[0048] Die Stellkörper 47a, 47b, 48 sind bezüglich des Getriebegehäuse 33 beweglich. Beim Ausführungsbeispiel sind die Stellkörper 47a, 47b, 48 beweglich am Getriebegehäuse 33 gelagert. Die Stellkörper 47a, 47b, 48 sind zudem am Getriebegehäuse 33 geführt.

[0049] Der Außen-Stellkörper 48, der vorliegend ringförmig ist, ist zwischen Führungsvorsprüngen 50, die an der Außenseite 49 von der Umfangswand 36 ringförmig abstehen, drehbar geführt. Der Außen-Stellkörper 48 ist somit drehbar am Getriebegehäuse 33 gelagert.

[0050] Es versteht sich, dass anders als bei Ausführungsbeispiel auch eine umgekehrte Konfiguration getroffen sein könnte, dass nämlich beispielsweise an einer einem Getriebegehäuse zugewandten Innenseite eines Außen-Stellkörpers Führungsvorsprünge vorgesehen sind, die in eine korrespondierende Führungsausnehmung an der Außenseite des Getriebegehäuses eingreifen. Bei einem ringförmigen oder teilingförmigen Außen-Stellkörper wäre dies beispielsweise nach radial innen vorstehende Führungsvorsprünge. Auch eine lineare oder kurvenförmige Lagerung ist bei einem Außen-Stellkörper als Alternative möglich.

[0051] An der Innenseite 46 des Getriebegehäuses 33 sind Führungsausnehmungen 51 zur Führung der beiden Innen-Stellkörper 47a, 47b vorhanden, in die Führungsvorsprünge 52 der Innen-Stellkörper 47a, 47b eingreifen. Je ein Paar von Führungsvorsprüngen 52 ist an Umfangsendbereichen der Innen-Stellkörper 47a, 47b angeordnet und steht vor deren Außenseite 53 nach radial außen vor. Durch die Führungsausnehmungen 51 und die Führungsvorsprünge 52 ist eine Linearführung für die Innen-Stellkörper 47a, 47b realisiert.

[0052] Die Innen-Stellkörper 47a, 47b sind plattenartig und im Querschnitt kreisbogenförmig, zumindest an ihrer Innenseite 46 des Getriebegehäuses zugewandten radialen Außenseite 53. Damit ist es möglich, dass die beiden Innen-Stellkörper 47a, 47b im wesentlichen flächig an der Innenseite 46 der im wesentlichen kreiszy-

lindrischen Umfangswand mit ihrer eine Gleitseite bildenden Außenseite 53 an der Innenseite 46 der Umfangswand 36 anliegen.

[0053] Die Stellkörper 47a, 47b, 48 überdecken Wandpartien 54 des Getriebegehäuses 33, die die Übertragungsöffnungen 41a, 41b umgeben. Die Wandpartien 54 erstrecken sich beispielsweise bezüglich der Außenseite 49 zwischen den Führungsvorsprüngen 50 und den Übertragungsöffnungen 41a, 41b sowie bezüglich der Innenseite 46 zwischen den Führungsausnehmungen 51 und den Übertragungsöffnungen 41a, 41b. Die Stellkörper 47a, 47b, erstrecken sich über die Wandpartien 54 in jeder Schaltstellung des Handbetätigungsglieds 28 hinweg. Eine Innenseite 55 des Außen-Stellkörpers 48 bzw. Betätigungsring 29 liegt flächig an den Wandpartien 54 an. Ebenso liegt die radial äußere Seite bzw. Außenseite 53 des jeweiligen Innen-Stellkörpers 47a, 47b an den Wandpartien 54 flächig an. Als zusätzliche Maßnahme könnte vorgesehen sein, dass beispielsweise an den Wandpartien 54 und/oder den Seiten 53, 55 Dichtungen, Dichtbeschichtungen oder dergleichen vorgesehen sind. Beim Betätigungsring 29 bzw. Außen-Stellkörper 48 ist die flächige Anlage an den Wandpartien 54 in Umfangsrichtung dadurch gegeben, dass der Außen-Stellkörper 48 ringförmig ist und ausschließlich drehbeweglich bezüglich der Übertragungsöffnungen 41a, 41b ist. Zudem überdeckt der Außen-Stellkörper 48 quer zur Drehrichtung benachbarte Wandpartien 54 neben den Übertragungsöffnungen 41a, 41b.

[0054] Die Innen-Stellkörper 47a, 47b sind bezüglich einer Umfangsrichtung länger als die Übertragungsöffnungen 41a, 41b, so dass sie dort, etwa im Bereich zwischen den Führungsausnehmungen 51 und den Übertragungsöffnungen 41a, 41b, die Wandpartien 54 überdecken. Zudem sind die Innen-Stellkörper 47a, 47b bezüglich einer Linearverstellachse 56, entlang derer sie linear bezüglich des Getriebegehäuses 33 verschieblich sind, ausreichend breit, so dass auch bezogen auf die Linearverstellachse 56 seitlich neben den Übertragungsöffnungen 41a, 41b angeordnete Wandpartien 54 stets, d.h. bei jeder Schaltstellung des Handbetätigungsglieds 28, vom jeweiligen Innen-Stellkörper 47a, 47b innenseitig überdeckt sind.

[0055] Nun wäre es prinzipiell möglich, die Stellkörper 47a, 47b, 48 fest oder federnd miteinander zu koppeln, so dass der jeweilige Innen-Stellkörper die Bewegung des Außen-Stellkörpers unmittelbar oder zumindest mit Federspiel folgend mitmacht. Beim Ausführungsbeispiel ist jedoch ein Übertragungsgetriebe 57 zwischen den Stellkörpern 47a, 47b einerseits und dem auf sie wirkenden und sie betätigenden Außen-Stellkörper 48 vorgesehen. An dieser Stelle sei bemerkt, dass anstelle eines einzigen Außen-Stellkörpers auch prinzipiell mehrere, jeweils einem Innen-Stellkörper zugeordnete Außen-Stellkörper möglich sind. Bei der erfindungsgemäßen Anordnung ist jedoch vorteilhaft, dass die Betätigung beider Innen-Stellkörper 47a, 47b mit Hilfe eines einzigen Außen-Stellkörpers 48 bzw. eines einzigen Handbetäti-

gungsglieds 28 möglich ist.

[0056] Prinzipiell wäre es auch möglich, ein Übertragungsgetriebe zwischen einem Handbetätigungsglied und einem Außen-Stellkörper vorzusehen. Dies ist aber beim Ausführungsbeispiel nicht realisiert.

[0057] Das Übertragungsgetriebe überträgt eine Bewegung des Außen-Stellkörpers 48 auf die jeweiligen Innen-Stellkörper 47a, 47b. Ein Bediener kann den Außen-Stellkörper 48 beispielsweise an einer Riffelung 58 und/oder einem Betätigungsvorsprung 59 ergreifen und so eine Drehbetätigung ausüben. Das Übertragungsgetriebe 57 wandelt nun eine Drehbewegung des Außen-Stellkörpers 48 in eine Linearbewegung des jeweiligen Innen-Stellkörpers 47a, 47b. Zu dieser Umwandlung der Bewegungsrichtung ist ein Kulissengetriebe 60 mit einer Halteausrnehmung 61 an der Innenseite 55 des Stellkörpers 48a und diesem gegenüberliegenden Kulissen 62a, 62b an den Außenseiten 49 der Innen-Stellkörper 47a, 47b. Die Halteausrnehmung 61 und die Kulissen 62a, 62b liegen einander im Bereich der Übertragungsöffnungen 41, 41b gegenüber. Die Halteausrnehmung 61 und die Kulissen 62a, 62b sind über Koppelglieder 63 beispielsweise Kugeln 64, miteinander gekoppelt. Die Koppelglieder 63 bilden sozusagen Kulissenfolger.

[0058] Die Koppelglieder 63 sind in den Übertragungsöffnungen 41a, 41b angeordnet bzw. durchdringen diese. Die beiden Kulissen 62a, 62b haben bezüglich der Linearverstellachse 56 einen Schrägverlauf. Die Kulissen 62a, 62b sind im wesentlichen V-förmig mit zueinander winkligen Schenkelabschnitten 65. Die V-Konturen der Kulissen 62a, 62b sind bezüglich der Linearverstellachse 56 einander entgegengesetzt offen, so dass die Innen-Stellkörper 47a, 47b bei einer Drehung des Außen-Stellkörpers 48 einander entgegengesetzte Linearbewegungen durchführen können.

[0059] Die Übertragungsöffnungen 41a, 41b bilden Führungsausnehmungen des Übertragungsgetriebes 57. Die Übertragungsöffnungen 41a, 41b verlaufen in Umfangsrichtung 66 des Getriebegehäuses 33 und führen die Koppelglieder 63, die in den Führungsschlitze bildenden Übertragungsöffnungen 41a, 41b in Umfangsrichtung 66 beweglich sind, jedoch quer dazu, nämlich bezüglich der Linearverstellachse 56 unbeweglich sind. Mithin bildet also der Führungsschlitz 67 eine Kulissee 68 für das Koppelglied 63.

[0060] Die Koppelung der Stellkörper 47a, 47b, 48 über die Kugeln 64 verhindert ein Verklemmen des Übertragungsgetriebes 57. Zudem ist eine hohe Montagefreundlichkeit gegeben. Das Schaltgetriebe 12 kann als Ganzes im Innenraum 42 des Getriebegehäuses 33 angeordnet werden und zwar mit den bereits vormontierten Innen-Stellkörpern 47a, 47b. Sodann kann das Getriebegehäuse 33 mit dem Deckel 34 verschlossen werden. Die Kugeln 64 setzt man dann in die Übertragungsöffnungen 41a, 41b bzw. die darunter liegenden Kulissen 62a, 62b ein. Sodann ist der ringförmige Außen-Stellkörper 48 auf das Getriebegehäuse 33 aufsteckbar, etwa entlang der Linearverstellachse 56. Dazu sind die beiden

Halteausrnehmungen 61 zur Stirnseite des Außen-Stellkörpers 48 / Betätigungsringes 29 hin offen, was ein Einstecken erleichtert. Die Halteausrnehmungen 61 legen die Koppelglieder 63 bzw. Kugeln 64 bezüglich der Umfangsrichtung 66 fest, so dass eine Drehbetätigung des Außen-Stellkörpers 48 zugleich eine Drehmitnahme der Koppelglieder 63 bewirkt.

[0061] Die Innen-Stellkörper 47a, 47b sind mit Getriebegliedern 69, 70 des Schaltgetriebes 12 zum Schalten desselben bewegungsgekoppelt. Die Getriebeglieder 69, 70 sind beispielsweise Hohlräder 71, 72 des als Planetengetriebe ausgestalteten Schaltgetriebes 12. Nun wäre es prinzipiell möglich, dass man die Innen-Stellkörper 47a, 47b fest mit den Getriebegliedern 69, 70 verbindet. Beispielsweise könnten plattenartige Vorsprünge in der Art und Gestalt der Innen-Stellkörper 47a, 47b an die Außenumfänge der Hohlräder 71, 72 angespritzt sein oder sogar integrale Bestandteile derselben bilden. Beim Ausführungsbeispiel ist jedoch eine vorteilhafte federnde Verbindung zwischen den Innen-Stellkörpern 47a, 47b und den Getriebegliedern 69, 70 vorgesehen. Eine lineare Verstellung der Innen-Stellkörper 47a, 47b wird somit nicht unmittelbar fest in eine lineare Verstellung der Getriebeglieder 69, 70 umgesetzt, was beispielsweise bei ungünstiger Zahnstellung der Hohlräder 71, 72 bezüglich von ihnen geschalteten bzw. mit ihnen in kämmenden Eingriff zu bringenden Zahnrädern des Schaltgetriebes 12 auftreten könnte.

[0062] Die Innen-Stellkörper 47a, 47b sind mittels Federglieder bildenden Federbügel 73 mit den Getriebegliedern 69, 70 gekoppelt. Die Federbügel 73 sind an den Innen-Stellkörpern 47a, 47b vorzugsweise schwenkbar gelagert. Beispielsweise sind mittlere Abschnitte 74 in Aufnahmenuten 75 der Innen-Stellkörper 47a, 47b festgeklammert, jedoch mit gewissem Drehspiel aufgenommen. Zwar sind die Federbügel 73 bezüglich ihrer Umfangsmitteln im wesentlichen fest in den Aufnahmenuten 75 gehalten. In Umfangsrichtung von der Umfangsmitteln entfernt jedoch ist innerhalb der Aufnahmenuten 75 zweckmäßigerweise ein Spiel bezüglich der Linearverstellachse 56 vorhanden.

[0063] Aber auch wenn dieses Spiel nicht vorhanden wäre, hätten die Federbügel 73 bezüglich der Linearverstellachse 56 ein Federspiel. In Umfangsrichtung 66 stehen nämlich Armabschnitte 76 der Federbügel 73 über die Außen-Stellkörper 48a, 48b hinaus und können sich elastisch bezüglich der Innen-Stellkörper 47a, 47b entlang der Linearverstellachse 56 biegen. An ihren freien Enden sind die Federbügel 73 an den Getriebegliedern 69, 70 bezüglich der Linearverstellachse 56 festgelegt. An den freien Enden der Armabschnitte 76 sind nach radial innen vorstehende, in Mitnahmeausnehmungen 78 der Getriebeglieder 69, 70 eingreifende Mitnahmeabschnitte 77 vorgesehen. Die Mitnahmeausnehmungen 78 sind als Umfangsnuten oder Teilumfangsnuten ausgestaltet, so dass die Mitnahmeabschnitte 77 bezüglich der Umfangsrichtung 66 beweglich aufgenommen, bezüglich der Linearverstellachse 56 jedoch festgelegt

sind.

[0064] Am Getriebegehäuse 33 sind zweckmäßigerweise als Schwenkansschläge wirkende Anschläge 93 zur Begrenzung einer Schwenkbewegung der Federbügel 73 vorgesehen. Die Anschläge 93 sind z.B. durch Stirnseiten von Rippen 94 des Getriebegehäuses 33 gebildet. Die Anschläge 93 dienen als Endanschläge der Federbügel 73 und der mit ihnen gekoppelten Getriebe-
glieder 69. 70. Auch bei Vibrationen während eines Betriebs der Hand-Handwerkzeugmaschine 10 bleiben Federbügel 73 und die Getriebe-
glieder 69. 70 an ihrem Positionierort.

[0065] Das das Schaltgetriebe 12 bildende Planetengetriebe umfasst zwei in Drehmitnahmeverbindung mit der Antriebswelle 39 stehende, koaxial zur Antriebswelle 39 angeordnete Sonnenräder 80, 81, die unterschiedliche Durchmesser aufweisen. Dem Sonnenrad 80 ist ein Planetenradsatz 82 mit mehreren über seinen Umfang verteilten, beispielsweise drei Planetenrädern, und dem Sonnenrad 81 ein Planetenradsatz 83 mit ebenfalls mehreren Planetenrädern zugeordnet. Die Planetenräder kämmen mit dem jeweiligen Sonnenrad 80, 81. Das Hohlrad 71 ist mittels des Innen-Stellkörpers 47a axial entlang einer durch einen Pfeil 84 angedeuteten Bewegung verstellbar, um entweder mit dem Planetenradsatz 82 oder dem Planetenradsatz 83 zu kämmen. Damit sind mit den durch die Getriebe-
glieder 71, 80 - 83 realisierten ersten Getriebestufe zwei Gänge einstellbar.

[0066] Zusätzlich zu dieser eingangsseitigen Getriebe-
stufe, die noch einen zu den Sonnenrädern 80, 81 koaxialen Planetenträger 85 umfasst, an dem die Planetenräder des Planetenradsatz 83 drehbar gelagert sind, ist zur Realisierung zweier weiterer Gänge eine abtriebs-
seitige zweite Getriebestufe vorhanden. Abhängig davon, welcher Planetenradsatz 82, 83 mit dem eingangs-
seitigen Hohlrad 71 kämmt, haben der Planetenträger 85 und somit ein von diesem angetriebenes, vorzugsweise drehfest mit diesem verbundenes Sonnenrad 86 der zweiten Getriebestufe unterschiedliche Drehzahlen.

[0067] Das Sonnenrad 86 kämmt mit Planetenrädern eines Planetenradsatzes 87, die drehbar an einem Planetenträger 88 drehbar gelagert sind. Der Planetenträger 88 bildet zugleich das Abtriebsglied 44, das die Wellendurchtrittsöffnung 38 in der Art eines Schildes sozusagen verschließt. Zum Schalten der zweiten Getriebestufe ist das abtriebsseitige Hohlrad 72 vorgesehen, das entlang eines Pfeils 89 zwischen einer mit dem Getriebegehäuse 33 verbundenen, wirksamen Schaltstellung (Figur 6) und einer vom Getriebegehäuse 33 entfernten, unwirksamen Schaltstellung (Fig. 5) verstellbar ist. In der Zeichnung nach links verschobenen unwirksamen Schaltstellung ist das Hohlrad 72 mit dem Planetenträger 85 der eingangs-
seitigen ersten Getriebestufe und mit dem Planetenradsatz 87 der ausgangsseitigen Getriebestufe in Eingriff, so dass der Planetenträger 85 über das Hohlrad 72 mit dem Planetenradsatz 87 drehfest verbunden ist. Das Hohlrad dreht dabei frei, so dass die zweite Getriebestufe unwirksam ist bzw. ein Übersetzungsverhältnis 1:1 auf-

weist.

[0068] In der in Figur 6 dargestellten wirksamen Schaltstellung ist das Hohlrad 72 bezüglich des Getriebegehäuses 33 drehfest, beispielsweise mittels einer Außenverzahnung 90, die in eine korrespondierende Innenverzahnung oder nach innen vorstehende Vorsprünge am Deckel 34 in der wirksamen Stellung gemäß Figur 6 in Eingriff. Dann erhält man bei der ausgangsseitigen zweiten Getriebestufe eine Drehzahlübersetzung.

[0069] An einer der Abtriebswelle 17 zugewandten, äußeren Seite des Abtriebsglieds 44 sind weiterhin Mitnahmevorsprünge 91 vorhanden, von denen zumindest manche von nach außen vorstehenden Lagerwellen Abschnitten zur Lagerung des Planetenradsatzes 87 gebildet sind. Die Mitnahmevorsprünge 91 dienen zum Antreiben eines Drehmitnahmeabschnitts 92 der Abtriebswelle 17, der Bestandteil einer Spindelstoppeinrichtung bildet, so dass beispielsweise ein an der Werkzeugaufnahme 13 angeordnetes, nicht dargestelltes Spannfutter gespannt oder geöffnet werden kann.

[0070] Es versteht sich, dass das beschriebene Gangschaltungsprinzip auch für Schaltgetriebe mit einer anderen Gangzahl eingesetzt werden kann. Ferner ist es prinzipiell möglich, nicht nur zwei sondern mehr als zwei kulissengeführte Stellkörper vorzusehen, so dass dementsprechend mehr als zwei Hohlräder gesteuert werden können.

[0071] Als weitere Dichtmaßnahme ist an der Stirn-Schmalseite des Betätigungsringes 29 ein Stirnvorsprung 79 vorgesehen, der insbesondere als Ringvorsprung ausgestaltet ist. Beim Ausführungsbeispiel hat der Stirnvorsprung 79 im Bereich der Halteaussparung 61 eine Unterbrechung, wobei dies optional auch vermeidbar wäre. Jedenfalls greift der Stirnvorsprung 79 dichtend in eine korrespondierende Nut am Abdeckteil 32 ein oder untergreift dieses, so dass eine Art Labyrinth entsteht und der Schmutzeintrag verringert ist. Es versteht sich, dass an der dem Stirnvorsprung 79 entgegengesetzten Stirnseite des Betätigungsringes 29 ebenfalls ein hier nicht dargestellter Stirnvorsprung vorgesehen sein kann.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine, insbesondere Schrauber und/oder Handbohrmaschine, mit einer durch einen Antriebsmotor (11) über ein mindestens zwei Gänge aufweisendes Schaltgetriebe (12) antreibbaren Werkzeugaufnahme (13), und mit einem außerhalb eines das Schaltgetriebe (12) aufnehmenden Getriebegehäuses (33) angeordneten Handbetätigungsglied (28), das zum Schalten des Schaltgetriebes (12) in dessen verschiedene Gänge in den Gängen zugeordnete Schaltstellungen bewegbar ist, wobei das Getriebegehäuse (33) eine Übertragungsöffnung (41a, 41b) zur Übertragung einer Betätigung des Handbetätigungsglieds (28) auf das in einem Innenraum (42) des Getriebegehäuses (33) ange-

- ordnete Schaltgetriebe (12) aufweist, wobei die Übertragungsöffnung (41a, 41b) an der Außenseite (49) des Getriebegehäuses (33) durch einen mit dem Handbetätigungsglied (28) verbundenen oder durch das Handbetätigungsglied (28) gebildeten und die Übertragungsöffnung (41a, 41b) von außen überdeckenden Außen-Stellkörper (48) und an der Innenseite (46) des Getriebegehäuses (33) durch einen dem Außen-Stellkörper (48) gegenüberliegenden und die Übertragungsöffnung (41a, 41b) von innen überdeckenden Innen-Stellkörper (47a, 47b) bei jeder Schaltstellung des Handbetätigungsglieds (28) verschlossen ist, wobei die Stellkörper (47a, 47b, 48) bezüglich des Getriebegehäuses (33) beweglich gelagert und miteinander bewegungsgekoppelt sind, und wobei der Innen-Stellkörper (47a, 47b) mit dem Schaltgetriebe (12) zum Schalten des Schaltgetriebes (12) bewegungsgekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltgetriebe (12) ein Planetengetriebe ist.
2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innen-Stellkörper (47a, 47b) und/oder der Außen-Stellkörper (48) plattenartig und/oder ringförmig und/oder teilingförmig sind.
 3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Handbetätigungsglied (28) von einem insbesondere zu Hohlrädern (71, 72) des Schaltgetriebes koaxialen, verdrehbar gelagerten Betätigungsring (29) gebildet ist.
 4. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innen-Stellkörper (47a, 47b) und/oder der Außen-Stellkörper (48) an dem Getriebegehäuse (33) beweglich, insbesondere drehbeweglich oder linear beweglich, gelagert sind, und/oder dass an dem Getriebegehäuse (33) und/oder mindestens einem der Stellkörper (47a, 47b, 48) mindestens eine Führungsausnehmung (51) und/oder mindestens ein Führungsvorsprung (50, 52) zur Führung des Außen-Stellkörpers (48) und/oder des Innen-Stellkörpers (47a, 47b) vorhanden sind.
 5. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innen-Stellkörper (47a, 47b) innenseitig (46) an einer Umfangswand (36) des Getriebegehäuses (33) und der Außen-Stellkörper (48) außenseitig an der Umfangswand (36) des Getriebegehäuses (33) angeordnet sind und/oder dass mindestens einer der Stellkörper (47a, 47b, 48) die Übertragungsöffnung (41a, 41b) umgebende Wandpartien (54) des Getriebegehäuses (33) vollständig überdeckt.
 6. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innen-Stellkörper (47a, 47b) innenseitig (46) und/oder der Außen-Stellkörper (48) außenseitig im wesentlichen flächig an dem Getriebegehäuse (33) anliegen.
 7. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein Übertragungsgetriebe (57) zur Übertragung einer Bewegung des Außen-Stellkörpers (48) auf den Innen-Stellkörper (47a, 47b) aufweist.
 8. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übertragungsgetriebe (57) ein Kulissengetriebe ist, wobei an dem Außen-Stellkörper (48) und/oder an dem Innen-Stellkörper (47a, 47b) und/oder dem Getriebegehäuse (33) eine Kulisse (61a, 61b, 68) und/oder ein Kulissenfolger angeordnet sind und/oder dass das Übertragungsgetriebe (57) eine Drehbewegung des Außen-Stellkörpers (48) zu einer Linearbewegung des Innen-Stellkörpers (47a, 47b) umwandelt oder umgekehrt und/oder dass ein Koppelglied (63), insbesondere eine Kugel (64), zur Übertragung einer Bewegung des Außen-Stellkörpers (48) auf den Innen-Stellkörper (47a, 47b) vorgesehen ist, wobei das Koppelglied (63) vorteilhaft in der insbesondere als Schlitz ausgestalteten Übertragungsöffnung (41a, 41b) geführt ist.
 9. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Getriebegehäuse (33) ein erster und mindestens zweiter, mit dem Außen-Stellkörper (48) oder einem weiteren Außen-Stellkörper (48) bewegungsgekoppelter Innen-Stellkörper (47a, 47b) vorgesehen ist, wobei jeder Innen-Stellkörper (47a, 47b) und der ihm jeweils gegenüberliegende Außen-Stellkörper (48) eine Übertragungsöffnung (41a, 41b) des Getriebegehäuses (33) in jeder Schaltstellung verschließen.
 10. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innen-Stellkörper (47a, 47b) federnd mit einem durch ihn betätigbaren Getriebeglied (69, 70), insbesondere mit einem Hohlrad (71, 72), des Schaltgetriebes (12) gekoppelt ist, wobei der Innen-Stellkörper (47a, 47b) zweckmäßigerweise mittels eines Federglieds, insbesondere eines Federbügels (73), mit dem durch ihn betätigbaren Getriebeglied (69, 70) gekoppelt ist.
 11. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebegehäuse (33) stirnseitig durch einen festen oder lösbaren Deckel (34) geschlossen ist und/oder dass das Getriebegehäuse (33) ein von

einem Gerätegehäuse (14) der Handwerkzeugmaschine (10) separates Gehäuse ist und/oder das Getriebegehäuse (33) außer der Übertragungsöffnung (41a, 41b) sowie Wellendurchtrittsöffnungen (37, 38) für eine Antriebswelle und für eine Abtriebswelle (17) geschlossen ist.

12. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innen-Stellkörper (47a, 47b) in axialer Richtung verschiebbar gelagert ist und mit einem durch ihn betätigbaren Getriebeglied (69, 70), insbesondere mit einem Hohlrad (71, 72), in Mitnahme-Verbindung steht.

13. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Getriebegehäuse (33) für die Stellkörper (47a, 47b, 48) und/oder für mit diesen gekoppelte Federglieder mindestens eine Stützfläche und/oder mindestens ein Anschlag (93), insbesondere ein Endanschlag, vorgesehen ist.

14. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Planetengetriebe mindestens zwei in axialer Richtung hintereinander angeordnete, in axialer Richtung zwischen Gangstellungen hin und her bewegbar gelagerten Hohlrädern (71, 72) aufweist, wobei den Gängen unterschiedliche Gangstellungskombinationen der Hohlräder (71, 72) zugeordnet sind, wobei zweckmäßigerweise der zu Hohlrädern (71, 72) des Schaltgetriebes koaxiale, verdrehbar gelagerte, das Handbetätigungsglied (28) bildende Betätigungsring (29) mit mindestens zwei Innen-Stellkörpern (47a, 47b) über jeweils eine die axial gerichtete Bewegung der Innen-Stellkörper (47a, 47b) in Abhängigkeit von der Drehbewegung des Betätigungsrings (29) steuernde Kulissenführung verbunden ist, so dass die Innen-Stellkörper (47a, 47b) in der einem jeweiligen Gang zugeordneten Drehstellung des Betätigungsrings (29) eine der dem betreffenden Gang zugeordneten Gangstellungskombination der Hohlräder (71, 72) entsprechende Position einnehmen.

Claims

1. Hand-operated power tool, in particular a screwdriver and/or a hand drill, with a tool holder (13) which can be driven by a drive motor (11) via a manual gearbox (12) with at least two gears, and with a manual actuating element (28) mounted outside a gear housing (33) accommodating the manual gearbox (12) and which may be moved to switch the manual gearbox (12) in its various gears into the switching positions assigned to the gears, wherein the gear

housing (33) has a transmission opening (41 a, 41 b) to transmit an actuation of the manual actuating element (28) to the manual gearbox (12) mounted in an interior (42) of the gear housing (33), wherein the transmission opening (41 a, 41 b) is closed in each switching position of the manual actuating element (28) on the outside (49) of the gear housing (33) by an external positioning body (48) connected to the manual actuating element (28) or formed by the manual actuating element (28) and covering the transmission opening (41a, 41b) from outside, and on the inside (46) of the gear housing (33) by an internal positioning body (47a, 47b) lying opposite the external positioning body (48) and covering the transmission opening (41a, 41b) from the inside, wherein the positioning bodies (47a, 47b, 48) are mounted movably relative to the gear housing (33), and wherein the internal positioning body (47a, 47b) is movement-coupled to the manual gearbox (12) for switching the manual gearbox (12), **characterised in that** the manual gearbox (12) is a planetary gear.

2. Hand-operated power tool according to claim 1, **characterised in that** the internal positioning body (47a, 47b) and/or the external positioning body (48) is or are plate-shaped and/or annular and/or partly annular.

3. Hand-operated power tool according to claim 1 or 2, **characterised in that** the manual actuating element (28) is formed by a rotatably mounted actuating ring (29), in particular coaxial to ring gears (71, 72) of the manual gearbox.

4. Hand-operated power tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the internal positioning body (47a, 47b) and/or the external positioning body (48) is or are movable on the gear housing (33), in particular capable of rotary or linear movement, and/or that provided on the gear housing (33) and/or at least one of the positioning bodies (47a, 47b, 48) is at least one guide recess (51) and/or at least one guide projection (50, 52) for guiding the external positioning body (48) and/or the internal positioning body (47a, 47b).

5. Hand-operated power tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the internal positioning body (47a, 47b) is located inside (46) on a peripheral wall (36) of the gear housing (33) and the external positioning body (48) outside on the peripheral wall (36) of the gear housing (33), and/or that at least one of the positioning bodies (47a, 47b, 48) completely covers wall sections (54) of the gear housing (33) encompassing the transmission opening (41 a, 41 b).

6. Hand-operated power tool according to any of the

preceding claims, **characterised in that** the internal positioning body (47a, 47b) on the inside (46) and/or the external positioning body (48) on the outside are in substantially flat contact with the gear housing (33).

7. Hand-operated power tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** it has a transmission gear (57) to transmit a movement of the external positioning body (48) to the internal positioning body (47a, 47b).
8. Hand-operated power tool according to claim 7, **characterised in that** the transmission gear (57) is a slotted link gear, wherein a slotted link (61a, 61b, 68) and/or a slotted link follower are or is provided on the external positioning body (48) and/or on the internal positioning body (47a, 47b) and/or the gear housing (33), and/or that the transmission gear (57) converts a rotary movement of the external positioning body (48) into a linear movement of the internal positioning body (47a, 47b) or vice-versa, and/or that a coupling element (63), in particular a ball (64), is provided to transmit a movement of the external positioning body (48) to the internal positioning body (47a, 47b), wherein the coupling element (63) is advantageously guided in the transmission opening (41a, 41 b), in particular being designed as a slot.
9. Hand-operated power tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** there is provided in the gear housing (33) a first and at least a second internal positioning body (47a, 47b) movement-coupled to the external positioning body (48) or to a further external positioning body (48), wherein each internal positioning body (47a, 47b) and the respectively opposite external positioning body (48) close a transmission opening (41 a, 41 b) of the gear housing (33) in each switching position.
10. Hand-operated power tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the internal positioning body (47a, 47b) is spring-connected to a gear member (69, 70) actuable by it, in particular to a ring gear (71, 72), of the manual gearbox (12), wherein the internal positioning body (47a, 47b) is expediently connected by a spring element, in particular a spring bracket (73), to the gear member (69, 70) which it is able to actuate.
11. Hand-operated power tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the gear housing (33) is closed at the end by a fixed or releasable cover (34) and/or that the gear housing (33) is a separate housing from an equipment casing (14) of the hand-operated power tool (10) and/or that the gear housing (33) is closed apart from the transmission opening (41 a, 41 b) together with shaft passage

openings (37, 38) for a drive shaft and for an output shaft (17).

12. Hand-operated power tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the internal positioning body (47a, 47b) is mounted with a facility for axial movement and is in driving connection with a gear member (69, 70) actuable by it, in particular with a ring gear (71, 72).
13. Hand-operated power tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the gear housing (33) is provided with at least one support surface and/or at least one stop (93), in particular an end stop, for the positioning bodies (47a, 47b, 48) and/or for spring elements connected to them.
14. Hand-operated power tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the planetary gear has at least two ring gears (71, 72) arranged so as to be axially consecutive and mounted so as to be movable to and fro between gear positions in the axial direction, wherein the gears are assigned different gear position combinations of the ring gears (71, 72), wherein expediently the actuating ring (29) mounted rotatably and coaxial to the ring gears (71, 72) of the manual gearbox and forming the manual actuating element (28) is connected via in each case one slotted link guide controlling the axially aligned movement of the internal positioning bodies (47a, 47b) depending on the rotary movement of the actuating ring (29), so that the internal positioning bodies (47a, 47b) in the rotary position of the actuating ring (29) assigned to a particular gear adopt a position corresponding to the gear position combination of the ring gears (71, 72) assigned to the relevant gear.

40 Revendications

1. Machine-outil portative, plus particulièrement visseuse et/ou perceuse portative, avec un logement d'outil (13) entraînable par un moteur d'entraînement (11) par l'intermédiaire d'au moins une boîte de vitesses (12) comprenant deux rapports, et avec un élément d'actionnement manuel (28) disposé à l'extérieur d'un carter (33) contenant la boîte de vitesses (12), qui est mobile pour l'enclenchement de la boîte de vitesses (12) dans ses différents rapports aux positions d'enclenchement correspondant aux rapports, le carter (33) comprenant une ouverture de transmission (41 a, 41 b) pour la transmission d'un actionnement de l'élément d'actionnement manuel (28) vers la boîte de vitesses (12) disposé à l'intérieur (42) du carter (33), l'ouverture de transmission (41a, 41 b) étant fermée, sur le côté extérieur (49) du carter (33), par un élément de réglage exter-

- ne (48) relié à l'élément d'actionnement manuel (28) ou constitué de l'élément d'actionnement manuel (28) et recouvrant l'ouverture de transmission (41a, 41 b) de l'extérieur et, sur le côté intérieur (46) du carter (33), par un élément de réglage interne (47a, 47b) situé en face de l'élément de réglage externe (48) et recouvrant l'ouverture de transmission (41a, 41b) de l'intérieur, à chaque position d'enclenchement de l'élément d'actionnement manuel (28), les éléments de réglage (47a, 47b, 48) étant logés de manière mobile par rapport au carter (33) et étant couplés en mouvement entre eux, et l'élément de réglage interne (47a, 47b) étant couplé en mouvement avec la boîte de vitesses (12) pour l'enclenchement de la boîte de vitesses (12), **caractérisée en ce que** la boîte de vitesses (12) est un engrenage planétaire.
2. Machine-outil portative selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément de réglage interne (47a, 47b) et/ou l'élément de réglage externe (48) présente une forme de plaque et/ou annulaire et/ou partiellement annulaire.
 3. Machine-outil portative selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'élément d'actionnement manuel (28) est constitué d'une bague d'actionnement (29) logée de manière rotative et coaxiale par rapport à des couronnes dentées (71, 72) de la boîte de vitesses.
 4. Machine-outil portative selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de réglage interne (47a, 47b) et/ou l'élément de réglage externe (48) est logé de manière mobile sur le carter (33), plus particulièrement de manière rotative ou mobile de manière linéaire et/ou **en ce que**, sur le carter (33) et/ou sur au moins un des éléments de réglage (47a, 47b, 48), se trouvent au moins un évidement de guidage (51) et/ou au moins une saillie de guidage (50, 52) pour le guidage de l'élément de réglage externe (48) et/ou de l'élément de réglage interne (47a, 47b).
 5. Machine-outil portative selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de réglage interne (47a, 47b) est disposé sur le côté intérieur (46) d'une paroi périphérique (36) du carter (33) et l'élément de réglage externe (48) est disposé sur le côté extérieur de la paroi périphérique (36) du carter (33) et/ou **en ce qu'**au moins un des éléments de réglage (47a, 47b, 48) recouvre entièrement les parties de paroi (54) du carter (33) entourant l'ouverture de transmission (41 a, 41 b).
 6. Machine-outil portative selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de réglage interne (47a, 47b) s'appuie à l'intérieur (46) et/ou l'élément de réglage externe (48) s'appuie à l'extérieur sur la surface du carter (33).
 7. Machine-outil portative selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**elle comprend un engrenage de transmission (57) pour la transmission d'un mouvement de l'élément de réglage externe (48) vers l'élément de réglage interne (47a, 47b).
 8. Machine-outil portative selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** l'engrenage de transmission (57) est un engrenage à coulisseau, un coulisseau (61a, 61b, 68) et/ou un suiveur de coulisseau étant disposés sur l'élément de réglage externe (48) et/ou l'élément de réglage interne (47a, 47b) et/ou le carter (33) et/ou **en ce que** l'engrenage de transmission (57) convertit un mouvement de rotation de l'élément de réglage externe (48) en un mouvement linéaire de l'élément de réglage interne (47a, 47b) ou inversement et/ou **en ce qu'**un élément d'accouplement (63), plus particulièrement une bille (64), est prévu pour la transmission d'un mouvement de l'élément de réglage externe (48) vers l'élément de réglage interne (47a, 47b), l'élément d'accouplement (63) étant guidé, de manière avantageuse, dans l'ouverture de transmission (41 a, 41 b) conçue plus particulièrement comme une fente.
 9. Machine-outil portative selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**, dans le carter (33), se trouve un premier et au moins un deuxième élément de réglage interne (47a, 47b) couplé en mouvement avec l'élément de réglage externe (48) ou un autre élément de réglage externe (48), chaque élément de réglage interne (47a, 47b) et l'élément de réglage externe (48) qui lui fait face obturant une ouverture de transmission (41 a, 41b) du carter (33) à chaque position d'enclenchement.
 10. Machine-outil portative selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de réglage interne (47a, 47b) est couplé de manière élastique avec un élément d'engrenage (69, 70) actionnable par celui-ci, plus particulièrement avec une couronne dentée (71, 72), de la boîte de vitesses (12), l'élément de réglage interne (47a, 47b) étant couplé, de manière avantageuse, à l'aide d'un élément élastique, plus particulièrement d'un étrier élastique (73), avec l'élément d'engrenage (69, 70) actionnable par celui-ci.
 11. Machine-outil portative selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le carter (33) est fermé, sur le côté frontal, par un couvercle (34) fixe ou amovible et/ou **en ce que** le carter (33) est un boîtier séparé d'un boîtier d'appareil (14) de la machine-outil portative (10) et/ou le carter (33) est

fermé, excepté l'ouverture de transmission (41a, 41b) ainsi que les ouvertures de passage d'arbres (37, 38) pour un arbre d'entraînement ou pour un arbre de sortie (17).

5

12. Machine-outil portative selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de réglage interne (47a, 47b) est logé de manière coulissante dans la direction axiale et est en liaison d'entraînement avec un élément d'engrenage (69, 70) actionnable par celui-ci, plus particulièrement avec une couronne dentée (71, 72).

10

13. Machine-outil portative selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**, sur le carter (33), pour les éléments de réglage (47a, 47b, 48) et/ou pour des éléments élastiques couplés avec ceux-ci, une surface d'appui et/ou au moins une butée (93), plus particulièrement une butée finale, est prévue.

15

20

14. Machine-outil portative selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'engrenage planétaire comprend au moins deux couronnes dentées (71, 72) disposées l'une derrière l'autre et logées de manière mobile avec un mouvement de va et vient dans la direction axiale entre des positions de rapports, différentes combinaisons de positions de rapports des couronnes dentées (71, 72) correspondant aux rapports, la bague d'actionnement (29) constituant l'élément d'actionnement manuel (28) et logée de manière mobile et, de manière avantageuse, coaxiale par rapport aux couronnes dentées (71, 72) de la boîte de vitesses étant reliée avec au moins deux éléments de réglage internes (47a, 47b) par l'intermédiaire d'un guidage à coulisse contrôlant le mouvement axial des éléments de réglage internes (47a, 47b) en fonction du mouvement de rotation de la bague d'actionnement (29), de façon à ce que les éléments de réglage internes (47a, 47b) adoptant, dans la position de rotation de la bague d'actionnement (29), correspondant au rapport concerné, une position correspondant à la combinaison de positions de rapports des roues dentées (71, 72) correspondant au rapport concerné.

25

30

35

40

45

50

55

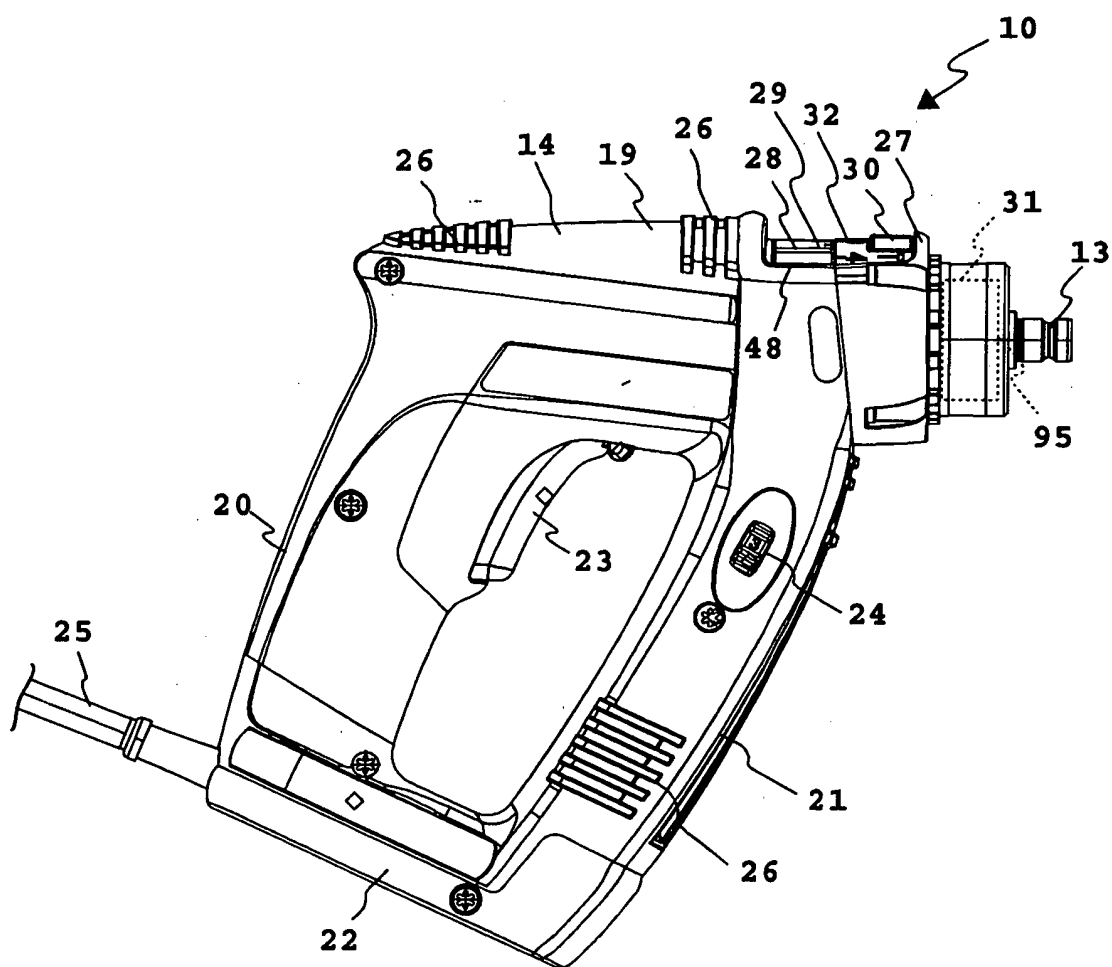


Fig. 1

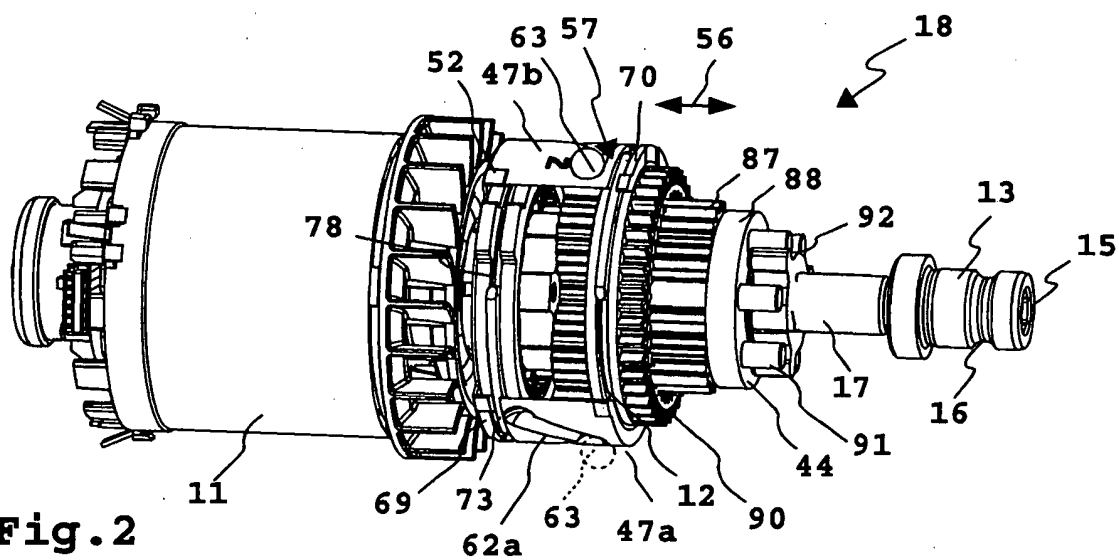


Fig. 2

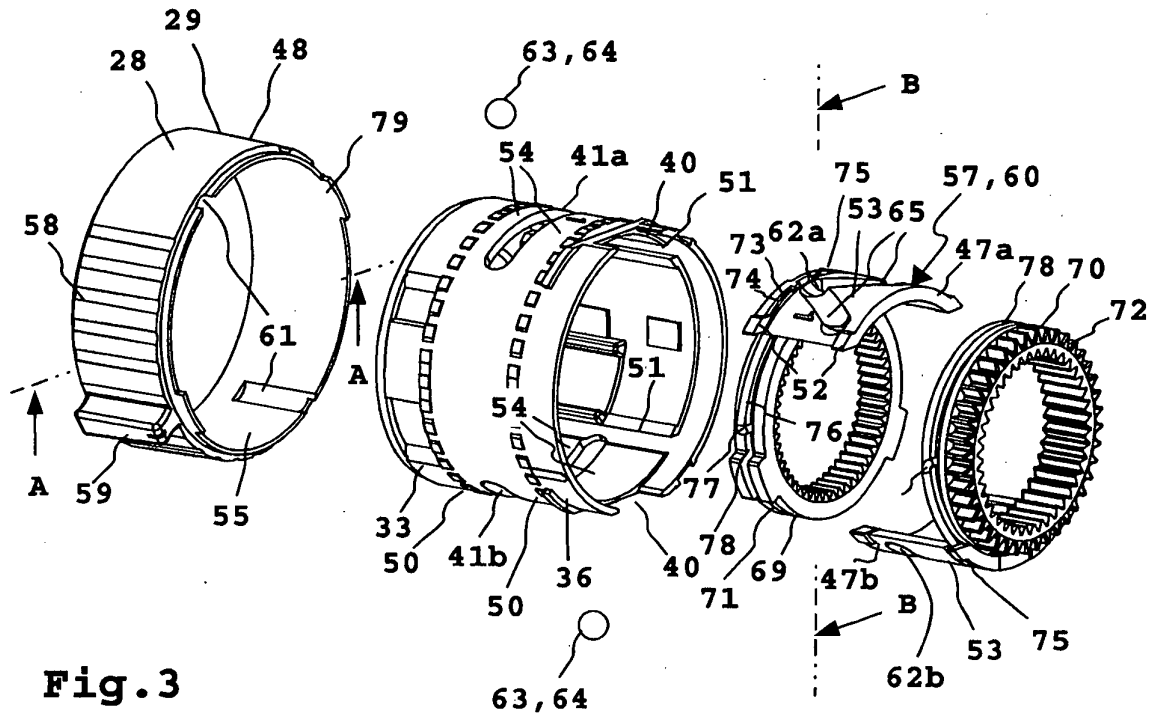


Fig. 3

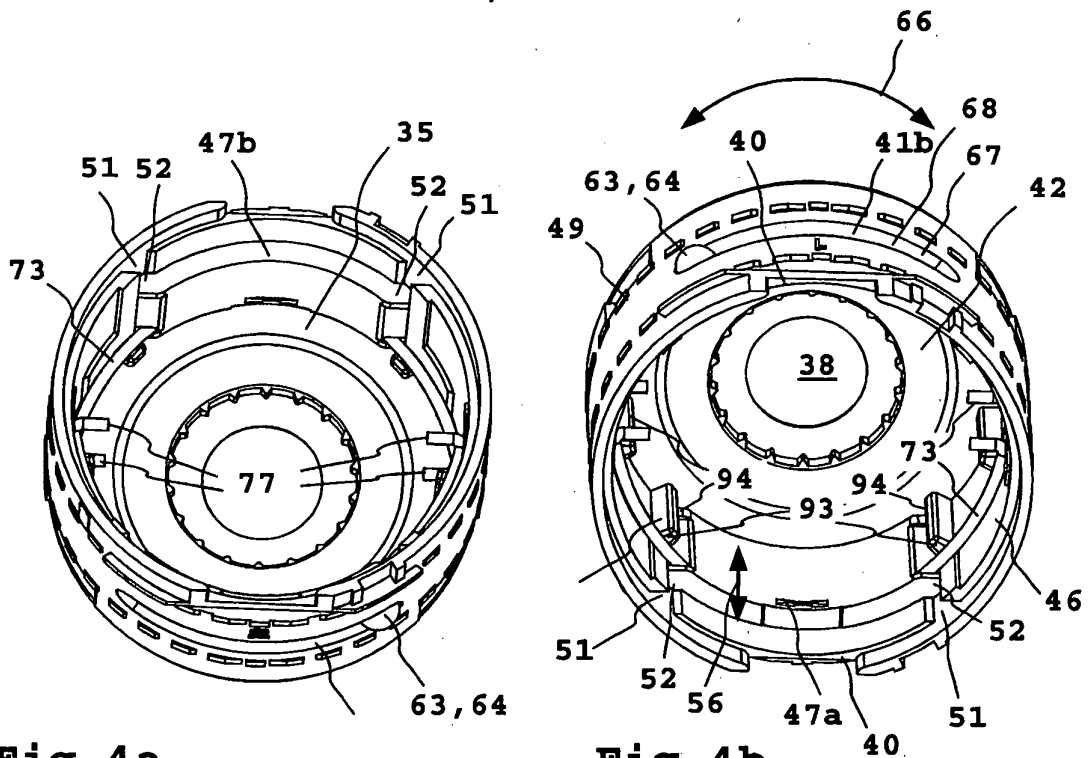


Fig. 4a

Fig. 4b

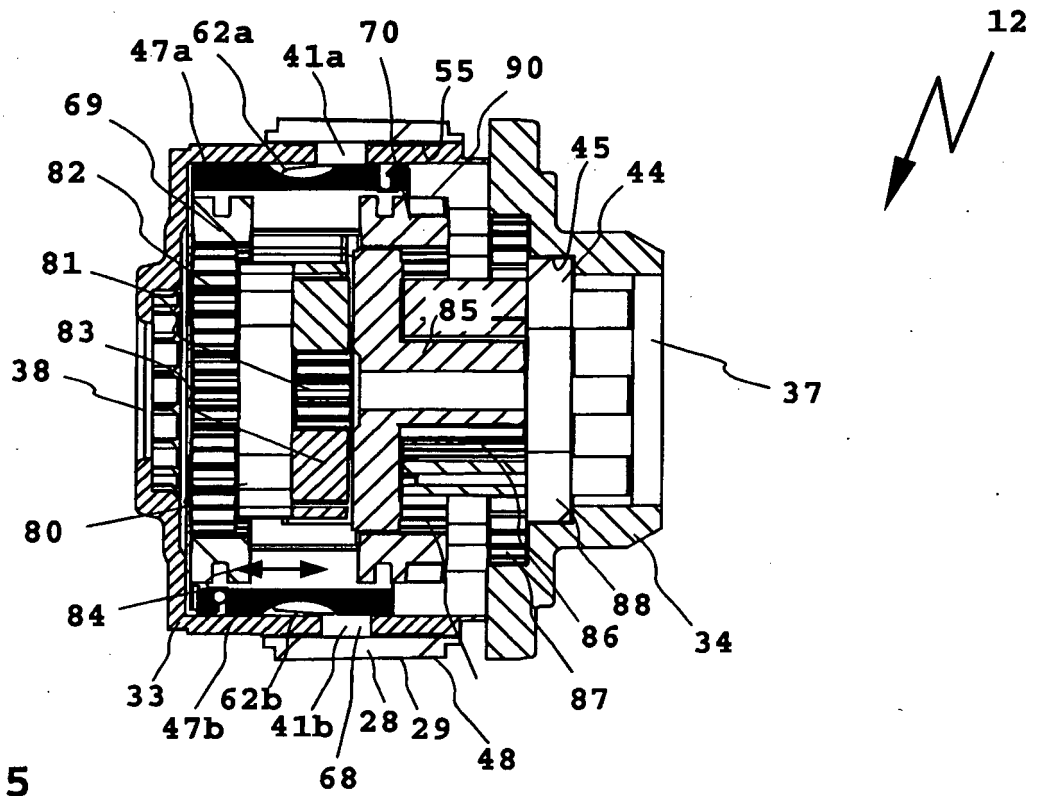


Fig. 5

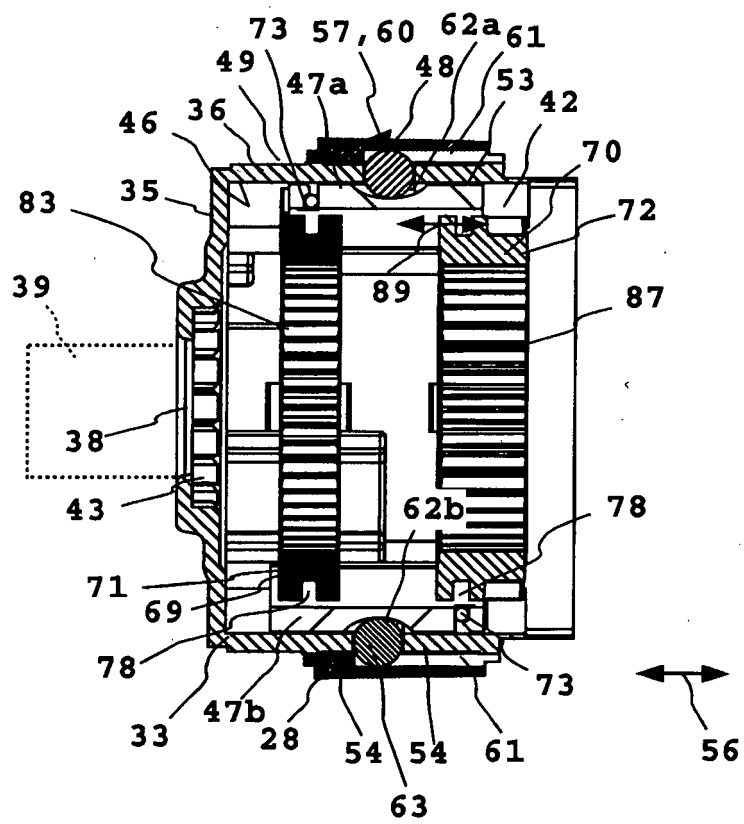


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0836902 A1 [0002]
- EP 1886769 A1 [0003]