

(19)



(11)

**EP 3 881 974 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**22.09.2021 Patentblatt 2021/38**

(51) Int Cl.:  
**B25D 11/08 (2006.01) B25D 17/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **21162272.5**

(22) Anmeldetag: **19.12.2012**

(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**

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**  
**70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **Herr, Tobias**  
**70569 Stuttgart (DE)**

(30) Priorität: **27.12.2011 DE 102011089910**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:  
**12810244.9 / 2 797 721**

Bemerkungen:

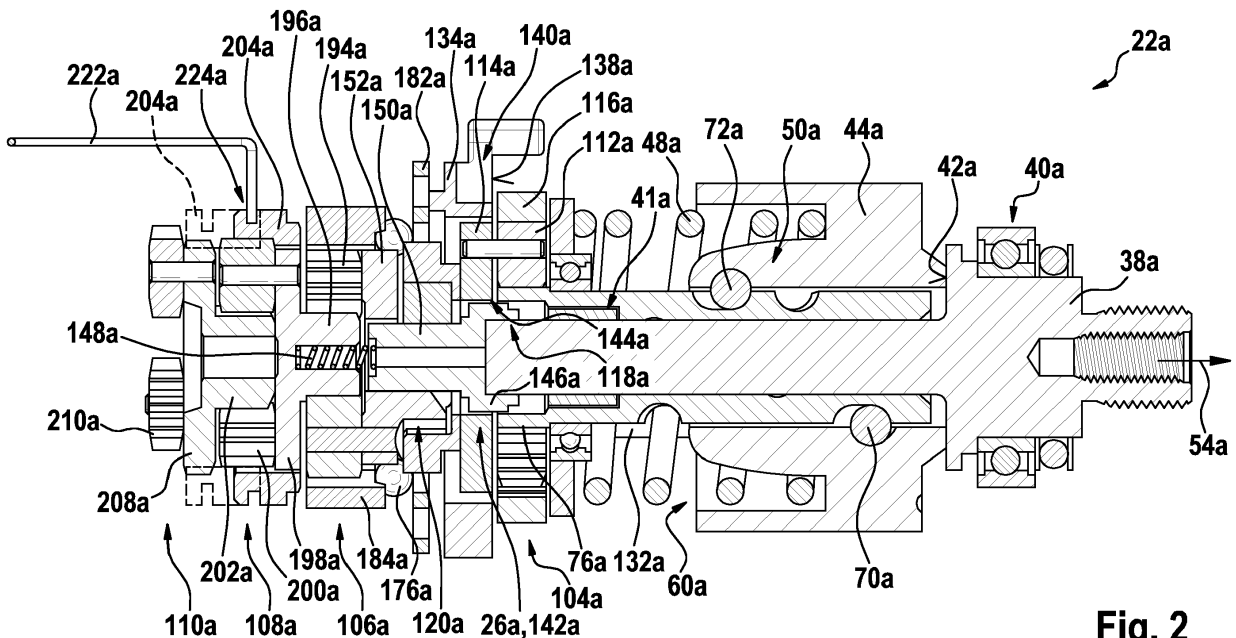
Diese Anmeldung ist am 12-03-2021 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **HANDWERKZEUGVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugvorrichtung mit einem Schlagwerk (22a; 22b; 22c), das zumindest einen Schläger (44a) und eine Kurvenführung (62a, 64a) aufweist, die zumindest bei einem

Schlagbohrbetrieb den Schläger (22a; 22b; 22c) antreibt.

Es wird vorgeschlagen, dass der Schläger (22a; 22b; 22c) zumindest einen Teil der Kurvenführung (62a, 64a) aufweist.



**Fig. 2**

**EP 3 881 974 A1**

## Beschreibung

### Stand der Technik

**[0001]** Es ist in EP 1 690 642 A1 bereits eine Hand-  
werkzeugvorrichtung mit einem Schlagwerk, das zumin-  
dest einen Schläger und eine Kurvenführung aufweist,  
die zumindest bei einem Schlagbohrbetrieb den Schlä-  
ger antreibt, vorgeschlagen worden.

### Offenbarung der Erfindung

**[0002]** Die Erfindung geht aus von einer Handwerk-  
zeugvorrichtung mit einem Schlagwerk, das zumindest  
einen Schläger und eine Kurvenführung aufweist, die zu-  
mindest bei einem Schlagbohrbetrieb den Schläger an-  
treibt.

**[0003]** Es wird vorgeschlagen, dass der Schläger zu-  
mindest einen Teil der Kurvenführung aufweist. Unter  
einem "Schlagwerk" soll insbesondere eine Vorrichtung  
verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, einen  
Schlagimpuls zu erzeugen und insbesondere in Richtung  
eines Einsatzwerkzeugs abzugeben. Vorzugsweise lei-  
tet das Schlagwerk den Schlagimpuls zumindest bei ei-  
nem Schlagbohrbetrieb vorteilhaft über eine Werkzeug-  
spindel und/oder insbesondere über ein Werkzeugfutter  
der Handwerkzeugvorrichtung an das Einsatzwerkzeug  
weiter. Vorzugsweise ist das Schlagwerk dazu vorgese-  
hen, eine Rotationsbewegung in eine insbesondere  
translatorische Schlagbewegung zu übersetzen. Unter  
"vorgesehen" soll insbesondere speziell ausgelegt  
und/oder ausgestattet verstanden werden. Insbesonde-  
re soll unter dem Begriff "Schläger" ein Mittel verstanden  
werden, das zumindest bei einem Schlagbohrbetrieb ins-  
besondere translatorisch beschleunigt wird und einen bei  
der Beschleunigung aufgenommenen Impuls als Schla-  
gimpuls in Richtung des Einsatzwerkzeugs abgibt. Vor-  
zugsweise ist der Schläger einstückig ausgebildet. Altern-  
ativ könnte der Schläger mehrstückig ausgebildet sein.  
Insbesondere soll unter einer "Kurvenführung" eine Vor-  
richtung verstanden werden, die eine Rotationsenergie  
zu einer Schlagerzeugung zumindest mittels einer spe-  
ziell geformten Führungsfläche, an der zumindest bei ei-  
nem Schlagbohrbetrieb ein Verbindungsmittel entlang-  
läuft, in eine lineare Bewegungsenergie des Schlägers  
übersetzt. Vorzugsweise weist das Schlagwerk eine  
Schlagwerkfeder auf, die die lineare Bewegungsenergie  
des Schlägers zur Schlagerzeugung speichert. Vorzugs-  
weise ist die speziell geformte Fläche eine Fläche, die  
eine Führungskurve der Kurvenführung begrenzt. Unter  
einem "Verbindungsmittel" soll insbesondere ein Mittel  
verstanden werden, das eine mechanische Kopplung  
zwischen zumindest einem, bei einem Schlagbohrbe-  
trieb rotierend bewegten Teil des Schlagwerks, insbe-  
sondere einer Schlagwerkspindel, und dem insbesonde-  
re linear bewegten Schläger herstellt. Insbesondere soll  
unter einer "Führungskurve" ein von der Führungsfläche  
begrenzter Bereich verstanden werden, in dem das Ver-

bindungsmittel in zumindest einem Betriebszustand  
läuft. Unter einer "Schlagwerkfeder" soll insbesondere  
eine Feder verstanden werden, die in zumindest einem  
Betriebszustand zumindest einen Teil einer Schlagener-  
gie speichert. Insbesondere soll unter "abstützen" ver-  
standen werden, dass ein Teil der Schlagwerkfeder re-  
lativ zu dem Schläger oder ein Teil der Schlagwerkfeder  
relativ zu einem Handwerkzeuggehäuse unbeweglich  
angeordnet ist. Die Schlagwerkfeder ist als eine, dem  
Fachmann als sinnvoll erscheinende Feder ausgebildet,  
vorzugsweise jedoch als eine Schraubenfeder. Unter  
"antreiben" soll in diesem Zusammenhang insbesondere  
verstanden werden, dass die Kurvenführung eine Ener-  
gie zur Schlagerzeugung auf den Schläger überträgt. Un-  
ter der Wendung, dass "der Schläger zumindest einen  
Teil der Kurvenführung aufweist", soll insbesondere ver-  
standen werden, dass der Schläger eine Fläche aufweist,  
auf den das Verbindungsmittel die Energie zu einer Er-  
zeugung der Schlagbewegung direkt überträgt. Vorzugs-  
weise ist der Teil der Kurvenführung, den der Schläger  
aufweist, als eine Fläche ausgebildet, die das Verbin-  
dungsmittel relativ zum Schläger ortsfest befestigt. Vor-  
teilhaft umfasst der Teil der Kurvenführung, den der  
Schläger aufweist, eine von der Fläche begrenzte Bef-  
estigungsaussparung, die das Verbindungsmittel relativ  
zum Schläger ortsfest befestigt. Vorteilhaft ist der Schlä-  
ger dazu vorgesehen, ein Verbindungsmittel zu befesti-  
gen, das bei einem Betrieb den Teil der Kurvenführung  
und einen weiteren Teil der Kurvenführung, insbesonde-  
re die Führungskurve, verbindet. Vorzugsweise sind das  
Verbindungsmittel und der Schläger ungefedert verbun-  
den. Das heißt insbesondere, dass zwischen dem Ver-  
bindungsmittel und dem Schläger wirkungsmäßig keine  
Feder angeordnet ist. Alternativ könnte das Verbin-  
dungsmittel zumindest teilweise einstückig mit dem  
Schläger ausgebildet sein. Des Weiteren könnte altern-  
ativ der Teil der Kurvenführung, den der Schläger auf-  
weist, als eine Führungskurve ausgebildet sein. Unter  
"ortsfest" soll insbesondere verstanden werden, dass ei-  
ne Symmetrieachse und/oder ein Mittelpunkt des Ver-  
bindungsmittels relativ zum Schläger bei einem Schlag-  
betrieb zumindest im Wesentlichen unbewegt ist. Durch  
die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Handwerk-  
zeugvorrichtung kann ein besonders kleines, leichtes  
und dennoch leistungsfähiges Schlagwerk bereitgestellt  
werden. Insbesondere kann auf ein Taumellager oder  
einen Kipphebel vorteilhaft verzichtet werden.

**[0004]** In einer weiteren Ausgestaltung wird vorge-  
schlagen, dass die Kurvenführung einen Schlagfreilauf-  
bereich aufweist, wodurch bei einer kurzen Baulänge ei-  
ne große Schlagenergie und ein vorteilhaft geringer Ver-  
schleiß erreicht werden können. Unter einem "Schlag-  
freilaufbereich" soll insbesondere ein Bereich der Füh-  
rungskurve der Kurvenführung verstanden werden, in  
dem das Verbindungsmittel angeordnet ist, wenn die  
Schlagwerkfeder den Schläger in Schlagrichtung be-  
schleunigt. Vorzugsweise ist der Schlagfreilaufbereich  
so breit ausgebildet, dass das Verbindungsmittel den

Schlagfreilaufbereich auf unterschiedlichen Bahnen durchlaufen kann. Vorzugsweise bewirkt der Schlagfreilaufbereich zumindest bei dem Schlagbohrbetrieb keine Kraft auf den Schläger.

**[0005]** Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Kurvenführung einen Schlagaufzugsbereich aufweist, wodurch ein vorteilhafter Betrieb, insbesondere mit geringen Vibrationen, erreicht werden kann. Insbesondere soll unter einem "Schlagaufzugsbereich" ein Bereich der Führungskurve der Kurvenführung verstanden werden, der den Schläger zumindest bei einem Schlagbohrbetrieb insbesondere relativ zu dem Handwerkzeuggehäuse entgegen der Schlagrichtung bewegt. Vorzugsweise komprimiert die durch den Schlagaufzugsbereich verursachte Bewegung des Schlägers entgegen der Schlagrichtung die Schlagwerkfeder. Vorzugsweise weist die Führungsfläche des Schlagaufzugsbereichs eine Steigung relativ zu der Schlagrichtung zwischen 5 Grad und 35 Grad, vorteilhaft zwischen 10 Grad und 25 Grad, auf.

**[0006]** Ferner wird vorgeschlagen, dass die Kurvenführung eine Montageaussparung aufweist, wodurch eine vorteilhafte Montage und eine besonders kleine Ausgestaltung möglich sind. Unter einer "Montageaussparung" soll insbesondere ein von der Schlagwerkspindel und/oder dem Schläger begrenzter Bereich verstanden werden, durch den das Verbindungsmittel bei der Montage in die Führungskurve eingebracht wird.

**[0007]** Zudem wird vorgeschlagen, dass das Schlagwerk eine Schlagwerkspindel umfasst, die zumindest einen Teil der Kurvenführung aufweist, wodurch eine kompakte Ausgestaltung erreicht werden kann. Unter einer "Schlagwerkspindel" soll insbesondere eine Welle verstanden werden, die eine Rotationsbewegung von einem Planetengetriebe der Handwerkzeugvorrichtung zu der Kurvenführung überträgt. Vorzugsweise ist die Schlagwerkspindel als eine Hohlwelle ausgebildet.

**[0008]** Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die Schlagwerkspindel eine Führungskurve der Kurvenführung aufweist, wodurch eine einfache Fertigung möglich ist. Alternativ oder zusätzlich könnte die Schlagwerkspindel eine Befestigungsaussparung zur relativ zu der Schlagwerkspindel ortsfesten Befestigung des Verbindungsmittels aufweisen und/oder zumindest teilweise einstückig mit dem Verbindungsmittel ausgebildet sein.

**[0009]** In einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der Schläger die Schlagwerkspindel auf wenigstens einer Ebene zumindest im Wesentlichen umschließt, wodurch eine Ausgestaltung mit geringem Volumen und Gewicht möglich ist. Insbesondere soll unter der Wendung "auf wenigstens einer Ebene zumindest im Wesentlichen umschließen" verstanden werden, dass von einer Achse der Schlagwerkspindel ausgehende Strahlen, die auf der Ebene angeordnet sind, den Schläger über einem Winkelbereich von wenigstens 180 Grad, vorteilhaft wenigstens 270 Grad schneiden. Besonders vorteilhaft umschließt der Schläger die Schlagwerkspindel um 360 Grad.

**[0010]** In einer weiteren Ausgestaltung wird vorge-

schlagen, dass das Schlagwerk ein Verbindungsmittel aufweist, das in zumindest einem Betriebszustand eine Bewegung insbesondere von der Schlagwerkspindel auf den Schläger überträgt, wodurch ein geringer Verschleiß, eine effektive Fertigung und eine einfache Montage erreicht werden können.

**[0011]** Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Handwerkzeugvorrichtung eine Werkzeugspindel umfasst, die der Schläger auf zumindest einer Ebene zumindest im Wesentlichen umschließt. Unter einer "Werkzeugspindel" soll insbesondere eine Welle verstanden werden, die eine Rotationsbewegung von dem Planetengetriebe zu dem Werkzeugfutter überträgt. Vorzugsweise ist die Werkzeugspindel als eine Vollwelle ausgebildet. Alternativ könnte die Werkzeugspindel als eine Hohlwelle ausgebildet sein.

**[0012]** Ferner wird vorgeschlagen, dass die Werkzeugspindel zumindest im Wesentlichen koaxial zur Schlagwerkspindel angeordnet ist, wodurch eine besonders kompakte Ausgestaltung möglich ist. Insbesondere soll unter der Wendung "zumindest im Wesentlichen koaxial angeordnet" verstanden werden, dass eine Drehachse der Werkzeugspindel und eine Drehachse der Schlagwerkspindel an zumindest einem Punkt weniger als 20 mm, vorteilhaft weniger als 10 mm, voneinander beabstandet angeordnet sind und einen Ausrichtungsunterschied von weniger als 15 Grad, vorteilhaft weniger als 5 Grad, zueinander aufweisen. Besonders bevorzugt sind die Drehachse der Werkzeugspindel und der Drehachse der Schlagwerkspindel auf einer gleichen Geraden angeordnet und gleich ausgerichtet.

**[0013]** Zudem wird vorgeschlagen, dass das Schlagwerk eine Schlägerführung aufweist, die den Schläger drehfest lagert, wodurch eine konstruktiv einfache Kurvenführung möglich ist. Unter einer "Schlägerführung" soll insbesondere eine Vorrichtung verstanden werden, die den Schläger parallel zu der Schlagrichtung bewegbar lagert. Insbesondere soll unter der Wendung "drehfest lagern" verstanden werden, dass die Schlägerführung insbesondere jeder Drehbewegung des Schlägers relativ zu einem Handwerkzeuggehäuse entgegenwirkt.

**[0014]** Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die Handwerkzeugvorrichtung ein Handwerkzeuggehäuse umfasst, wobei das Schlagwerk eine Schlagwerkfeder aufweist, die an dem Schläger und an dem Handwerkzeuggehäuse abgestützt ist, wodurch eine besonders geringe axiale Baulänge erreicht werden kann. Insbesondere soll unter einem "Handwerkzeuggehäuse" ein Gehäuse verstanden werden, das einen Innenraum aufweist, in dem zumindest das Schlagwerk, das Planetengetriebe und eine Antriebseinheit des Handwerkzeuggehäuses angeordnet sind. Vorzugsweise verbindet das Handwerkzeuggehäuse zumindest das Schlagwerk, das Planetengetriebe und eine Antriebseinheit des Handwerkzeuggehäuses zumindest teilweise miteinander.

**[0015]** In einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Schlagwerk die erste Kurvenführung und eine zweite Kurvenführung aufweist, wo-

durch ein geringer Verschleiß und eine hohe Laufruhe möglich sind.

**[0016]** Des Weiteren geht die Erfindung aus von einem Handwerkzeug mit einer erfindungsgemäßen Handwerkzeugvorrichtung. Vorzugsweise ist das Handwerkzeug dazu vorgesehen, das Einsatzwerkzeug in einem Schraubmodus, in einem Bohrmodus, in einem Schraubbohrmodus und insbesondere in einem Meißelmodus anzutreiben.

Zeichnung

**[0017]** Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind fünf Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

**[0018]** Es zeigen:

- Fig. 1 einen Schnitt eines Handwerkzeugs mit einer erfindungsgemäßen Handwerkzeugvorrichtung,
- Fig. 2 einen teilweise freigestellten Schnitt durch ein Schlagwerk und ein Planetengetriebe der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1,
- Fig. 3 eine erste Schnittfläche A des Schlagwerks der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1,
- Fig. 4 eine zweite Schnittfläche B des Schlagwerks der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1,
- Fig. 5 eine perspektivische Darstellung einer Schlagwerkspindel des Schlagwerks der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1,
- Fig. 6 eine perspektivische Darstellung eines Schlägers des Schlagwerks der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1,
- Fig. 7 eine Schnittfläche C einer ersten Planetengetriebestufe und einer ersten Schlagabschaltvorrichtung der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1,
- Fig. 8 eine Schnittfläche D eines Steuerelements und einer zweiten Schlagabschaltvorrichtung der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1,
- Fig. 9 eine perspektivische Schnittdarstellung eines Teils der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1,
- Fig. 10 eine Schnittfläche E einer Spindelblockier Vorrichtung der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1,
- Fig. 11 eine Schnittfläche F durch Blockiermittel der Spindelblockier Vorrichtung der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1,
- Fig. 12 eine Schnittfläche G einer zweiten Planetengetriebestufe der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1,
- Fig. 13 eine Schnittfläche H einer dritten Planetenge-

triebstufe der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1,

- Fig. 14 eine Schnittfläche I einer vierten Planetengetriebestufe der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1,
- Fig. 15 eine schematische Darstellung einer Bedieneinrichtung und einer Schutzvorrichtung der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1,
- Fig. 16 ein alternatives Ausführungsbeispiel einer ersten Schlagabschaltvorrichtung einer erfindungsgemäßen Handwerkzeugvorrichtung,
- Fig. 17 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer ersten Schlagabschaltvorrichtung einer erfindungsgemäßen Handwerkzeugvorrichtung,
- Fig. 18 ein alternatives Ausführungsbeispiel einer Schlagschaltfeder einer erfindungsgemäßen Handwerkzeugvorrichtung und
- Fig. 19 ein alternatives Ausführungsbeispiel einer Bedieneinrichtung und einer Schutzvorrichtung einer erfindungsgemäßen Handwerkzeugvorrichtung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0019]** Figur 1 zeigt ein Handwerkzeug 10a. Das Handwerkzeug 10a ist als eine Schlagbohrschraubmaschine ausgebildet. Das Handwerkzeug 10a weist eine erfindungsgemäße Handwerkzeugvorrichtung 12a, ein Handwerkzeuggehäuse 14a und eine Akkuschnittstelle 16a auf. Die Akkuschnittstelle 16a ist dazu vorgesehen, die Handwerkzeugvorrichtung 12a aus einem hier nicht näher dargestellten Handwerkzeugakku mit einer elektrischen Energie zu versorgen. Das Handwerkzeuggehäuse 14a ist pistolenförmig ausgebildet. Das Handwerkzeuggehäuse 14a ist mehrteilig ausgebildet. Es umfasst einen Handgriff 18a, mittels dessen ein Bediener das Handwerkzeug 10a bei einem Arbeitsvorgang hält. Die Handwerkzeugvorrichtung 12a umfasst eine Werkzeugführungseinheit 20a, ein Schlagwerk 22a, eine erste Schlagabschaltvorrichtung 24a, eine zweite Schlagabschaltvorrichtung 26a, ein Planetengetriebe 28a, eine Antriebseinheit 30a, eine Bedieneinrichtung 32a und eine Drehmomentbegrenzungseinheit 34a.

**[0020]** Die Werkzeugführungseinheit 20a umfasst ein Werkzeugfutter 36a und eine Werkzeugspindel 38a. Das Werkzeugfutter 36a befestigt bei einem Arbeitsvorgang ein hier nicht dargestelltes Einsatzwerkzeug, beispielsweise einen Bohrer bzw. ein Schraubbit. Das Werkzeugfutter 36a befestigt das Einsatzwerkzeug kraftschlüssig. Das Werkzeugfutter 36a weist drei von einem Bediener bewegbar befestigte Spannbacken auf, die bei einem Arbeitsvorgang das Einsatzwerkzeug befestigen. Zudem befestigt das Werkzeugfutter 36a das Einsatzwerkzeug bei einem Arbeitsvorgang axial unbeweglich gegenüber dem Werkzeugfutter 36a und insbesondere der Werkzeugspindel 38a. Ein Teil des Werkzeugfutters 36a und die Werkzeugspindel 38a sind relativ zueinander unbeweglich miteinander verbunden. Hier sind das Werk-

zeugfutter 36a und die Werkzeugspindel 38a miteinander verschraubt. Die Handwerkzeuvorrichtung 12a weist ein Lagermittel 40a auf, das die Werkzeugspindel 38a auf einer dem Werkzeugfutter 36a zugewandten Seite lagert. Das Lagermittel 40a lagert die Werkzeugspindel 38a axial verschiebbar. Das Lagermittel 40a ist axial fest mit der Werkzeugspindel 38a verbunden. Das Lagermittel 40a ist axial bewegbar in dem Handwerkzeuggehäuse 14a gelagert. Die Handwerkzeuvorrichtung 12a weist ein weiteres Lagermittel 41a auf, das die Werkzeugspindel 38a auf einer dem Planetengetriebe 28a zugewandten Seite lagert. Das Lagermittel 41a ist als ein Wälzlager, hier als ein Nadellager, ausgebildet, wodurch eine spielarme Lagerung möglich ist. Das Lagermittel 41a lagert die Werkzeugspindel 38a axial verschiebbar. Einer Schlagwerkspindel 46a umschließt das Lagermittel 41a. Das Lagermittel 41a ist wirkungsmäßig zwischen der Werkzeugspindel 38a und der Schlagwerkspindel 46a angeordnet.

**[0021]** Die Werkzeugspindel 38a umfasst eine Schlagfläche 42a, auf die bei einem Schlagbohrbetrieb ein Schläger 44a des Schlagwerks 22a schlägt. Der Schläger 44a weist eine Masse auf, die maximal zwei Drittel so groß ist wie eine Masse der Werkzeugführungseinheit 20a. Hier ist die Masse des Schlägers 44a weniger als halb so groß wie die Masse der Werkzeugführungseinheit 20a. Die Masse des Schlägers 44a beträgt etwa 45 % der Masse der Werkzeugführungseinheit 20a.

**[0022]** In der Figur 2 sind das Schlagwerk 22a und das Planetengetriebe 28a näher dargestellt. Das Schlagwerk 22a weist den Schläger 44a, die Schlagwerkspindel 46a, eine Schlagwerkfeder 48a, eine Schlägerantriebsvorrichtung 50a und eine Schlägerführung 52a auf. Der Schläger 44a ist in Schlagrichtung 54a translatorisch bewegbar gelagert. Die Schlagrichtung 54a ist parallel zu einer axialen Richtung der Schlagwerkspindel 46a ausgerichtet.

**[0023]** Die Figuren 3 und 4 zeigen eine Schnittfläche A und eine Schnittfläche B des Schlagwerks 22a. Die Schlägerführung 52a lagert den Schläger 44a relativ zu dem Handwerkzeuggehäuse 14a drehfest. Die Schlägerführung 52a weist drei Führungsstäbe 56a auf, auf denen der Schläger 44a gleitet. Die Führungsstäbe 56a sind regelmäßig um den Schläger 44a herum angeordnet. Der Schläger 44a weist Gleitflächen 58a auf, die die Führungsstäbe 56a auf einer Ebene senkrecht zur Schlagrichtung 54a um 180 Grad umschließen. Der Schläger 44a umschließt die Schlagwerkspindel 46a auf einer Ebene, die senkrecht zu der Schlagrichtung 54a ausgerichtet ist, um 360 Grad. Zudem umschließt der Schläger 44a die Werkzeugspindel 38a auf der Ebene um 360 Grad. Ferner umschließt die Schlagwerkspindel 46a auf der Ebene die Werkzeugspindel 38a um 360 Grad. Die Schlagwerkspindel 46a ist koaxial zu der Werkzeugspindel 38a angeordnet.

**[0024]** Die Schlagwerkfeder 48a beschleunigt den Schläger 44a vor einem Schlag in Schlagrichtung 54a. Dazu stützt das Handwerkzeuggehäuse 14a die Schlag-

werkfeder 48a auf einer dem Schläger 44a abgewandten Seite ab. Die Schlagwerkfeder 48a drückt direkt gegen den Schläger 44a. Der Schläger 44a weist eine Federbefestigung 60a auf. Die Federbefestigung 60a ist als eine ringförmige Vertiefung ausgebildet. Figur 5 zeigt die Schlagwerkspindel 46a in einer perspektivischen Ansicht. Figur 6 zeigt den Schläger 44a in einer perspektivischen Ansicht. Die Schlägerantriebsvorrichtung 50a weist eine erste Kurvenführung 62a und eine zweite erste Kurvenführung 64a auf. Die Kurvenführungen 62a, 64a umfassen jeweils eine Führungskurve 66a, 68a und ein Verbindungsmittel 70a, 72a. Die Verbindungsmittel 70a, 72a sind kugelförmig ausgebildet. Der Schläger 44a lagert die Verbindungsmittel 70a, 72a relativ zu dem Schläger 44a ortsfest. Der Schläger 44a weist halbkugelförmige Befestigungsaussparungen 74a auf. Die Verbindungsmittel 70a, 72a gleiten bei einem Schlagbohrbetrieb in der Führungskurve 66a, 68a. Die Schlagwerkspindel 46a weist einen Teil der Kurvenführungen 62a, 64a auf, und zwar die Führungskurve 66a, 68a. Die Schlagwerkspindel 46a begrenzt einen Raum, in dem sich die Verbindungsmittel 70a, 72a bei einem Schlagbohrbetrieb bewegen.

**[0025]** Die Schlagwerkspindel 46a ist als eine Hohlwelle ausgebildet. Das Planetengetriebe 28a treibt die Schlagwerkspindel 46a an. Dazu weist die Schlagwerkspindel 46a auf einer dem Werkzeugfutter 36a abgewandten Seite eine Verzahnung 76a auf. Die Führungskurven 66a, 68a weisen jeweils einen Schlagfreilaufbereich 78a, 80a, einen Schlagaufzugsbereich 82a, 84a und eine Montageaussparung 86a, 88a auf. Bei einer Montage werden die Verbindungsmittel 70a, 72a durch die Montageaussparungen 86a, 88a in die Befestigungsaussparungen 74a des Schlägers 44a eingebracht. Die Schlagwerkspindel 46a rotiert bei dem Schlagbohrbetrieb in Schlagrichtung 54a gesehen im Uhrzeigersinn. Die Schlagaufzugsbereiche 82a, 84a sind spiralförmig ausgebildet. Sie erstrecken sich um 180 Grad um eine Rotationsachse 90a der Schlagwerkspindel 46a. Die Schlagaufzugsbereiche 82a, 84a bewegen die Verbindungsmittel 70a, 72a und damit den Schläger 44a bei dem Schlagbohrbetrieb entgegen der Schlagrichtung 54a. Somit weist das Schlagwerk 22a die Verbindungsmittel 70a, 72a auf, welche in zumindest einem Betriebszustand eine Bewegung von der Schlagwerkspindel 46a auf den Schläger 44a übertragen.

**[0026]** Die Schlagfreilaufbereiche 78a, 80a verbinden je zwei Enden 92a, 94a, 96a, 98a der Schlagaufzugsbereiche 82a, 84a. Die Schlagfreilaufbereiche 78a, 80a erstrecken sich um 180 Grad um eine Rotationsachse 90a der Schlagwerkspindel 46a. Die Schlagfreilaufbereiche 78a, 80a weisen je eine Schlagflanke 100a, 102a auf, die, von einem dem Planetengetriebe 28a zugewandten Ende 94a, 96a des Schlagaufzugsbereichs 82a ausgehend, in etwa parallel zu der Schlagrichtung 54a verläuft. Nachdem die Verbindungsmittel 70a, 72a in die Schlagfreilaufbereiche 78a, 80a eindringen, beschleunigt die Schlagwerkfeder 48a den Schläger 44a und die Verbind-

dungsmittel 70a, 72a in Schlagrichtung 54a. Dabei bewegen sich die Verbindungsmittel 70a, 72a durch die Schlagfreilaufbereiche 78a, 80a, ohne eine axiale Kraft zu erfahren, bis der Schläger 44a auf die Schlagfläche 42a trifft. Die Kurvenführungen 62a, 64a sind um 180 Grad um die Rotationsachse 90a versetzt angeordnet. Die Kurvenführungen 62a, 64a sind in axialer Richtung hintereinander angeordnet.

**[0027]** Das Planetengetriebe 28a weist die erste Planetengetriebestufe 104a, eine zweite Planetengetriebestufe 106a, eine dritte Planetengetriebestufe 108a und eine vierte Planetengetriebestufe 110a auf. Figur 7 zeigt eine Schnittfläche C der ersten Planetengetriebestufe 104a. Die in den Figuren 7, 12, 13 und 15 dargestellten Planetengetriebestufen 104a, 106a, 108a, 110a weisen Zahnräder mit einer, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Anzahl von Zähnen auf. Die Zahnräder der Planetengetriebestufen 104a, 106a, 108a, 110a stehen miteinander in Eingriff, was hier teilweise so nicht dargestellt ist. Die erste Planetengetriebestufe 104a erhöht eine erste Rotationsgeschwindigkeit der zweiten Planetengetriebestufe 106a zum Antreiben des Schlagwerks 22a. Die zweite Planetengetriebestufe 106a treibt mit dieser ersten Rotationsgeschwindigkeit die Werkzeugspindel 38a an. Die Verzahnung 76a der Schlagwerkspindel 46a bildet ein Sonnenrad der ersten Planetengetriebestufe 104a. Die Verzahnung 76a kämmt mit Planetenrädern 112a der ersten Planetengetriebestufe 104a, die von einem Planetenträger 114a der ersten Planetengetriebestufe 104a geführt werden. Ein Hohlrad 116a der ersten Planetengetriebestufe 104a kämmt mit den Planetenrädern 112a der ersten Planetengetriebestufe 104a.

**[0028]** Die erste Schlagabschaltvorrichtung 24a fixiert bei einem Schlagbohrbetrieb das Hohlrad 116a der ersten Planetengetriebestufe 104a relativ zu dem Handwerkzeuggehäuse 14a unbeweglich. Die erste Schlagabschaltvorrichtung 24a ist dazu vorgesehen, die Schlägerantriebsvorrichtung 50a bei einer ersten, rechtslaufenden Bohrrotationsrichtung einzuschalten und die Schlägerantriebsvorrichtung 50a bei einer zweiten, linkslaufenden Bohrrotationsrichtung selbstständig abzuschalten. Die erste Schlagabschaltvorrichtung 24a wirkt auf das Hohlrad 116a der ersten Planetengetriebestufe 104a. Die erste Schlagabschaltvorrichtung 24a blockiert das Hohlrad 116a der ersten Planetengetriebestufe 104a bei der ersten, rechtslaufenden Bohrrotationsrichtung. Die erste Schlagabschaltvorrichtung 24a gibt das Hohlrad 116a der ersten Planetengetriebestufe 104a bei der zweiten, linkslaufenden Bohrrotationsrichtung frei, so dass es sich drehen kann. Dazu weist die erste Schlagabschaltvorrichtung 24a drei Klemmmechanismen 122a auf. Die Klemmmechanismen 122a umfassen jeweils ein Blockiermittel 124a, eine erste Klemmfläche 126a, eine zweite Klemmfläche 128a und Freilaufflächen 130a. Das Blockiermittel 124a ist als eine Walze ausgebildet. Die erste Klemmfläche 126a bildet einen außenliegenden Bereich einer Oberfläche des Hohlrads 116a der ersten Planetengetriebestufe 104a. Die zweite Klemmfläche

128a ist relativ zu dem Handwerkzeuggehäuse 14a unbeweglich angeordnet. Bei einem Betrieb in der ersten, rechtslaufenden Bohrrotationsrichtung klemmen die Blockiermittel 124a zwischen den ersten Klemmflächen 126a und der zweiten Klemmfläche 128a. Bei einem Betrieb in der zweiten, linkslaufenden Bohrrotationsrichtung führen die Freilaufflächen 130a die Blockiermittel 124a und verhindern ein Verklemmen.

**[0029]** Des Weiteren zeigt die Figur 7 ein Verbindungsmittel 118a, das die Werkzeugspindel 38a und einen Planetenträger 120a der zweiten Planetengetriebestufe 106a drehfest verbindet. Das Verbindungsmittel 118a verbindet die Werkzeugspindel 38a und den Planetenträger 120a der zweiten Planetengetriebestufe 106a in diesem Fall axial verschiebbar.

**[0030]** Ferner zeigen die Figuren 3, 4 und 7 drei erste Übertragungsmittel 132a der zweiten Schlagabschaltvorrichtung 26a. Die Übertragungsmittel 132a sind als Stäbe ausgebildet. Figur 8 zeigt eine Schnittfläche D durch ein Steuerelement 134a der Handwerkzeugvorrichtung 12a. Figur 9 zeigt die zweite Schlagabschaltvorrichtung 26a in einer perspektivischen Schnittdarstellung. Das Steuerelement 134a stützt die Werkzeugführungseinheit 20a in einem in den Figuren 1, 8 und 9, dargestellten Schraubmodus und in einem Bohrmodus in einer Richtung entgegen der Schlagrichtung 54a ab. Eine auf die Werkzeugführungseinheit 20a aufgebrachte Kraft wirkt über das Lagermittel 40a, ein zweites Übertragungsmittel 136a der zweiten Schlagabschaltvorrichtung 26a und die ersten Übertragungsmittel 132a auf Stützflächen 138a des Steuerelements 134a. Das Steuerelement 134a weist drei Aussparungen 140a auf. In einem in der Figur 2 dargestellten Schlagbohrmodus können die ersten Übertragungsmittel 132a in die Aussparungen 140a eingeschoben werden, wodurch die Werkzeugführungseinheit 20a axial bewegbar ist.

**[0031]** Die zweite Schlagabschaltvorrichtung 26a weist eine Schlagabschaltkupplung 142a auf. Die Schlagabschaltkupplung 142a ist teilweise einstückig mit dem Planetengetriebe 28a ausgebildet. Die Schlagabschaltkupplung 142a ist zwischen der ersten Planetengetriebestufe 104a und der zweiten Planetengetriebestufe 106a angeordnet. Die Schlagabschaltkupplung 142a weist ein erstes Kupplungselement 144a auf, das drehfest mit einem Planetenträger 114a der ersten Planetengetriebestufe 104a verbunden ist. Die Schlagabschaltkupplung 142a weist ein zweites Kupplungselement 146a auf, das drehfest mit einem Planetenträger 120a der zweiten Planetengetriebestufe 106a verbunden ist. In dem dargestellten Schraubmodus und dem Bohrmodus ist die Schlagabschaltkupplung 142a geöffnet. Bei einem Schlagbohrvorgang überträgt die Werkzeugspindel 38a eine axiale Kupplungskraft auf die Schlagabschaltkupplung 142a, wenn der Bediener ein Einsatzwerkzeug gegen ein Werkstück drückt. Die Kupplungskraft schließt die Schlagabschaltkupplung 142a. In der Figur 2 ist die Schlagabschaltkupplung 142a geschlossen dargestellt. Wenn der Bediener das Einsatzwerk-

zeug von dem Werkstück absetzt, öffnet eine Schlag-schaltfeder 148a der Handwerkzeuvorrichtung 12a die Schlagabschaltkupplung 142a.

**[0032]** Der Planetenträger 120a der zweiten Planetengetriebestufe 106a ist zweiteilig ausgebildet. Ein erstes Teil 150a des Planetenträgers 120a der zweiten Planetengetriebestufe 106a ist drehfest mit der Werkzeugspindel 38a verbunden. Das erste Teil 150a des Planetenträgers 120a ist axial verschiebbar mit der Werkzeugspindel 38a verbunden, wodurch der Planetenträger 120a auch bei einem Schlag mit der Werkzeugspindel 38a drehgekoppelt bleibt. Somit ist das erste Teil 150a permanent mit der Werkzeugspindel 38a verbunden. Das erste Teil 150a des Planetenträgers 120a ist gegen die Schlagschaltfeder 148a axial verschiebbar gelagert. Ein zweites Teil 152a des Planetenträgers 120a der zweiten Planetengetriebestufe 106a ist drehfest mit dem ersten Teil 150a des Planetenträgers 120a verbunden. Das erste Teil 150a und das zweite Teil 152a des Planetenträgers 120a sind zueinander axial verschiebbar verbunden. Das erste Teil 150a und das zweite Teil 152a des Planetenträgers 120a sind permanent drehfest verbunden.

**[0033]** Figur 10 zeigt eine Schnittfläche einer Spindelblockiervorrichtung 154a der Handwerkzeuvorrichtung 12a. Die Spindelblockiervorrichtung 154a ist dazu vorgesehen, die Werkzeugspindel 38a drehfest mit dem Handwerkzeuggehäuse 14a zu verbinden, wenn ein Werkzeugdrehmoment auf das Werkzeugfutter 36a aufgebracht wird, beispielsweise bei einem Einspannen eines Einsatzwerkzeugs in das Werkzeugfutter 36a. Die Spindelblockiervorrichtung 154a ist teilweise einstückig mit dem Planetenträger 120a der zweiten Planetengetriebestufe 106a ausgebildet. Die Spindelblockiervorrichtung 154a weist Blockiermittel 156a, erste Klemmflächen 158a, eine zweite Klemmfläche 160a und Freilaufflächen 162a auf. Die Blockiermittel 156a sind walzenförmig ausgebildet. Die ersten Klemmflächen 158a sind als Bereiche einer Oberfläche des ersten Teils 150a des Planetenträgers 120a der zweiten Planetengetriebestufe 106a ausgebildet. Die ersten Klemmflächen 158a sind eben ausgebildet. Die zweite Klemmfläche 160a ist als eine Innenseite eines Klemmrings 164a der Spindelblockiervorrichtung 154a ausgebildet. Der Klemmring 164a ist drehfest mit dem Handwerkzeuggehäuse 14a verbunden. Die Freilaufflächen 162a sind als Bereiche einer Oberfläche des zweiten Teils 152a des Planetenträgers 120a der zweiten Planetengetriebestufe 106a ausgebildet. Wenn ein Werkzeugdrehmoment auf das Werkzeugfutter 36a aufgebracht wird, klemmen die Blockiermittel 156a zwischen den ersten Klemmflächen 158a und der zweiten Klemmfläche 160a. Wenn die Antriebseinheit 30a antreibt, führen die Freilaufflächen 162a die Blockiermittel 156a auf einer Kreisbahn und verhindern ein Klemmen. Das erste Teil 150a und das zweite Teil 152a des Planetenträgers 120a sind mit Spiel miteinander verzahnt.

**[0034]** Die Figuren 1, 2, 9 und 10 zeigen die Drehmo-

mentbegrenzungseinheit 34a. Die Drehmomentbegrenzungseinheit 34a ist dazu vorgesehen, in einem Schraubmodus ein von dem Werkzeugfutter 36a maximal abgegebenes Werkzeugdrehmoment zu begrenzen. Die Drehmomentbegrenzungseinheit 34a umfasst ein Bedienelement 166a, ein Verstellelement 168a, Begrenzungsfedern 170a, nicht näher dargestellte Übertragungsmittel, erste Anschlagflächen 172a, eine zweite Anschlagfläche 174a und Begrenzungsmittel 176a. Das Bedienelement 166a ist ringförmig ausgebildet. Es schließt sich in Richtung des Planetengetriebes 28a an das Werkzeugfutter 36a an. Das Bedienelement 166a weist ein Einstellgewinde 178a auf, das mit einem Einstellgewinde 180a der Verstellelement 168a gekoppelt ist. Das Verstellelement 168a ist drehfest und axial verschiebbar gelagert. Eine Drehung des Bedienelements 166a verschiebt das Verstellelement 168a in axialer Richtung. Die Begrenzungsfedern 170a sind auf einer Seite an dem Verstellelement 168a abgestützt. Die Begrenzungsfedern 170a sind auf einer anderen Seite über die Übertragungsmittel an einem Anschlagmittel 182a der Drehmomentbegrenzungseinheit 34a abgestützt. Eine Oberfläche des Anschlagmittels 182a weist die erste Anschlagflächen 172a auf. Das Anschlagmittel 182a ist in dem Schraubmodus in axialer Richtung gegen die Begrenzungsfedern 170a bewegbar gelagert. Die zweite Anschlagfläche 174a ist als ein Bereich einer Oberfläche eines Hohlrads 184a der zweiten Planetengetriebestufe 106a ausgebildet. Die zweite Anschlagfläche 174a weist muldenförmige Vertiefungen 186a auf. Die Begrenzungsmittel 176a sind kugelförmig ausgebildet. Die Begrenzungsmittel 176a sind in röhrenförmigen Ausparungen 188a in Schlagrichtung 54a verschiebbar gelagert. Figur 11 zeigt eine Schnittfläche F der Drehmomentbegrenzungseinheit 34a. Bei einem Schraubvorgang sind die Begrenzungsmittel 176a in den muldenförmigen Vertiefungen 186a angeordnet. Die Begrenzungsmittel 176a befestigen dabei das Hohlrad 184a der zweiten Planetengetriebestufe 106a drehfest. Bei Erreichen des eingestellten maximalen Werkzeugdrehmoments drücken die Begrenzungsmittel 176a das Anschlagmittel 182a gegen die Begrenzungsfedern 170a weg. Dann springen die Begrenzungsmittel 176a jeweils in eine nächste der muldenförmigen Vertiefungen 186a. Dabei dreht sich das Hohlrad 184a der zweiten Planetengetriebestufe 106a, wodurch der Schraubvorgang unterbrochen wird.

**[0035]** Das Steuerelement 134a der Handwerkzeuvorrichtung 12a weist Abstützmittel 190a auf, die zumindest bei einem Bohrbetrieb eine axiale Bewegung des Anschlagmittels 182a verhindern. Dazu stützen die Abstützmittel 190a das Anschlagmittel 182a in axialer Richtung ab. Das Anschlagmittel 182a weist Schraubausparungen 192a auf, in die die Anschlagmittel 182a bei einem insbesondere in der Figur 9 dargestellten Schraubbetrieb bei Erreichen des maximalen Werkzeugdrehmoments eintauchen. Die Abstützmittel 190a sind bei einer Schraubstellung des Steuerelements 134a

dementsprechend angeordnet. Bei einem Schlagbohrbetrieb verhindern die Abstützmittel 190a ebenfalls eine axiale Bewegung des Anschlagmittels 182a und damit ein Ansprechen der Drehmomentbegrenzungseinheit 34a. Alternativ könnten Anschlagmittel bei einem Schlagbohrbetrieb ebenfalls so angeordnet sein, dass sie in Schraubausparungen eintauchen können. Somit wäre eine Drehmomentbegrenzungseinheit im Schlagbohrbetrieb aktiv.

**[0036]** Figur 12 zeigt eine Schnittfläche G der zweiten Planetengetriebestufe 106a. Das Hohlrad 184a der zweiten Planetengetriebestufe 106a ist zumindest bei einem Bohrbetrieb gegen eine vollständige Drehung gesichert in dem Handwerkzeuggehäuse 14a gelagert. Planetenräder 194a der zweiten Planetengetriebestufe 106a kämmen mit dem Hohlrad 184a und einem Sonnenrad 196a der zweiten Planetengetriebestufe 106a.

**[0037]** Figur 13 zeigt eine Schnittfläche H der dritten Planetengetriebestufe 108a. Das Sonnenrad 196a der zweiten Planetengetriebestufe 106a ist drehfest mit einem Planetenträger 198a der dritten Planetengetriebestufe 108a verbunden. Planetenräder 200a der dritten Planetengetriebestufe 108a kämmen mit einem Sonnenrad 202a und einem Hohlrad 204a der dritten Planetengetriebestufe 108a. Das Hohlrad 204a der dritten Planetengetriebestufe 108a weist eine Verzahnung 206a auf, die das Hohlrad 204a der dritten Planetengetriebestufe 108a in einer ersten Übersetzung drehfest mit dem Handwerkzeuggehäuse 14a verbindet.

**[0038]** Figur 14 zeigt eine Schnittfläche I der dritten Planetengetriebestufe 108a. Das Sonnenrad 202a der dritten Planetengetriebestufe 108a ist drehfest mit einem Planetenträger 208a der vierten Planetengetriebestufe 110a verbunden. Planetenräder 210a der vierten Planetengetriebestufe 110a kämmen mit einem Sonnenrad 212a und einem Hohlrad 214a der vierten Planetengetriebestufe 110a. Das Hohlrad 214a ist drehfest mit dem Handwerkzeuggehäuse 14a verbunden. Das Sonnenrad 212a der vierten Planetengetriebestufe 110a ist drehfest mit einem Rotor 216a der Antriebseinheit 30a verbunden.

**[0039]** Das Hohlrad 204a der dritten Planetengetriebestufe 108a ist wie in Figur 2 gezeigt in axialer Richtung verschiebbar gelagert. In der ersten Übersetzung ist das Hohlrad 204a der dritten Planetengetriebestufe 108a drehfest mit dem Handwerkzeuggehäuse 14a verbunden. In der zweiten Übersetzung ist das Hohlrad 204a der dritten Planetengetriebestufe 108a drehfest mit dem Planetenträger 208a der vierten Planetengetriebestufe 110a verbunden und relativ zu dem Handwerkzeuggehäuse 14a drehbar gelagert. Somit ergibt sich ein Untersetzungsverhältnis der ersten Übersetzung zwischen dem Rotor 216a der Antriebseinheit 30a und dem Planetenträger 198a der dritten Planetengetriebestufe 108a, das größer ist als ein Untersetzungsverhältnis der zweiten Übersetzung.

**[0040]** Die Bedieneinrichtung 32a weist ein erstes Bedienelement 218a und ein zweites Bedienelement 220a auf. Das erste Bedienelement 218a ist auf einer dem

Handgriff 18a abgewandten Seite des Handwerkzeuggehäuses 14a angeordnet. Es ist parallel zur axialen Richtung des Planetengetriebes 28a bewegbar gelagert. Das erste Bedienelement 218a ist über ein Verstellmittel 222a der Bedieneinrichtung 32a in axialer Richtung mit dem Hohlrad 204a der dritten Planetengetriebestufe 108a verbunden. Das Hohlrad 204a der dritten Planetengetriebestufe 108a weist eine Nut 224a auf, in die das Verstellmittel 222a eingreift. Somit ist das Hohlrad 204a der dritten Planetengetriebestufe 108a mit dem Verstellmittel 222a, relativ zu dem Verstellmittel 222a axial drehbar, in axialer Richtung verbunden. Das Verstellmittel 222a ist federnd ausgebildet, wodurch die Übersetzung von einer Drehstellung des Hohlrads 204a der dritten Planetengetriebestufe 108a unabhängig verstellt werden kann. Wenn das erste Bedienelement 218a in Richtung des Werkzeugfutters 36a geschoben ist, ist die erste Übersetzung eingestellt. Wenn das zweite Bedienelement 220a von dem Werkzeugfutter 36a weggeschoben ist, ist die zweite Übersetzung eingestellt.

**[0041]** Das zweite Bedienelement 220a ist auf einer dem Handgriff 18a abgewandten Seite des Handwerkzeuggehäuses 14a angeordnet. Das zweite Bedienelement 220a ist um eine Achse verschiebbar angeordnet, die parallel zu der axialen Richtung des Planetengetriebes 28a ausgerichtet ist. Das zweite Bedienelement 220a ist drehfest mit dem Steuerelement 134a der Handwerkzeuginrichtung 12a verbunden. Mittels des zweiten Bedienelements 220a sind der Schraubmodus, der Bohrmodus und der Schlagbohrmodus einstellbar. Wenn das zweite Bedienelement 220a in Schlagrichtung 54a gesehen nach links geschoben ist, ist der Schlagbohrmodus eingestellt. Wenn das zweite Bedienelement 220a in Schlagrichtung 54a gesehen nach rechts geschoben ist, ist der Schraubmodus eingestellt. Wenn das zweite Bedienelement 220a in Schlagrichtung 54a gesehen mittig angeordnet ist, ist der Bohrmodus eingestellt.

**[0042]** Figur 15 zeigt schematisch eine Schutzvorrichtung 226a der Handwerkzeuginrichtung 12a, die in dem Schlagbohrmodus einen Betrieb in der ersten Übersetzung verhindert. In Figur 15 sind die erste Übersetzung und der Bohrmodus eingestellt. Die Schutzvorrichtung 226a ist teilweise einstückig mit der Bedieneinrichtung 32a ausgebildet. An das erste Bedienelement 218a ist ein erstes Sperrmittel 228a der Schutzvorrichtung 226a angeformt. An das zweite Bedienelement 220a ist ein zweites Sperrmittel 230a der Schutzvorrichtung 226a angeformt. Die Sperrmittel 228a sind jeweils zungenförmig ausgebildet. Das erste Sperrmittel 228a erstreckt sich in Richtung des zweiten Bedienelements 220a. Das zweite Sperrmittel 230a erstreckt sich in Richtung des ersten Bedienelements 218a. Die Schutzvorrichtung 226a verhindert ein Umschalten in den Schlagbohrmodus, wenn die erste Übersetzung eingestellt ist. Die Schutzvorrichtung 226a verhindert ein Umschalten in die erste Übersetzung, wenn der Schlagbohrmodus eingestellt ist.

**[0043]** Die Antriebseinheit 30a ist als ein Elektromotor ausgebildet. Die Antriebseinheit 30a weist ein maximales

Drehmoment auf, das ein maximales Werkzeugdrehmoment in der ersten Übersetzung von mehr als 15 Nm und in der zweiten Übersetzung von weniger als 15 m verursacht. Das maximale Werkzeugdrehmoment in der ersten Übersetzung beträgt 30 Nm. Das maximale Werkzeugdrehmoment in der zweiten Übersetzung beträgt 10 Nm. Das Werkzeugdrehmoment ist dabei nach der Norm DIN EN 60745 zu bestimmen.

**[0044]** Die Schlagschaltfeder 148a der Handwerkzeugvorrichtung 12a öffnet bei einem Schlagbohrbetrieb die Schlagabschaltkupplung 142a, wenn der Bediener das Einsatzwerkzeug von dem Werkstück absetzt. Die Schlagschaltfeder 148a ist koaxial zu den Planetengetriebebestufen 104a, 106a, 108a, 110a des Planetengetriebes 28a angeordnet. Die zweite Planetengetriebebestufe 106a und die dritte Planetengetriebebestufe 108a umschließen die Schlagschaltfeder 148a jeweils auf zumindest einer Ebene, die senkrecht zu der axialen Richtung des Planetengetriebes 28a ausgerichtet ist. Die zweite Planetengetriebebestufe 106a und die dritte Planetengetriebebestufe 108a sind jeweils wirkungsmäßig zwischen zumindest zwei weiteren Planetengetriebebestufen 104a, 106a, 108a, 110a des Planetengetriebes 28a angeordnet. Der Planetenträger 120a der zweiten Planetengetriebebestufe 106a stützt die Schlagschaltfeder 148a auf einer dem Werkzeugfutter 36a abgewandten Seite ab.

**[0045]** In den Figuren 16 bis 19 sind weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung gezeigt. Die nachfolgenden Beschreibungen und die Zeichnungen beschränken sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleich bezeichneter Bauteile, insbesondere in Bezug auf Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, grundsätzlich auch auf die Zeichnungen und/oder die Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele, insbesondere der Figuren 1 bis 15, verwiesen werden kann. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele ist der Buchstabe a den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels in den Figuren 1 bis 15 nachgestellt. In den Ausführungsbeispielen der Figuren 16 bis 19 ist der Buchstabe a durch die Buchstaben b bis e ersetzt.

**[0046]** In der Figur 16 ist ein weiteres, alternatives Ausführungsbeispiel einer ersten Schlagabschaltvorrichtung 24b schematisch dargestellt. Ein Planetenträger 114b einer ersten Planetengetriebebestufe 104b ist zweiteilig ausgebildet. Ein erstes Teil 232b des Planetenträgers 114b führt Planetenräder 112b der ersten Planetengetriebebestufe 104b. Ein zweites Teil 234b des Planetenträgers 114b ist mit einer zweiten Planetengetriebebestufe 106b drehgekoppelt. Eine erste Schlagabschaltvorrichtung 24b eines Schlagwerks 22b weist einen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Freilauf 236b auf, der das erste Teil 232b und das zweite Teil 234b des Planetenträgers 114b bei einer rechtslaufenden Bohrrotationsrichtung drehfest verbindet und bei einer linkslaufenden Bohrrotationsrichtung trennt. Ein Hohlrund 116b der ersten Planetengetriebebestufe 104b ist dauerhaft drehfest mit einem Handwerkzeuggehäuse verbunden.

**[0047]** In der Figur 17 ist ein nächstes Ausführungsbeispiel einer ersten Schlagabschaltvorrichtung 24c schematisch dargestellt. Eine Schlagwerksspindel 46c eines Schlagwerks 22c ist zweiteilig ausgebildet. Ein erstes Teil 238c der Schlagwerksspindel 46c ist mit einer Schlägerantriebsvorrichtung verbunden. Ein zweites Teil 240c der Schlagwerksspindel 46c ist mit einer zweiten Planetengetriebebestufe 106c verbunden. Die erste Schlagabschaltvorrichtung 24c weist einen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Freilauf 242c auf, der das erste Teil 238b und das zweite Teil 240c der Schlagwerksspindel 46c bei einer rechtslaufenden Bohrrotationsrichtung drehfest verbindet und bei einer linkslaufenden Bohrrotationsrichtung trennt. Ein Hohlrund 116c der ersten Planetengetriebebestufe 104c ist dauerhaft drehfest mit einem Handwerkzeuggehäuse verbunden.

**[0048]** In der Figur 18 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Schlagschaltfeder 148d dargestellt. Eine zweite Planetengetriebebestufe 106d stützt die Schlagschaltfeder 148d auf einer einem Werkzeugfutter zugewandten Seite ab. Eine Antriebseinheit 30d stützt die Schlagschaltfeder 148d auf einer einem Werkzeugfutter abgewandten Seite ab. Die zweite Planetengetriebebestufe 106d, eine dritte Planetengetriebebestufe 108d und eine vierte Planetengetriebebestufe 110d umschließen die Schlagschaltfeder 148d jeweils auf zumindest einer Ebene, die senkrecht zu einer axialen Richtung der Planetengetriebebestufen 106d, 108d, 110d ausgerichtet ist. Die Antriebseinheit 30d ist drehfest mit einem Teil der Planetengetriebebestufe 110d verbunden.

**[0049]** Figur 19 zeigt ein alternatives Ausführungsbeispiel der Bedienvorrichtung 32e und einer Schutzvorrichtung 226e. Die Bedienvorrichtung 32e weist ein erstes Bedienelement 218e und ein zweites Bedienelement 220e auf. Die Bedienelemente 218e, 220e sind um Drehachsen 244e, 246e schwenkbar gelagert. Die Bedienelemente 218e, 220e weisen eine scheibenförmige Grundform auf. Das erste Bedienelement 218e ist, nicht näher dargestellt, über einen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Mechanismus mit einem Planetengetriebe verbunden. Mittels des ersten Bedienelements 218e sind eine erste Übersetzung und eine zweite Übersetzung einstellbar. Das zweite Bedienelement 220e ist, nicht näher dargestellt, über einen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Mechanismus mit einem Steuerelement verbunden. Mittels des zweiten Bedienelements 220e sind ein Schraubmodus, ein Bohrmodus und ein Schlagbohrmodus einstellbar. Des Weiteren könnte ein Meißelmodus einstellbar sein.

**[0050]** Die Schutzvorrichtung 226e weist einen von dem ersten Bedienelement 218e begrenzten Freilaufbereich 248e auf. Die Schutzvorrichtung 226e weist einen von dem zweiten Bedienelement 220e begrenzten Freilaufbereich 250e auf. Der Freilaufbereich 248e des ersten Bedienelements 218e ermöglicht ein Einstellen des Schraubmodus, des Bohrmodus und des Schlagbohrmodus, wenn eine zweite Übersetzung eingestellt ist. Der Freilaufbereich 250e des zweiten Bedienelement 220e

ermöglicht ein Einstellen des Schraubmodus und des Bohrmodus, wenn eine erste Übersetzung eingestellt ist. In dem Schlagbohrmodus verhindert die Schutzvorrichtung 226e ein Einstellen der ersten Übersetzung. Bei eingestellter erster Übersetzung verhindert die Schutzvorrichtung 226e ein Einstellen des Schlagbohrmodus.

### Patentansprüche

1. Handwerkzeugvorrichtung mit einem Schlagwerk (22a; 22b; 22c), das zumindest einen Schläger (44a) und eine Kurvenführung (62a, 64a) aufweist, die zumindest bei einem Schlagbohrbetrieb den Schläger (44a) antreibt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schläger (44a) zumindest einen Teil der Kurvenführung (62a, 64a) aufweist.
2. Handwerkzeugvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kurvenführung (62a, 64a) einen Schlagfreilaufbereich (78a, 80a) aufweist.
3. Handwerkzeugvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kurvenführung (62a, 64a) einen Schlagaufzugsbereich (82a, 84a) aufweist.
4. Handwerkzeugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kurvenführung (62a, 64a) eine Montageaussparung (86a, 88a) aufweist.
5. Handwerkzeugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schlagwerk (22a; 22b; 22c) eine Schlagwerkspindel (46a; 46c) umfasst, die zumindest einen Teil der Kurvenführung (62a, 64a) aufweist.
6. Handwerkzeugvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlagwerkspindel (46a; 46c) eine Führungskurve (66a, 68a) der Kurvenführung (62a, 64a) aufweist.
7. Handwerkzeugvorrichtung zumindest nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schläger (44a) die Schlagwerkspindel (46a; 46c) auf wenigstens einer Ebene zumindest im Wesentlichen umschließt.
8. Handwerkzeugvorrichtung zumindest nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlagwerkspindel (46a; 46c) als eine Hohlwelle ausgebildet ist.
9. Handwerkzeugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schlagwerk (22a; 22b; 22c) ein Verbindungs-

mittel (70a, 72a) aufweist, das in zumindest einem Betriebszustand eine Bewegung auf den Schläger (44a) überträgt.

- 5 10. Handwerkzeugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Werkzeugspindel (38a), die der Schläger (44a) auf zumindest einer Ebene zumindest im Wesentlichen umschließt.
- 10 11. Handwerkzeugvorrichtung zumindest nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugspindel (38a) zumindest im Wesentlichen koaxial zur Schlagwerkspindel (46a; 46c) angeordnet ist.
- 15 12. Handwerkzeugvorrichtung zumindest nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlagwerkspindel (46a; 46c) die Werkzeugspindel (38a) auf einer Ebene um 360 Grad umschließt.
- 20 13. Handwerkzeugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schlagwerk (22a; 22b; 22c) eine Schlägerführung (52a) aufweist, die den Schläger (44a) drehfest lagert.
- 25 14. Handwerkzeugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Handwerkzeuggehäuse (14a), wobei das Schlagwerk (22a; 22b; 22c) eine Schlagwerkfeder (48a) aufweist, die an dem Schläger (44a) und an dem Handwerkzeuggehäuse (14a) abgestützt ist.
- 30 15. Handwerkzeugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schlagwerk (22a; 22b; 22c) die erste Kurvenführung (62a) und eine zweite Kurvenführung (64a) aufweist.
- 35 16. Handwerkzeugvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlagwerkspindel (46a) eine Verzahnung (76a) aufweist, welche ein Sonnenrad einer Planetengetriebestufe (104a) bildet, wobei die Planetengetriebestufe (104a) eine Rotationsgeschwindigkeit zum Antreiben des Schlagwerks (22a; 22b; 22c) erhöht.
- 40 17. Handwerkzeug mit einer Handwerkzeugvorrichtung (12a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
- 45 50 55

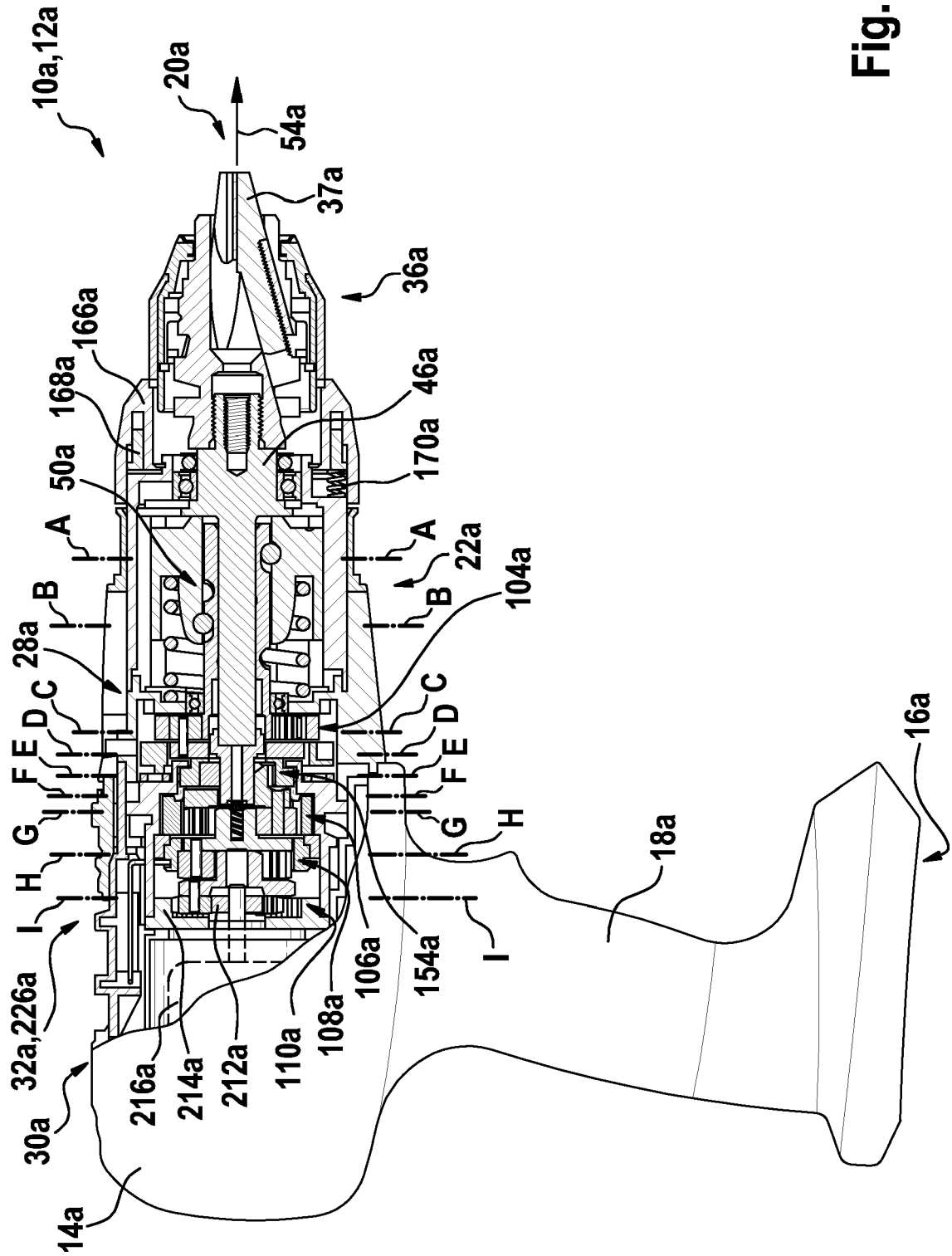


Fig. 1

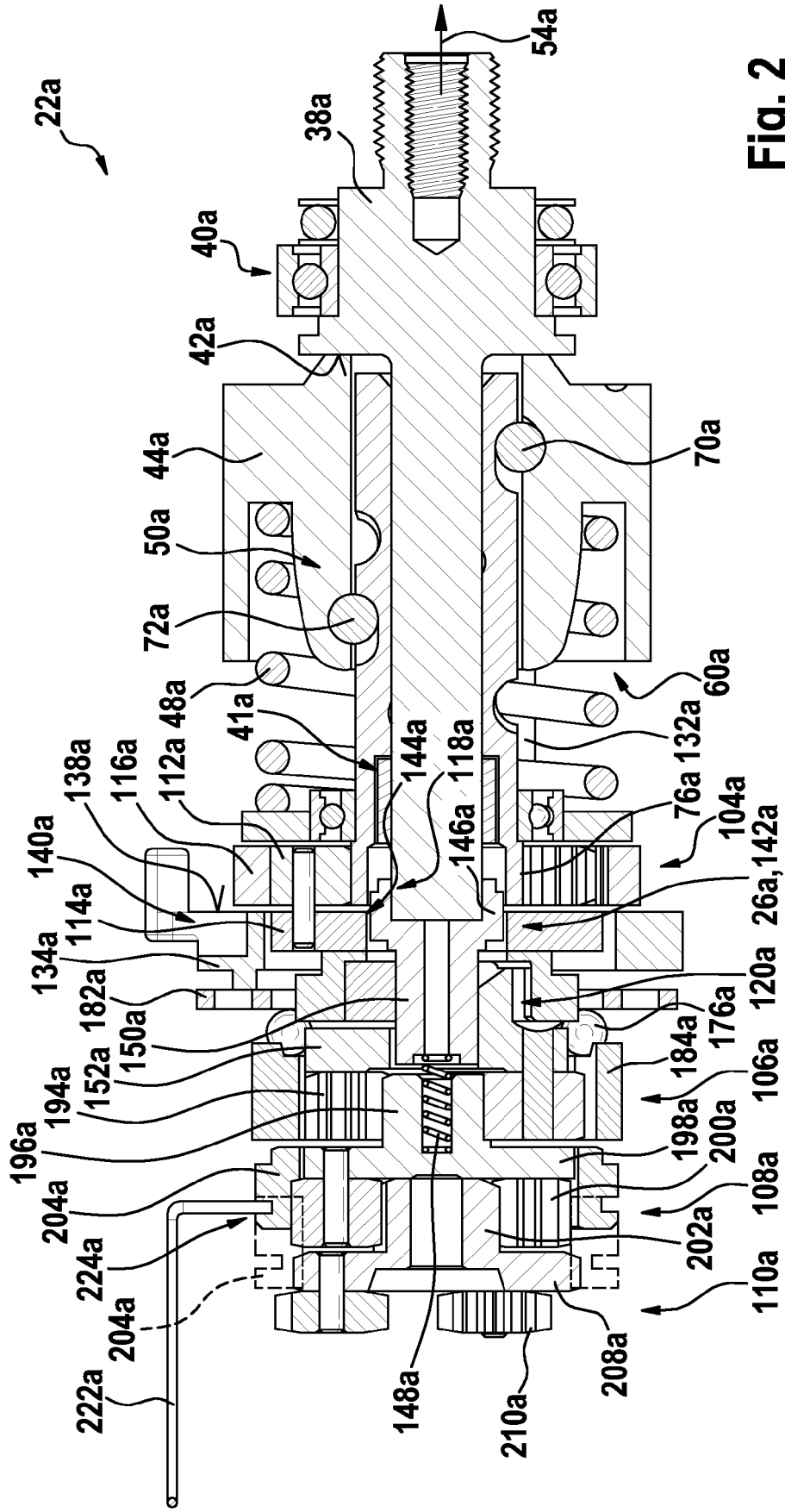


Fig. 2

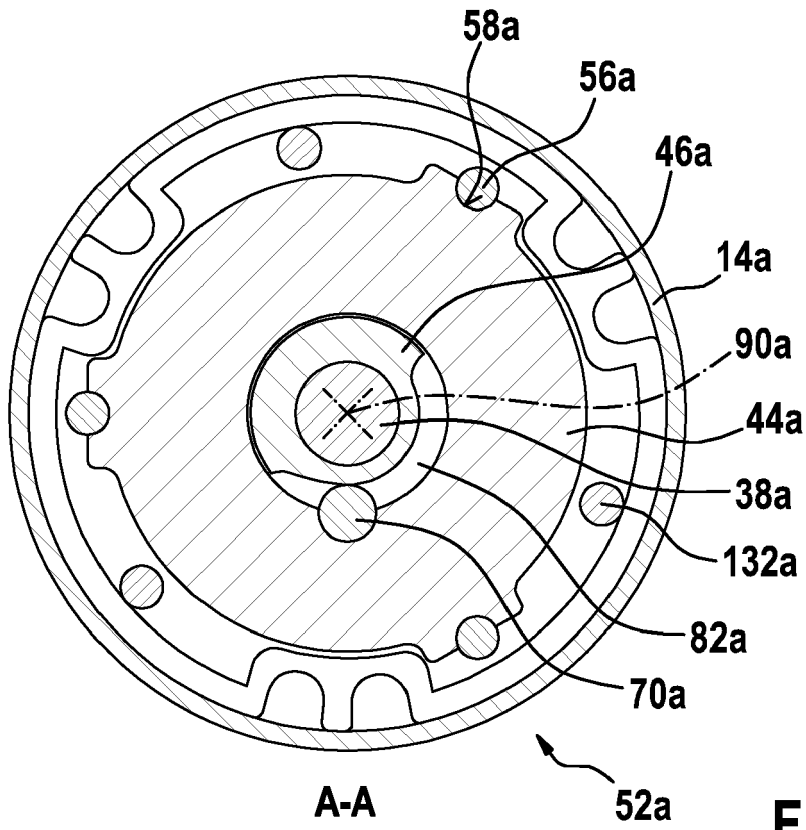


Fig. 3

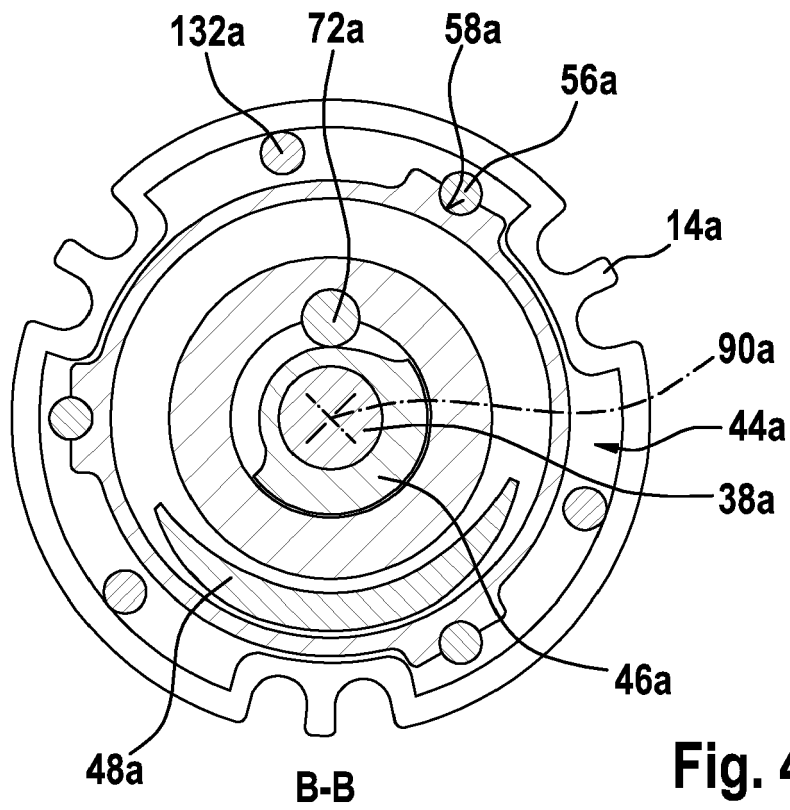


Fig. 4

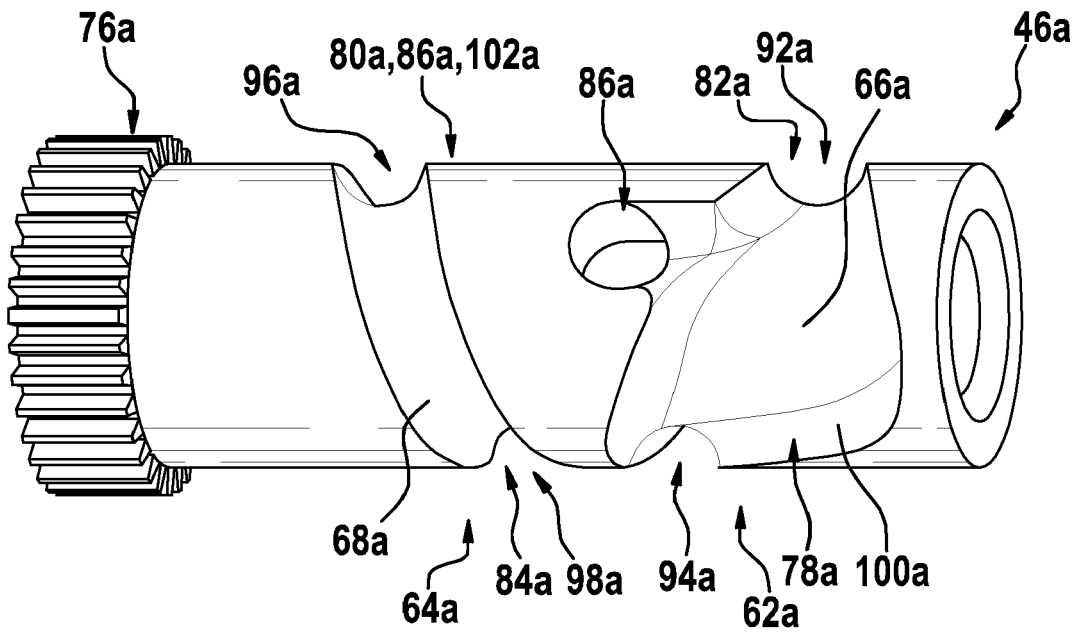


Fig. 5

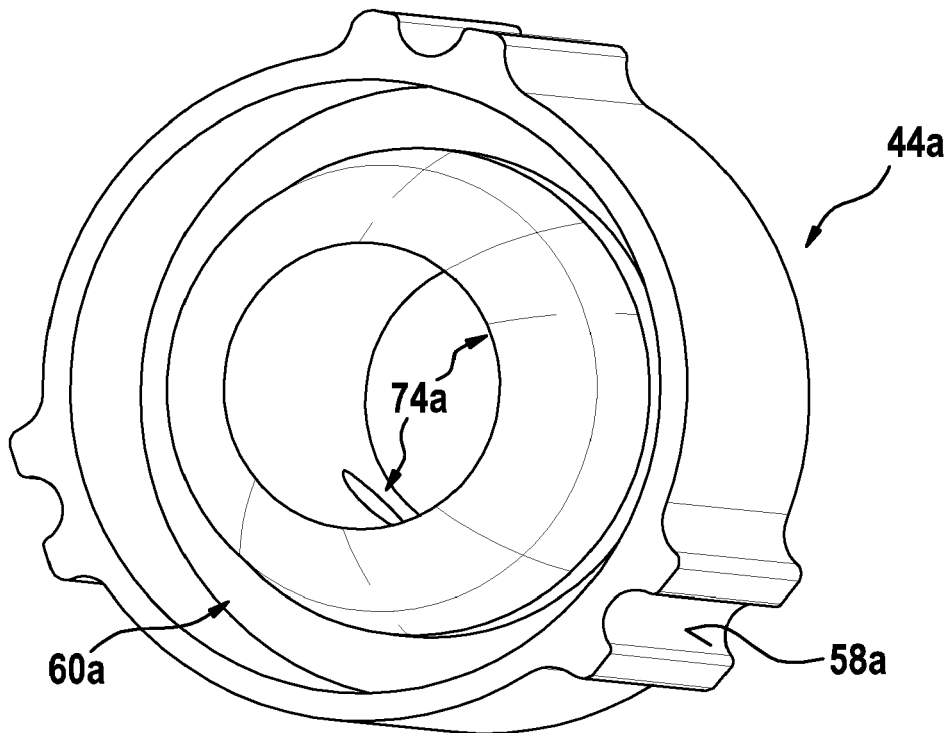


Fig. 6

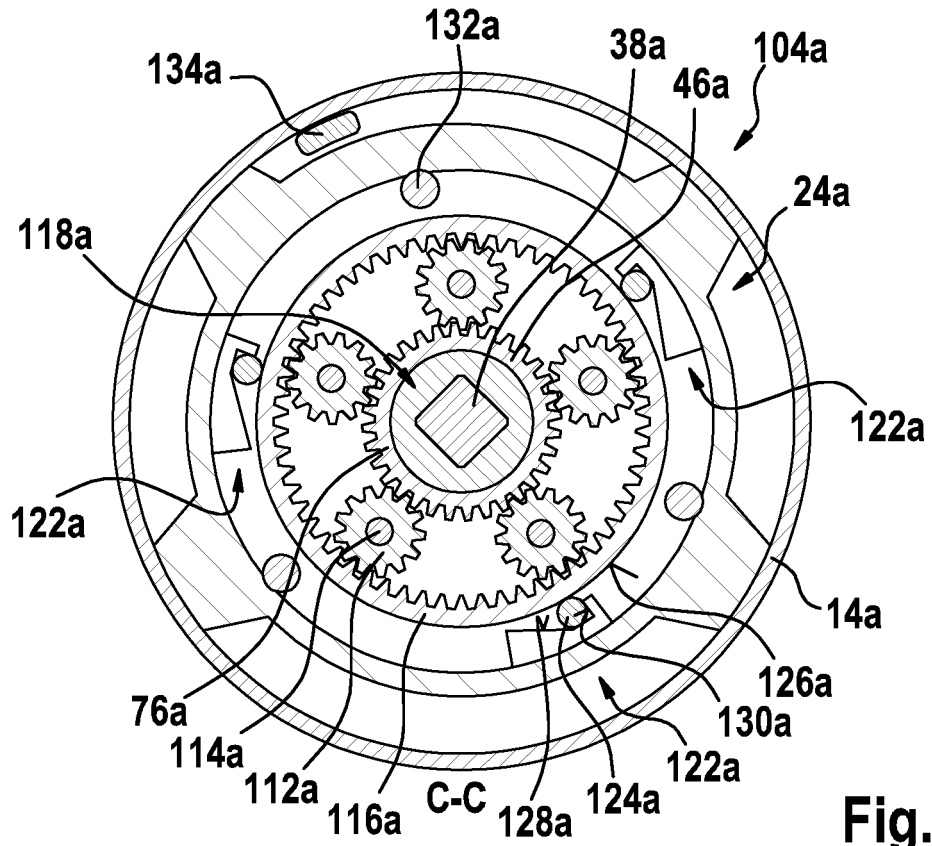


Fig. 7

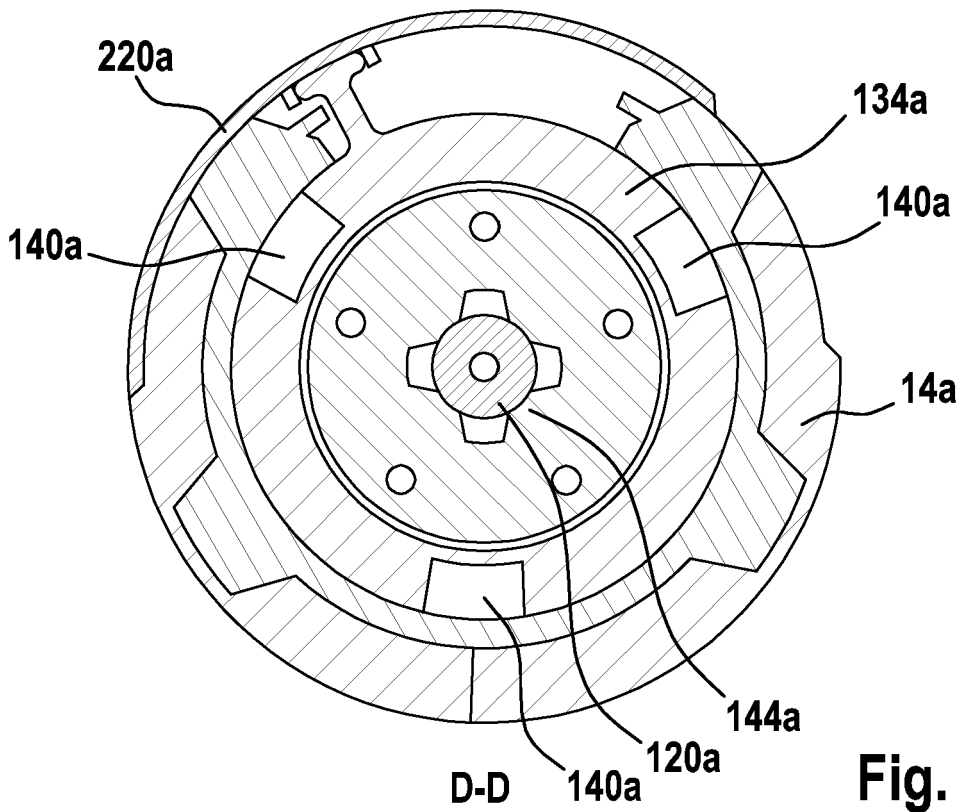


Fig. 8

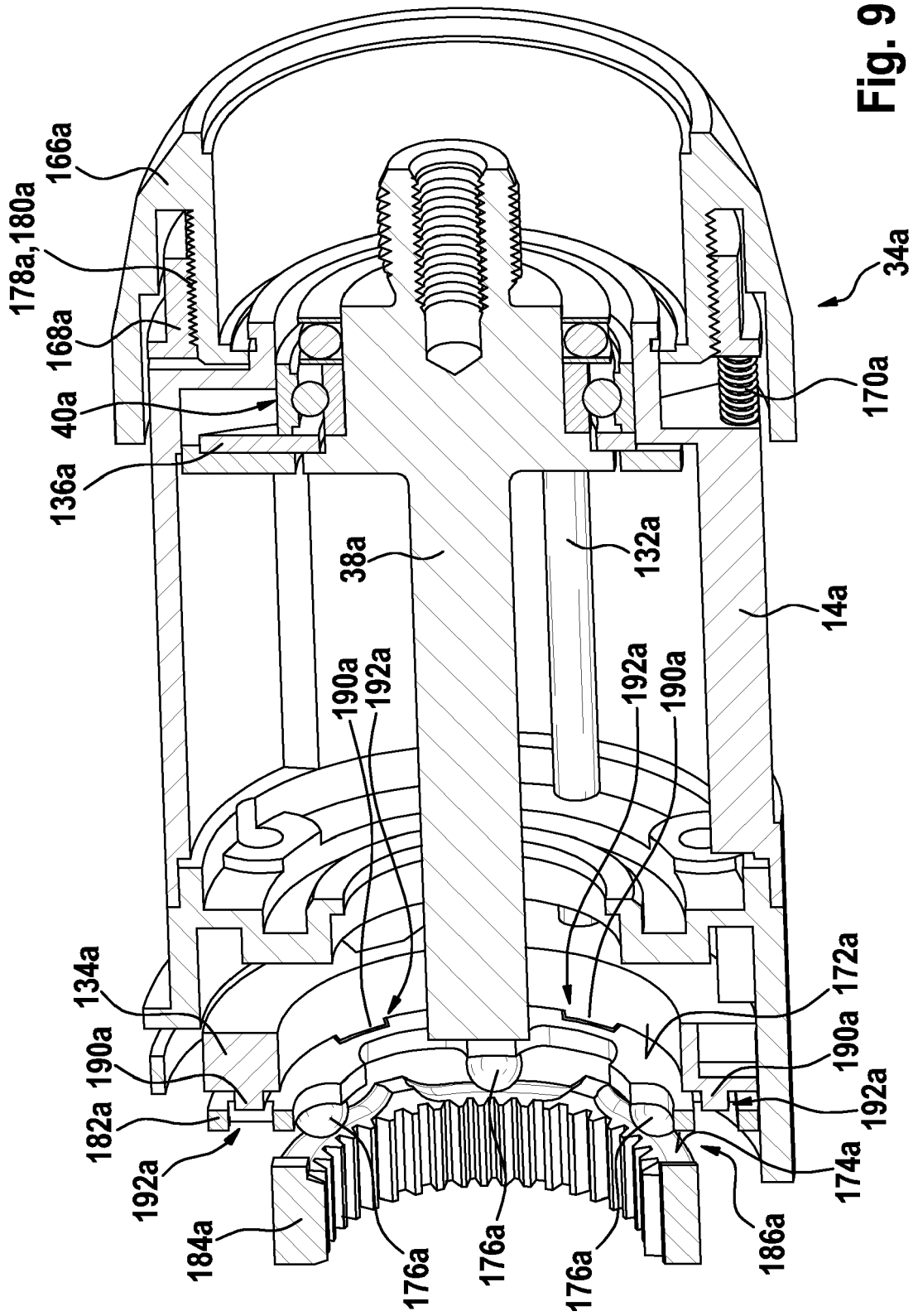
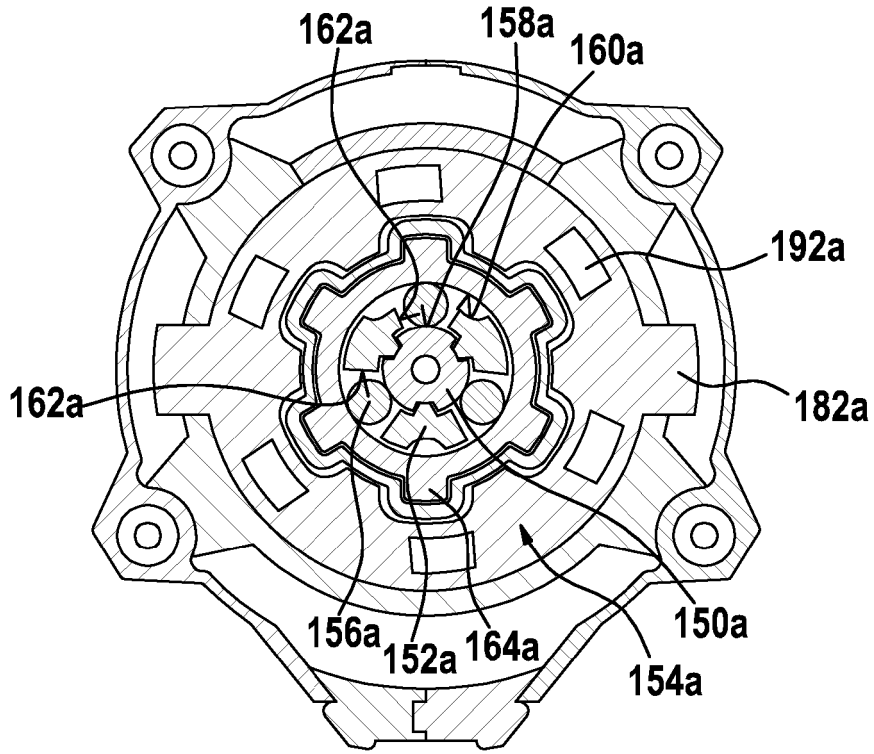
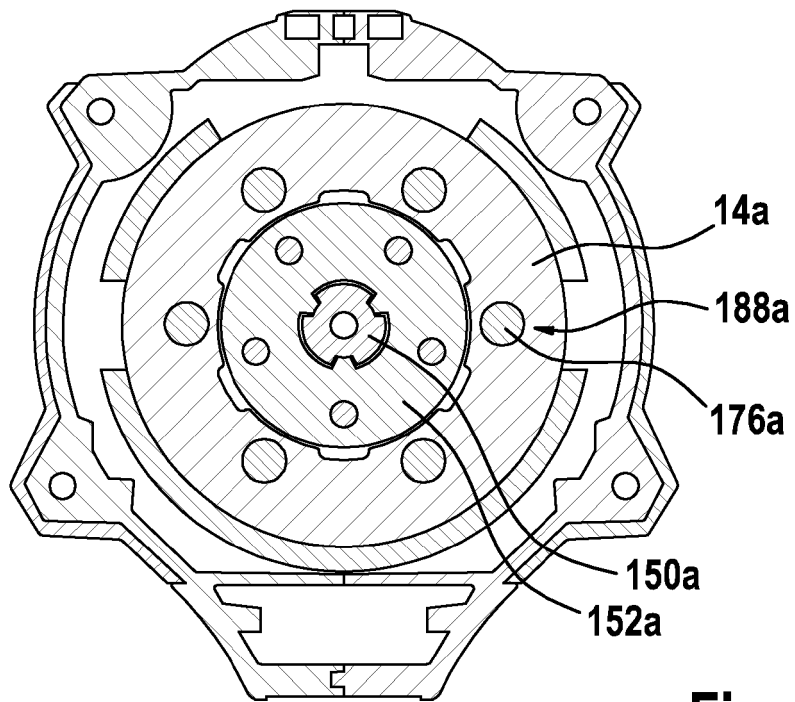


Fig. 9



E-E

Fig. 10



F-F

Fig. 11

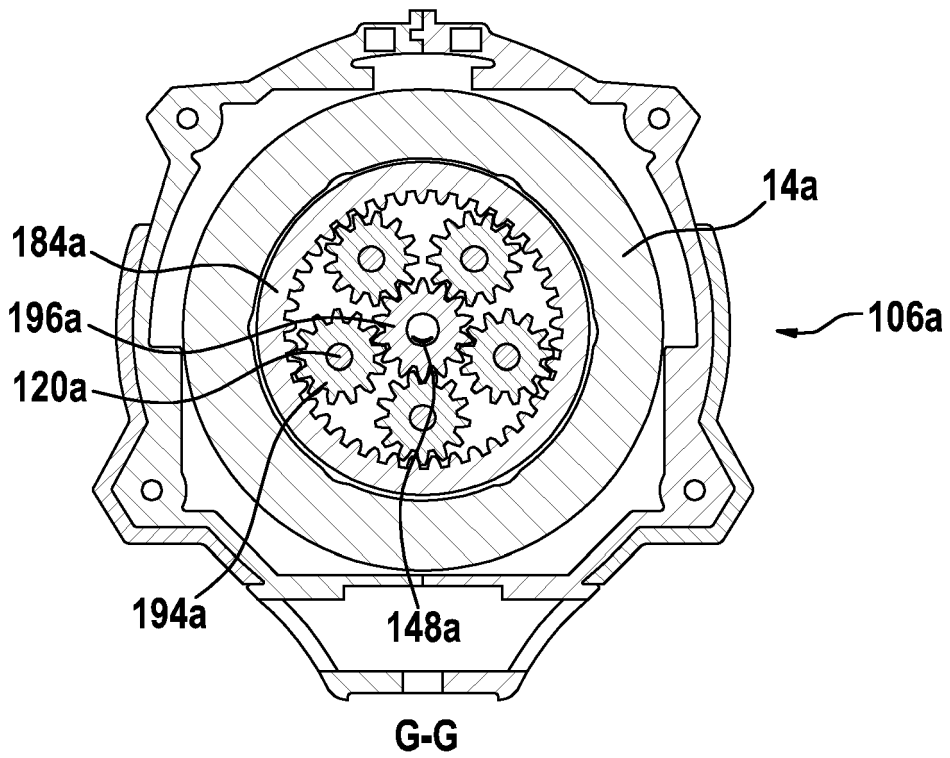


Fig. 12

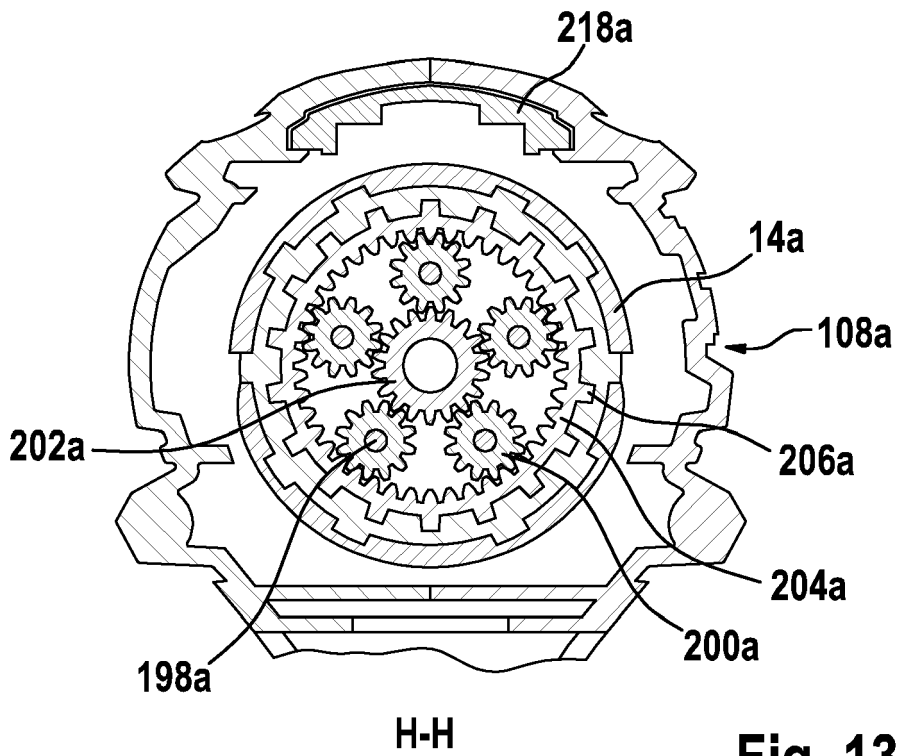


Fig. 13

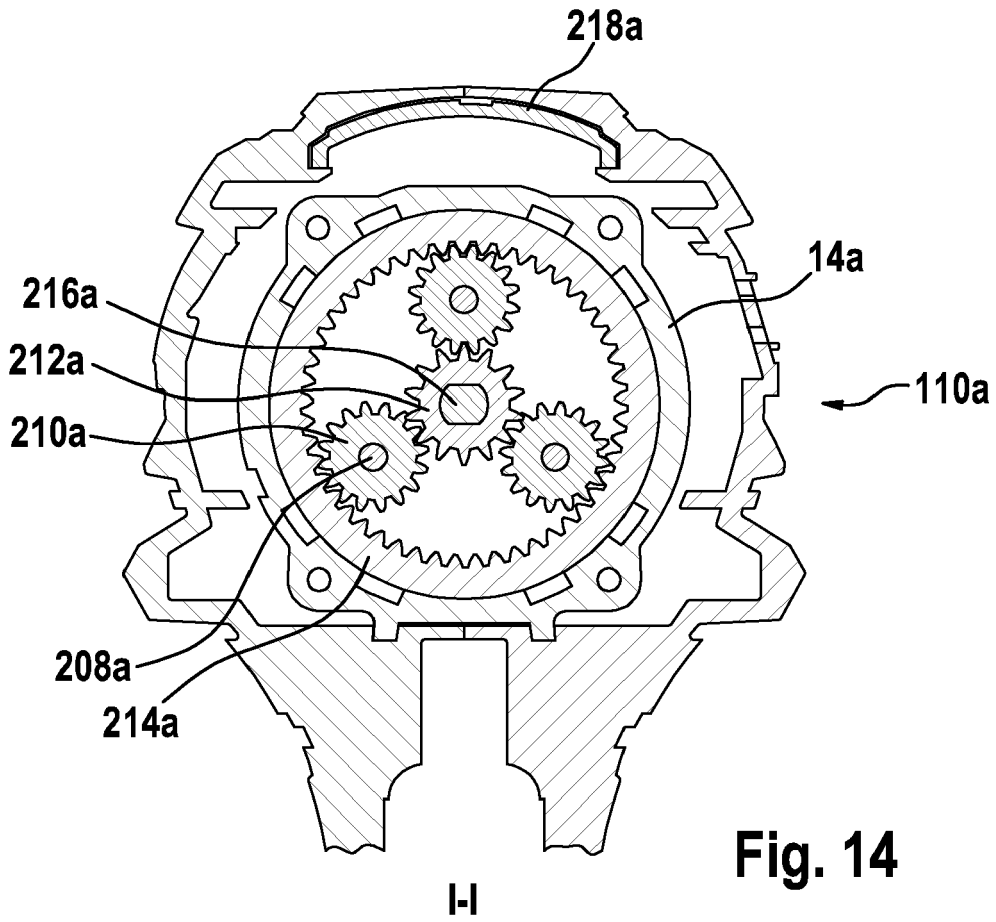


Fig. 14

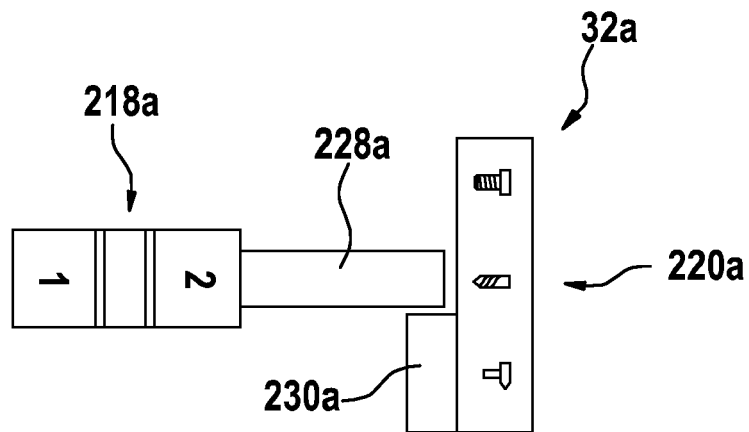


Fig. 15

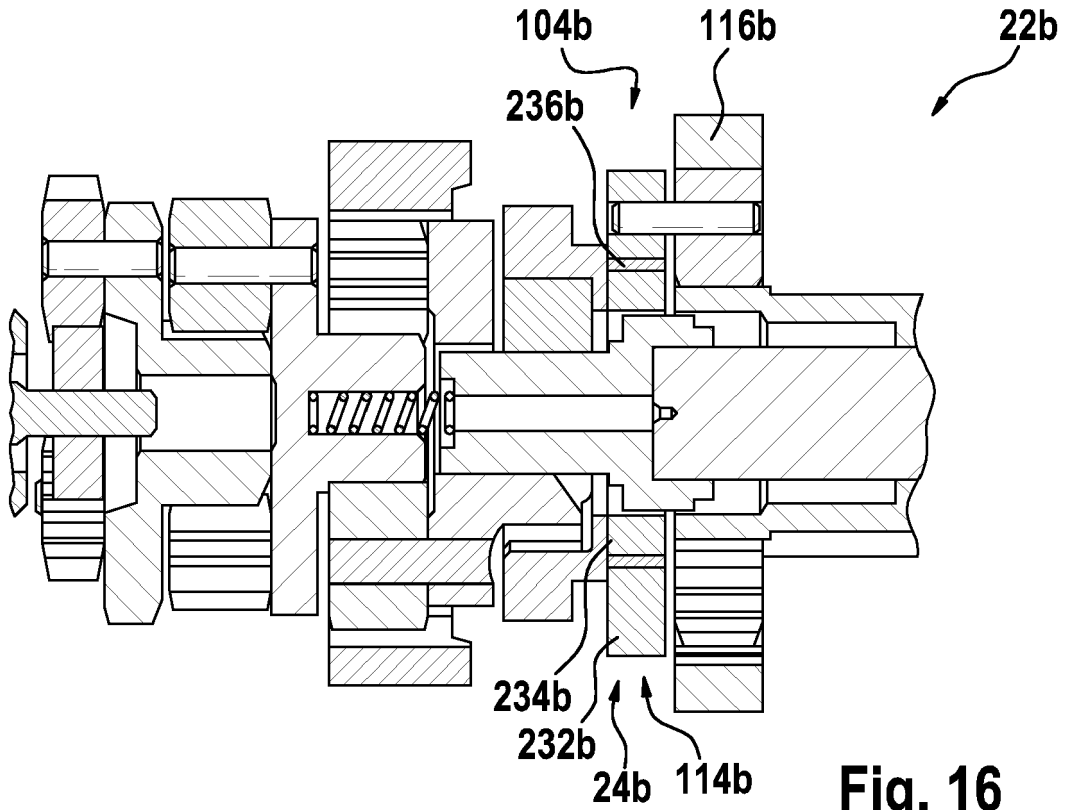


Fig. 16

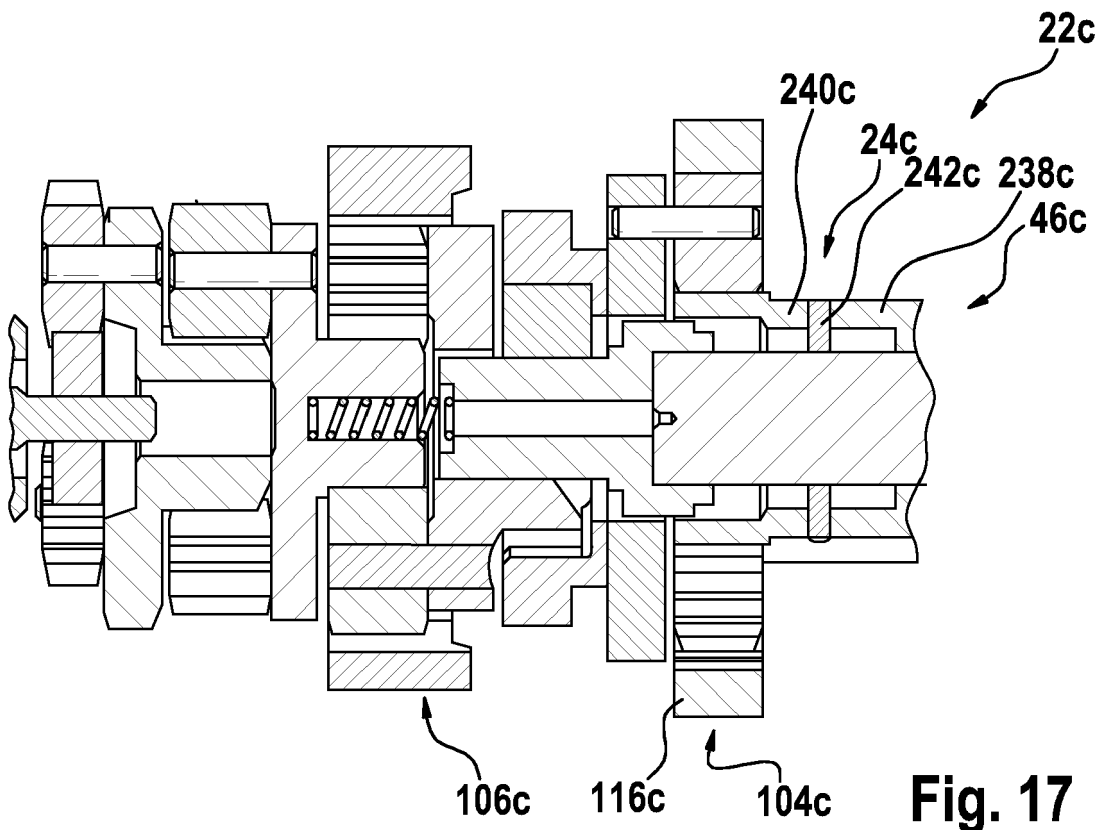


Fig. 17

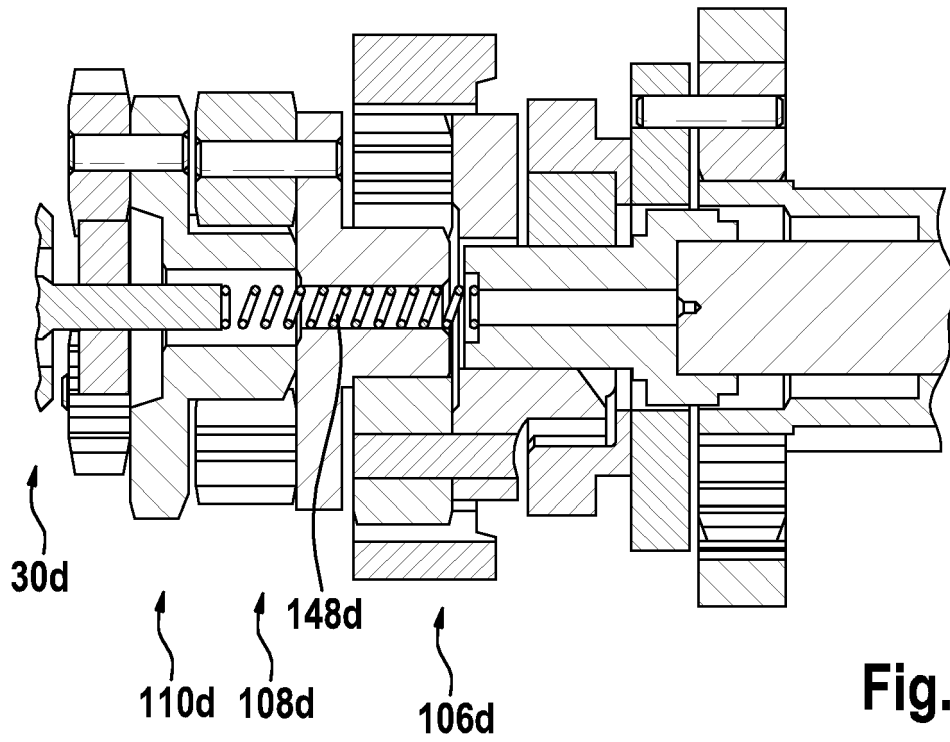


Fig. 18

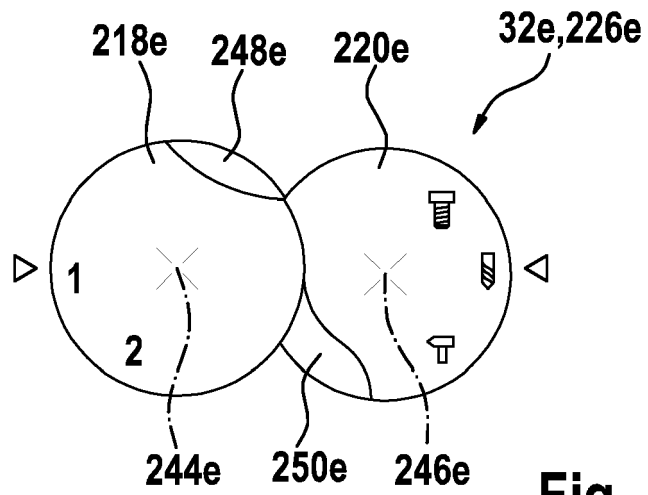


Fig. 19



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 21 16 2272

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2 794 621 A (BEESON MARTIN L) 4. Juni 1957 (1957-06-04)	1-14,17	INV. B25D11/08 B25D17/06
A	* Spalte 3, Zeile 2 - Spalte 4, Zeile 56; Abbildung 2 *	15	
X	US 2006/024141 A1 (SCHAD HANSPETER [CH]) 2. Februar 2006 (2006-02-02)	1-7, 9-14,17	
A	* Absätze [0011], [0039] - [0055]; Anspruch 2; Abbildungen 1-3 *	8,15,16	
X	US 1 625 211 A (JONES EDWARD P) 19. April 1927 (1927-04-19)	1-9,12, 15,17	
A	* Seite 2, Zeilen 15-110; Abbildung 1 *	10,11, 13,14	
X	DE 10 68 198 B (WALLRAM HARTMETALL GMBH) 5. November 1959 (1959-11-05)	1-6,8,9, 11-13,17	
	* 7, 9, 12, 13; Spalte 3, Zeile 6 - Spalte 4, Zeile 3; Abbildungen 2,3 *		
X	US 2006/207776 A1 (HAHN NORBERT [DE] ET AL) 21. September 2006 (2006-09-21)	1-12,16, 17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B25D
A	* Absätze [0027] - [0031], [0038], [0041]; Abbildungen 1,2 *		
A	WO 2010/069647 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BAUMANN OTTO [DE]; SCHMID HARDY [DE]; HERR TOB) 24. Juni 2010 (2010-06-24)	1-17	
A	* Seite 1, Zeilen 11-12; Abbildung 1 *		
A	US 1 494 109 A (GRINER HARRY B) 13. Mai 1924 (1924-05-13)	1-17	
	* Seite 2, Zeilen 1-92; Abbildung 1 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 12. August 2021	Prüfer Beltzung, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 16 2272

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-08-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2794621 A	04-06-1957	KEINE	
US 2006024141 A1	02-02-2006	KEINE	
US 1625211 A	19-04-1927	KEINE	
DE 1068198 B	05-11-1959	KEINE	
US 2006207776 A1	21-09-2006	AT 500926 T AU 2006200252 A1 CN 1817568 A EP 1690642 A1 GB 2423044 A US 2006207776 A1	15-03-2011 24-08-2006 16-08-2006 16-08-2006 16-08-2006 21-09-2006
WO 2010069647 A1	24-06-2010	CN 102256754 A DE 102008054873 A1 EP 2379282 A1 RU 2011129231 A WO 2010069647 A1	23-11-2011 01-07-2010 26-10-2011 27-01-2013 24-06-2010
US 1494109 A	13-05-1924	KEINE	

EPO FORM P0461

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

**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 1690642 A1 [0001]