

(19)



(11)

EP 2 803 447 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.11.2022 Patentblatt 2022/44

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25D 11/10 ^(2006.01) **B25D 16/00** ^(2006.01)
B25D 17/06 ^(2006.01) **B25D 11/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14161634.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B25D 16/00; B25D 11/02; B25D 11/104;
B25D 16/003; B25D 17/06; B25D 2216/0023;
B25D 2216/0038; B25D 2250/165; B25D 2250/371

(22) Anmeldetag: **26.03.2014**

(54) Handwerkzeugvorrichtung

Handheld tool apparatus

Dispositif d'outil manuel

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

(30) Priorität: **14.05.2013 DE 102013208882**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.11.2014 Patentblatt 2014/47

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 612 731 US-A- 2 160 150
US-A- 3 837 410 US-A1- 2006 024 141

EP 2 803 447 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

Stand der Technik

[0001] Es ist bereits eine Handwerkzeugvorrichtung mit einer Werkzeugspindel und einem Schlagwerk, das einen Schläger und zumindest eine Kurvenführung aufweist, die zumindest bei einem Schlagbohrbetrieb den Schläger antreibt, vorgeschlagen worden.

[0002] Aus US 3837410 ist eine Handwerkzeugmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 mit einem Axialschlagwerk bekannt, bei dem der Schläger eine quadratische Bohrung aufweist und auf einem quadratischen Querschnitt der Spindel axial bewegbar geführt ist.

[0003] Aus US 2006/0024141 A1 ist eine Handwerkzeugmaschine mit einem Drehschlagwerk bekannt, bei dem eine Antriebsspindel eine Abtriebsspindel über einen Schläger drehend und in Rotationsrichtung schlagend antreibt.

[0004] In der EP 2 612 731 A1 ist eine Handwerkzeugvorrichtung mit einer Werkzeugspindel, einem Schlagwerk und einem Planetengetriebe, das zumindest eine erste Planetengetriebestufe, die das Schlagwerk antreibt, und eine zweite Planetengetriebestufe, die zumindest eine Werkzeugspindel antreibt, offenbart.

[0005] US 2 160 150 A beschreibt einen Drehschlag-schrauber mit einem Amboss und mit einem Hammer, um den Amboss zu schlagen, mit einem Kupplungselement an dem Hammer und dem Amboss, mit einer Feder, um das Kupplungselement in Eingriff mit einer Antriebseinheit des Hammers zu halten, und mit einem Verbindungselement, um den Hammer und die Antriebseinheit in Verbindung zu halten.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugvorrichtung mit einer Werkzeugspindel und einem Schlagwerk, das einen Schläger und zumindest eine Kurvenführung aufweist, die zumindest bei einem Schlagbohrbetrieb den Schläger antreibt.

[0007] Die erfindungsgemäße Handwerkzeugvorrichtung umfasst die Merkmale des Anspruchs 1.

[0008] Es wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass die Werkzeugspindel zumindest eine Lagerfläche aufweist, die in zumindest einem Betriebszustand den Schläger bewegbar lagert. Unter einer "Werkzeugspindel" soll insbesondere eine Welle verstanden werden, die eine Rotationsbewegung von einem Getriebe der Handwerkzeugvorrichtung zu einer Einsatzwerkzeugbefestigung der Handwerkzeugvorrichtung überträgt. Vorzugsweise bewirkt die Lagerfläche eine in radialer Richtung ausgerichtete Lagerkraft auf den Schläger. Vorzugsweise ist der Schläger bei dem Schlagbohrbetrieb in Schlagrichtung im Wesentlichen translatorisch bewegt, während die Werkzeugspindel bei dem Schlagbohrbetrieb drehend angetrieben ist. Vorzugsweise ist die Werkzeugspindel als eine Vollwelle ausgebildet. Al-

ternativ könnte die Werkzeugspindel als eine Hohlwelle ausgebildet sein. 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 leitet das Schlagwerk den Schlagimpuls zumindest bei einem Schlagbohrbetrieb vorteilhaft über die Werkzeugspindel und/oder insbesondere über die Einsatzwerkzeugbefestigung der Handwerkzeugvorrichtung an das Einsatzwerkzeug weiter. Vorzugsweise ist das Schlagwerk dazu vorgesehen, eine Rotationsbewegung in eine insbesondere translatorische Schlagbewegung zu übersetzen. Insbesondere ist das Schlagwerk nicht als ein Rastenschlagwerk ausgebildet. Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell programmiert, ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden. Insbesondere soll unter dem Begriff "Schläger" ein Mittel verstanden werden, das zumindest bei dem Schlagbohrbetrieb insbesondere zumindest im Wesentlichen translatorisch beschleunigt wird und einen bei der Beschleunigung aufgenommenen Impuls als Schlagimpuls in Richtung des Einsatzwerkzeugs abgibt. Vorzugsweise ist der Schläger einstückig ausgebildet. Alternativ könnte der Schläger mehrstückig ausgebildet sein. Insbesondere soll unter einer "Kurvenführung" eine Vorrichtung verstanden werden, die eine Rotationsenergie zu einer Schlagerzeugung zumindest mittels einer speziell geformten Führungsfläche, an der zumindest bei einem Schlagbohrbetrieb ein Verbindungsmittel entlangläuft, in eine lineare Bewegungsenergie des Schlägers übersetzt. Vorzugsweise weist das Schlagwerk eine Schlagwerkfeder auf, die die lineare Bewegungsenergie des Schlägers zur Schlagerzeugung speichert. Vorzugsweise ist die speziell geformte Fläche eine Fläche, die eine Führungskurve der Kurvenführung begrenzt. Vorzugsweise ist die Kurvenführung dazu vorgesehen, bei einer Umdrehung einer Schlagwerkspindel der Handwerkzeugvorrichtung den Schläger einmal zu einem Schlag zu bewegen. Alternativ könnte die Kurvenführung dazu vorgesehen sein, bei einer Umdrehung der Schlagwerkspindel den Schläger zu zumindest zwei oder vorteilhaft drei Schlägen zu bewegen. In diesem Fall könnte insbesondere auf eine Schlagwerkgetriebestufe verzichtet werden. Vorzugsweise bewirkt die Kurvenführung auf den Schläger eine Kraft, die von der Einsatzwerkzeugbefestigung weg gerichtet ist. Unter einem "Verbindungsmittel" soll insbesondere ein Mittel verstanden werden, das eine mechanische Kopplung zwischen zumindest einem, bei einem Schlagbohrbetrieb rotierend bewegten Teil des Schlagwerks, insbesondere einer Schlagwerkspindel, und dem insbesondere linear bewegten Schläger herstellt. Vorzugsweise ist das Verbindungsmittel kugelförmig ausgebildet. Alternativ könnte das Verbindungsmittel eine andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Form aufweisen. Vorzugsweise weist das Verbindungsmittel einen Durchmesser größer als 4 mm, vorteilhaft größer als 5 mm, besonders vorteilhaft größer als 6 mm, auf. Bevorzugt weist das Verbindungsmittel

einen Durchmesser kleiner als 14 mm, vorteilhaft kleiner als 10 mm, besonders vorteilhaft kleiner als 8 mm, auf. Unter einem "Schlagbohrbetrieb" soll insbesondere ein Betrieb der Handwerkzeu­g­vorrichtung verstanden werden, bei dem das Einsatzwerkzeug bei einer Werkstückbearbeitung drehend und schlagend angetrieben wird. Insbesondere soll unter einer "Lagerfläche" eine Fläche verstanden werden, die bei einem Betrieb eine Lagerkraft senkrecht zu der Fläche auf den Schläger bewirkt und eine Bewegung des Schlägers parallel zu der Fläche ermöglicht. Vorzugsweise ist die Lagerfläche dazu vorgesehen, dass der Schläger bei dem Schlagbohrbetrieb auf der Fläche gleitet. Vorzugsweise weist die Fläche eine geringe Rauigkeit auf. Vorzugsweise ist die Lagerfläche insbesondere vollständig parallel zu einer Schlagrichtung des Schlägers ausgerichtet. Vorteilhaft ist die Lagerfläche zylindermantelförmig ausgebildet. Bevorzugt berührt die Lagerfläche in zumindest einem Betriebszustand den Schläger. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Handwerkzeu­g­vorrichtung kann eine besonders reibungsarme und verschleißarme Lagerung des Schlägers erreicht werden.

[0009] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass der Schläger die Werkzeugspindel auf wenigstens einer Ebene zumindest im Wesentlichen umschließt, wodurch eine große Schlägermasse bei einer kleinen Baugröße erreicht werden kann. Insbesondere soll unter der Wendung "auf wenigstens einer Ebene zumindest im Wesentlichen umschließen" verstanden werden, dass von einer Achse der Werkzeugspindel 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. Vorzugsweise ist die Ebene senkrecht zu einer Rotationsachse der Werkzeugspindel ausgerichtet.

[0010] Erfindungsgemäß weist das Schlagwerk eine Schlagwerkspindel mit einer Lagerfläche auf, die in zumindest einem Betriebszustand den Schläger bewegbar lagert, wodurch eine geringe Baugröße möglich ist. Unter einer "Schlagwerkspindel" soll insbesondere eine Welle verstanden werden, die eine Rotationsbewegung direkt auf die Kurvenführung überträgt. Vorteilhaft überträgt die Schlagwerkspindel die Rotationsbewegung von einer die Einsatzwerkzeu­g­befestigung antreibenden Rotationsbewegung getrennt zu der Kurvenführung. Insbesondere ist die Schlagwerkspindel von der Werkzeugspindel getrennt ausgebildet. Vorzugsweise ist die Schlagwerkspindel als eine Hohlwelle ausgebildet.

[0011] Vorzugsweise wird vorgeschlagen, dass der Schläger die Schlagwerkspindel auf wenigstens einer Ebene zumindest im Wesentlichen umschließt, wodurch eine große Schlägermasse bei einer kleinen Baugröße erreicht werden kann.

[0012] Vorzugsweise wird vorgeschlagen, dass der Schläger einen Innenraum des Schlägers in Schlagrichtung nach innen verengend begrenzt, wodurch konstruk-

tiv einfach eine geringe Werkzeugspindelmasse erreicht werden kann. Insbesondere soll unter einem "Innenraum" ein Raum verstanden werden, der auf einer Geraden zwischen zumindest zwei Punkten angeordnet ist, in denen die Gerade den Schläger schneidet. Vorzugsweise umschließt der Schläger den Innenraum auf zumindest einer Ebene vollständig. Unter einer "Schlagrichtung" soll insbesondere eine Richtung verstanden werden, die parallel zu einer Rotationsachse des Werkzeugfutters verläuft und die von dem Schläger in Richtung auf das Werkzeugfutter gerichtet ist. Insbesondere soll unter der Wendung "nach innen verengend begrenzen" verstanden werden, dass ein Durchmesser des Innenraums senkrecht zu der Schlagrichtung in Schlagrichtung abnimmt. Vorzugsweise weist der Schläger parallel zu der Schlagrichtung eine zumindest im Wesentlichen U-förmige Schnittfläche auf.

[0013] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass die Werkzeugspindel zumindest eine Schlagfläche aufweist, auf die der Schläger zumindest bei einem Schlagbohrbetrieb in einer axialen Schlagrichtung schlägt, wodurch eine besonders einfache Konstruktion erreicht werden kann. Unter einer "Schlagfläche" soll insbesondere eine Oberfläche der Werkzeugspindel verstanden werden, durch die hindurch der Schläger in zumindest einem Betriebszustand den Schlagimpuls auf die Werkzeugspindel überträgt. Vorzugsweise schlägt der Schläger direkt auf die Werkzeugspindel. Alternativ könnte der Schläger über einen Döpper auf die Werkzeugspindel schlagen.

[0014] In einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der Schläger zumindest einen Teil der Kurvenführung aufweist, wodurch ein besonders kleines, leichtes und dennoch leistungsfähiges Schlagwerk bereitgestellt werden kann. Unter der Wendung, dass "der Schläger zumindest einen Teil der Kurvenführung aufweist", soll insbesondere verstanden werden, dass der Schläger eine Fläche aufweist, auf die ein Verbindungsmittel der Kurvenführung die Energie zu einer Erzeugung der Schlagbewegung direkt überträgt. Vorzugsweise ist der Teil der Kurvenführung, den der Schläger aufweist, als eine Fläche ausgebildet, die das Verbindungsmittel relativ zum Schläger ortsfest befestigt. Vorteilhaft umfasst der Teil der Kurvenführung, den der Schläger aufweist, eine von der Fläche begrenzte Befestigungsaussparung, die das Verbindungsmittel relativ zum Schläger ortsfest befestigt. Vorteilhaft ist der Schläger dazu vorgesehen, ein Verbindungsmittel zu befestigen, das bei einem Betrieb den Teil der Kurvenführung und einen weiteren Teil der Kurvenführung, insbesondere die Führungskurve, verbindet. Vorzugsweise sind das Verbindungsmittel und der Schläger ungefedert verbunden. Das heißt insbesondere, dass zwischen dem Verbindungsmittel und dem Schläger wirkungsmäßig keine Feder angeordnet ist. Alternativ könnte das Verbindungsmittel zumindest teilweise einstückig mit dem Schläger ausgebildet sein. Des Weiteren könnte alternativ der Teil der Kurvenführung, den der Schläger auf-

weist, als eine Führungskurve ausgebildet sein. Unter "ortsfest" soll insbesondere verstanden werden, dass eine Symmetrieachse und/oder ein Mittelpunkt des Verbindungsmittels relativ zum Schläger bei einem Schlagbetrieb zumindest im Wesentlichen unbewegt ist.

[0015] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass das Schlagwerk wenigstens eine Schlagwerkfeder aufweist, die in zumindest einem Betriebszustand zumindest einen Teil einer Schlagenergie speichert, wodurch konstruktiv einfach ein leistungsfähiges Schlagwerk bereitgestellt werden kann. Unter einer "Schlagwerkfeder" soll insbesondere eine Feder verstanden werden, die in zumindest einem Betriebszustand eine Kraft in Schlagrichtung auf den Schläger bewirkt. Insbesondere soll unter einer "Schlagenergie" eine Energie verstanden werden, die den Schläger vor einem Schlag in Schlagrichtung beschleunigt. Unter "speichern" soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass die Schlagwerkfeder die Schlagenergie zu einem Zeitpunkt aufnimmt und zu einem späteren Zeitpunkt, insbesondere durch ein Beschleunigen des Schlägers, an den Schläger abgibt. Vorzugsweise spannt die Kurvenführung die Schlagwerkfeder.

[0016] Vorzugsweise wird vorgeschlagen, dass die Schlagwerkfeder den Schläger in zumindest einem Betriebszustand in Umfangsrichtung befestigt, wodurch ein besonders kostengünstiger, leichter und platzsparender Aufbau erreicht werden kann. Insbesondere kann auf eine separate Befestigung des Schlägers verzichtet werden. Insbesondere soll unter der Wendung "in Umfangsrichtung befestigt" verstanden werden, dass die Schlagwerkfeder in zumindest einem Betriebszustand eine Kraft auf den Schläger bewirkt, die einer auf den Schläger in Umfangsrichtung wirkenden Kraft, die insbesondere die Kurvenführung verursacht, entgegenwirkt. Vorzugsweise verhindert die Befestigung des Schlägers durch die Schlagwerkfeder eine Bewegung des Schlägers um eine Rotationsachse der Schlagwerkspindel um mehr als 360 Grad, vorteilhaft eine Bewegung um mehr als 180 Grad, besonders vorteilhaft eine Bewegung um mehr als 90 Grad. Unter einer "in Umfangsrichtung wirkenden Kraft" soll insbesondere eine Kraft verstanden werden, die zumindest eine Komponente aufweist, die senkrecht zu einer Rotationsachse einer Schlagwerkspindel des Schlagwerks ausgerichtet ist und ein Drehmoment relativ zu der Umfangsrichtung der Schlagwerkspindel bewirkt.

Zeichnung

[0017] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination.

[0018] Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt eines Handwerkzeugs mit einer erfindungsgemäßen Handwerkzeugvorrichtung,

Fig. 2

5 Fig. 3

Fig. 4

10 Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

15 Fig. 8

Fig. 9

20 Fig. 10

Fig. 11

25 Fig. 12

Fig. 13

30 Fig. 14

Fig. 15

35 Fig. 16

Fig. 17

40 Fig. 18

Fig. 19

45 Fig. 20

Fig. 21

50 Fig. 22

Fig. 23

55 Fig. 24

Fig. 25

einen teilweise freigestellten Schnitt durch ein Schlagwerk und ein Planetengetriebe der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1, eine erste Seitenansicht eines Schlägers des Schlagwerks der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1, eine zweite Seitenansicht des Schlägers aus Figur 3 von einer gegenüberliegenden Seite, eine erste Schnittfläche A des Schlagwerks der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1, den Schläger aus Figur 3 in Schlagrichtung gesehen, den Schläger aus Figur 3 in einer perspektivischen Ansicht, den Schläger aus Figur 3 in Schlagrichtung gesehen, eine Schnittfläche B durch eine erste Planetengetriebestufe der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1, eine teilweise freigestellte Seitenansicht eines Teils der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1, eine Schnittfläche C durch ein Steuerelement einer Schlagabschaltvorrichtung der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1, eine Schnittfläche D durch eine Spindelblockiervorrichtung der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1, eine Schnittfläche E durch ein Begrenzungsmittelführungsmittel der Spindelblockiervorrichtung der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1, eine Schnittfläche F durch eine zweite Planetengetriebestufe der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1, eine Schnittfläche G durch einen Planetenträger einer dritten Planetengetriebestufe der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1, eine Schnittfläche H durch Planetenräder der dritten Planetengetriebestufe der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 15, eine Schnittfläche I durch einen Planetenträger einer vierten Planetengetriebestufe der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 1 und eine Schnittfläche J durch Planetenräder der vierten Planetengetriebestufe der Handwerkzeugvorrichtung aus Figur 17.

50 Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0019] Figur 1 zeigt ein Handwerkzeug 10. Das Handwerkzeug 10 ist als eine Schlagbohrschraubmaschine ausgebildet. Das Handwerkzeug 10 weist eine erfindungsgemäße Handwerkzeugvorrichtung 12, ein Handwerkzeuggehäuse 14 und eine Akkuschnittstelle 16 auf. Die Akkuschnittstelle 16 ist dazu vorgesehen, die Handwerkzeugvorrichtung 12 aus einem hier nicht näher dar-

gestellten Handwerkzeugakku mit einer elektrischen Energie zu versorgen. Das Handwerkzeuggehäuse 14 ist im Wesentlichen pistolenförmig ausgebildet. Es umfasst einen Handgriff 18, mittels dessen ein Bediener das Handwerkzeug 10 bei einem Arbeitsvorgang hält. Die Handwerkzeuvorrichtung 12 umfasst eine Werkzeugführungseinheit 20, ein Schlagwerk 22, eine Schlagabschaltvorrichtung 24, ein Getriebe 26, ein Schlagwerkgetriebe 28, eine Antriebseinheit 30, eine Bedienvorrichtung 32, eine Drehmomentbegrenzungseinheit 34 und eine Spindelblockiervorrichtung 36. Die Antriebseinheit 30 ist als ein Elektromotor ausgebildet. Das Getriebe 26 ist dazu vorgesehen, eine Drehzahl der Antriebseinheit 30 zu reduzieren. Zudem ist das Getriebe 26 dazu vorgesehen, zumindest zwei unterschiedliche Übersetzungen bereitzustellen.

[0020] Eine Grifffläche des Handgriffs 18 ist im Wesentlichen senkrecht zu einer Rotationsachse der Werkzeugführungseinheit 20 ausgebildet. Das Handwerkzeuggehäuse 14 weist auf einer der Werkzeugführungseinheit 20 abgewandten Seite bezogen auf den Handgriff 18 einen Überhang auf. Eine Grundform des Handwerkzeuggehäuses 14 ist also T-förmig.

[0021] Die Werkzeugführungseinheit 20 umfasst eine Einsatzwerkzeuggestaltung 38 und eine Werkzeugspindel 40. Die Einsatzwerkzeuggestaltung 38 und die Werkzeugspindel 40 sind miteinander verschraubt. Alternativ könnten die Einsatzwerkzeuggestaltung 38 und die Werkzeugspindel 40 auf eine, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Art werkzeuglos lösbar verbunden sein. Die Einsatzwerkzeuggestaltung 38 befestigt bei einem Arbeitsvorgang ein hier nicht dargestelltes Einsatzwerkzeug, beispielsweise einen Bohrer bzw. ein Schraubbit. Die Einsatzwerkzeuggestaltung 38 befestigt das Einsatzwerkzeug kraftschlüssig. Alternativ oder zusätzlich könnte eine Einsatzwerkzeuggestaltung das Einsatzwerkzeug formschlüssig befestigen, beispielsweise mit einem SDS-Werkzeugfutter oder einer Sechskant-Halterung. Die Einsatzwerkzeuggestaltung 38 weist drei von einem Bediener bewegbar befestigte Spannbacken auf, die bei einem Arbeitsvorgang das Einsatzwerkzeug befestigen. Zudem befestigt die Einsatzwerkzeuggestaltung 38 das Einsatzwerkzeug bei einem Arbeitsvorgang axial unbeweglich gegenüber der Einsatzwerkzeuggestaltung 38 und insbesondere gegenüber der Werkzeugspindel 40. Ein Teil der Einsatzwerkzeuggestaltung 38 und die Werkzeugspindel 40 sind relativ zueinander unbeweglich miteinander verbunden. Hier sind die Einsatzwerkzeuggestaltung 38 und die Werkzeugspindel 40 miteinander verschraubt.

[0022] Die Handwerkzeuvorrichtung 12 weist ein Lagermittel 42 auf, das die Werkzeugspindel 40 auf einer der Einsatzwerkzeuggestaltung 38 zugewandten Seite lagert. Das Lagermittel 42 lagert die Werkzeugspindel 40 axial verschiebbar. Das Lagermittel 42 ist axial fest mit der Werkzeugspindel 40 verbunden. Das Lagermittel 42 ist axial bewegbar in dem Handwerkzeuggehäuse 14 gelagert. Die Handwerkzeuvorrichtung 12 weist ein wei-

teres Lagermittel 44 auf, das die Werkzeugspindel 40 auf einer dem Getriebe 26 zugewandten Seite lagert. Das Lagermittel 44 ist als ein Gleitlager ausgebildet. Das Lagermittel 44 lagert die Werkzeugspindel 40 axial verschiebbar. Die Werkzeugspindel 40 umfasst eine Schlagfläche 46, auf die bei einem dargestellten Schlagbohrbetrieb das Schlagwerk 22 schlägt.

[0023] Das Handwerkzeuggehäuse 14 ist mehrteilig ausgebildet. Das Handwerkzeuggehäuse 14 umfasst ein zweischaliges Handgriff- und Antriebsgehäuse 48, ein zweischaliges Außengehäuse 50, ein Getriebegehäuse 52, ein Schlagwerkgetriebegehäuse 54 und ein Schlagwerkgehäuse 56. Diese Teile des Handwerkzeuggehäuses 14 sind voneinander getrennt hergestellt. Das Handgriff- und Antriebsgehäuse 48 bildet den Handgriff 18 und umschließt die Antriebseinheit 30. Das Außengehäuse 50 umschließt das Getriebegehäuse 52 und das Schlagwerkgetriebegehäuse 54. Zudem befestigt das Außengehäuse 50 das Getriebegehäuse 52, das Schlagwerkgetriebegehäuse 54 und das Schlagwerkgehäuse 56 formschlüssig an dem Handgriff- und Antriebsgehäuse 48. Das Getriebegehäuse 52 umschließt das Getriebe 26. Es ist röhrenförmig ausgebildet. Das Schlagwerkgetriebegehäuse 54 umschließt das Schlagwerkgetriebe 28. Das Schlagwerkgehäuse 56 umschließt das Schlagwerk 22. Es ist ebenfalls röhrenförmig ausgebildet.

[0024] In der Figur 2 sind das Schlagwerk 22 und das Getriebe 26, das Schlagwerkgetriebe 28, die Drehmomentbegrenzungseinheit 34 und die Spindelblockiervorrichtung 36 näher dargestellt. Das Schlagwerk 22 ist in einen aktivierten und einen deaktivierten Betriebszustand schaltbar. Das Schlagwerk 22 weist einen Schläger 58, eine Schlagwerkspindel 60, eine Schlagwerkfeder 62 und eine Schlägerantriebsvorrichtung 64 auf. Die Schlagwerkspindel 60 umschließt das Lagermittel 44, das die Werkzeugspindel 40 auf einer dem Getriebe 26 zugewandten Seite lagert. Das Lagermittel 44 ist wirkungsmäßig zwischen der Werkzeugspindel 40 und der Schlagwerkspindel 60 angeordnet. Der Schläger 58 ist in einer Schlagrichtung 66 translatorisch bewegbar gelagert. Die Schlagrichtung 66 ist parallel zu einer axialen Richtung der Schlagwerkspindel 60 ausgerichtet.

[0025] Die Werkzeugspindel 40 und die Schlagwerkspindel 60 weisen jeweils eine Lagerfläche 68, 70 auf, auf der der Schläger 58 bewegbar gelagert ist. Die Lagerflächen 68, 70 wirken direkt auf den Schläger 58. Die Lagerflächen 68, 70 sind Mantelflächen der Werkzeugspindel 40 bzw. der Schlagwerkspindel 60. Alternativ könnte der Schläger 58 nur auf der Werkzeugspindel 40 oder auf der Schlagwerkspindel 60 und ggf. an einer Außenseite des Schlägers 58 gelagert sein. Eine Innenseite des Schlägers 58 begrenzt einen Innenraum, der sich in der Schlagrichtung 66 nach innen verengt. Die Lagerfläche 68 der Werkzeugspindel 40 wirkt auf einen verengten Bereich der Innenseite des Schlägers 58. Die Lagerfläche 70 der Schlagwerkspindel 60 wirkt auf einen dem Getriebe 26 zugewandten, unverengten Bereich der Innenseite des Schlägers 58. Der Schläger 58 weist eine

topfförmige Grundform auf, wobei im Boden der topfförmigen Grundform eine Aussparung angeordnet ist, durch die die Werkzeugspindel 40 verläuft. Der Schläger 58 schlägt bei einem Betrieb mit einer Bodenseite der topfförmigen Grundform auf die Werkzeugspindel 40. Der Schläger 58 umschließt die Werkzeugspindel 40 und die Schlagwerkspindel 60 auf zumindest einer Ebene, die senkrecht zu der Schlagrichtung 66 ausgerichtet ist, um 360 Grad.

[0026] Alternativ könnte ein Schlagwerk einen Schläger und eine Schlagwerkspindel aufweisen, wobei die Schlagwerkspindel den Schläger umschließt. In diesem Fall wäre eine Kurvenführung des Schlagwerks an einer Außenseite des Schlägers angeordnet. Dabei könnte entweder der Schläger oder die Schlagwerkspindel eine Führungskurve der Kurvenführung aufweisen. Durch einen größeren Radius der Kurvenführung wäre es in diesem Fall vorteilhaft, wenn die Kurvenführung dazu vorgesehen wäre, bei einer Umdrehung den Schläger mehrmals zu einem Schlag zu bewegen.

[0027] Figuren 3 und 4 zeigen die Schlagwerkspindel 60 in zwei um 180 Grad verschiedenen Seitenansichten. Figur 5 zeigt eine Schnittfläche A der Schlägerantriebsvorrichtung 64. Die Schlägerantriebsvorrichtung 64 weist genau eine Kurvenführung 72 auf. Die Kurvenführung 72 umfasst eine Führungskurve 76, ein Verbindungsmittel 78 und ein Befestigungsmittel 80. Die Kurvenführung 72 ist an der Schlagwerkspindel 60 angeordnet. Alternativ könnte zumindest eine Kurvenführung an einem Schläger angeordnet sein. Das Befestigungsmittel 80 ist an dem Schläger 58 angeordnet. Der Schläger 58 weist somit einen Teil der Kurvenführung 72 auf. Alternativ könnte zumindest ein Befestigungsmittel an einer Schlagwerkspindel angeordnet sein.

[0028] Das Befestigungsmittel 80 ist als eine Befestigungsaussparung für das Verbindungsmittel 78 ausgebildet. Das Befestigungsmittel 80 ist an einer Innenseite des Schlägers 58 angeordnet. Das Befestigungsmittel 80 wird mittels einer Bohrung durch eine dem Befestigungsmittel abgewandte Seite des Schlägers 58 in die Innenseite des Schlägers 58 eingebracht. Das Verbindungsmittel 78 ist als eine Kugel ausgebildet. Das Verbindungsmittel 78 weist einen Durchmesser von 7 mm auf. Das Befestigungsmittel 80 lagert das Verbindungsmittel 78 relativ zu dem Schläger 58 ortsfest. Das Verbindungsmittel 78 gleitet bei dem Schlagbohrbetrieb in der Führungskurve 76. Die Schlagwerkspindel 60 begrenzt einen Raum, in dem sich das Verbindungsmittel 78 bei dem Schlagbohrbetrieb bewegt.

[0029] Die Schlagwerkspindel 60 ist als eine Hohlwelle ausgebildet. Die Schlagwerkspindel 60 ist auf einer der Einsatzwerkzeuggestaltung 38 abgewandten Seite in dem Handwerkzeuggehäuse 14 drehbar gelagert. Das Schlagwerkgetriebe 28 treibt die Schlagwerkspindel 60 an. Dazu weist die Schlagwerkspindel 60 auf einer der Einsatzwerkzeuggestaltung 38 abgewandten Seite eine Verzahnung 82 auf. Die Führungskurve 76 weist einen Schlagfreilaufbereich 84, einen Schlagaufzugsbereich

86 und eine Montageaussparung 88 auf. Bei einer Montage wird das Verbindungsmittel 78 durch die Montageaussparung 88 in das Befestigungsmittel 80 des Schlägers 58 eingebracht. Die Schlagwerkspindel 60 rotiert bei dem Schlagbohrbetrieb in Schlagrichtung 66 gesehen im Uhrzeigersinn. Der Schlagaufzugsbereich 86 ist spiralförmig ausgebildet. Er erstreckt sich um etwa 180 Grad um eine Rotationsachse 90 der Schlagwerkspindel 60. Der Schlagaufzugsbereich 86 bewegt das Verbindungsmittel 78 und damit den Schläger 58 bei dem Schlagbohrbetrieb entgegen der Schlagrichtung 66.

[0030] Der Schlagfreilaufbereich 84 verbindet zwei Enden 92, 94 des Schlagaufzugsbereichs 86. Der Schlagfreilaufbereich 84 erstreckt sich um etwa 180 Grad um die Rotationsachse 90 der Schlagwerkspindel 60. Der Schlagfreilaufbereich 84 weist eine Schlagflanke 96 auf, die, von dem dem Getriebe 26 zugewandten Ende 92 des Schlagaufzugsbereichs 86 ausgehend, in etwa parallel zu der Schlagrichtung 66 verläuft. Nachdem das Verbindungsmittel 78 in den Schlagfreilaufbereich 84 eingedrungen ist, beschleunigt die Schlagwerkfeder 62 den Schläger 58 und das Verbindungsmittel 78 in Schlagrichtung 66. Dabei bewegt sich das Verbindungsmittel 78 durch den Schlagfreilaufbereich 84, ohne eine axiale Kraft zu erfahren, bis der Schläger 58 auf die Schlagfläche 46 trifft. Somit speichert die Schlagwerkfeder 62 in zumindest einem Betriebszustand zumindest einen Teil einer Schlagenergie, die der Schläger 58 bei einem Schlag auf die Werkzeugspindel 40 überträgt.

[0031] Figuren 6 und 7 zeigen den Schläger 58. Die Schlagwerkfeder 62 beschleunigt den Schläger 58 vor einem Schlag in Schlagrichtung 66. Dazu stützt das Handwerkzeuggehäuse 14 die Schlagwerkfeder 62 auf einer dem Schläger 58 abgewandten Seite ab. Die Schlagwerkfeder 62 drückt direkt gegen den Schläger 58. Eine im Wesentlichen ringförmige bzw. schraubenförmige Fläche 100 einer ringförmigen Anformung 98 an die Grundform des Schlägers 58 stützt die Schlagwerkfeder 62 ab. Die Schlagwerkfeder 62 umschließt einen Teil des Schlägers 58. Die Schlagwerkfeder 62 befestigt den Schläger 58 bei dem Schlagbohrbetrieb in Umfangsrichtung.

[0032] Der Schläger 58 weist ein Fangmittel 102 auf, auf das die Schlagwerkfeder 62 bei einem Rechtslauf der Einsatzwerkzeuggestaltung 38 bei einem Schlagbohrbetrieb in Umfangsrichtung wirkt. Bei dem Rechtslauf der Einsatzwerkzeuggestaltung 38 dreht sich die Schlagwerkspindel 60 in diesem Ausführungsbeispiel in Schlagrichtung 66 gesehen ebenfalls im Uhrzeigersinn. Es ist dem Fachmann naheliegend, das Fangmittel 102 an eine entgegen dem Rechtslauf gegen den Uhrzeigersinn drehende Schlagwerkspindel 60 anzupassen.

[0033] Das Fangmittel 102 weist eine Rastfläche 104 auf, die zumindest im Wesentlichen senkrecht zu der Fläche 100 der Anformung 98 ausgerichtet ist, auf die die Schlagwerkfeder 62 zur Beschleunigung des Schlägers 58 drückt. Die Fläche 100, auf die die Schlagwerkfeder 62 zur Beschleunigung des Schlägers 58 drückt, ist ram-

penförmig ausgebildet und relativ zu der Schlagrichtung 66 geneigt. Bei dem Rechtslauf der Einsatzwerkzeugbefestigung 38 wirkt die Schlagwerkfeder 62 auf die Rastfläche 104 und verbindet den Schläger 58 und die Schlagwerkfeder 62 in Umfangsrichtung formschlüssig. Bei dem Linkslauf der Einsatzwerkzeugbefestigung 38 rutscht die Schlagwerkfeder 62 über die Rastfläche 104. Somit weisen der Schläger 58 und die Schlagwerkfeder 62 bei dem Linkslauf der Einsatzwerkzeugbefestigung 38 einen Freilauf zueinander in Umfangsrichtung auf. Alternativ könnte die Schlagwerkfeder 62 stets drehfest mit dem Schläger 58 verbunden sein und die Schlagwerkfeder 62 könnte bei dem Linkslauf einen Freilauf gegenüber dem Handwerkzeuggehäuse 14 aufweisen.

[0034] Wie Figur 8 zeigt, weist ein drehfest mit dem Handwerkzeuggehäuse 14 verbundenes Bauteil des Handwerks 10, das hier beispielhaft ein Hohlrad 122 aufweist, eine im Wesentlichen ringförmige bzw. schraubenförmige Fläche 106 auf, die die Schlagwerkfeder 62 in eine entgegen der Schlagrichtung 66 ausgerichtete Richtung abstützt. Die Fläche 106 ist durch eine Rastfläche 107 unterbrochen, die im Wesentlichen senkrecht zu der Fläche 106 des Bauteils ausgerichtet ist. Die Rastfläche 107 ist dazu vorgesehen, bei dem Rechtslauf der Einsatzwerkzeugbefestigung 38 auf die Schlagwerkfeder 62 eine Kraft in Umfangsrichtung zu bewirken, die einer Bewegung des Schlägers 58 entgegenwirkt. Somit verbindet die Rastfläche 107 das Handwerkzeuggehäuse 14 und die Schlagwerkfeder 62 in Umfangsrichtung bei dem Rechtslauf der Einsatzwerkzeugbefestigung 38 formschlüssig. Alternativ könnte die Schlagwerkfeder 62 auf einer dem Schläger 58 abgewandten Seite drehfest mit dem Handwerkzeuggehäuse 14 verbunden sein, beispielsweise indem ein Ende eines die Schlagwerkfeder 62 bildenden Drahts in Richtung der Antriebseinheit 30 abstehend gebogen ist. Des Weiteren könnte alternativ zu dem beschriebenen Bauteil mit dem Hohlrad 122 ein anderes, dem Fachmann als sinnvoll erscheinendes Bauteil die Rastfläche 107 aufweisen, beispielsweise ein Gehäuseteil des Handwerkzeuggehäuses 14.

[0035] Der Schläger 58 weist eine Belüftungsöffnung 108 auf, durch die Luft bei einer Bewegung des Schlägers 58 aus einem von der Werkzeugspindel 40, der Schlagwerkspindel 60 und dem Schläger 58 begrenzten Raum entweichen und/oder in den Raum hineinströmen kann.

[0036] Das Schlagwerkgetriebe 28 ist zwischen dem Getriebe 26 und dem Schlagwerk 22 angeordnet. Das Schlagwerkgetriebe 28 weist eine erste Planetengetriebebestufe 110 auf. Das Getriebe 26 weist eine zweite Planetengetriebebestufe 112, eine dritte Planetengetriebebestufe 114 und eine vierte Planetengetriebebestufe 116 auf.

[0037] Figur 9 zeigt eine Schnittfläche B der ersten Planetengetriebebestufe 110. Die erste Planetengetriebebestufe 110 erhöht eine erste Rotationsgeschwindigkeit der zweiten Planetengetriebebestufe 112 zum Antreiben des Schlagwerks 22. Die zweite Planetengetriebebestufe 114 treibt mit dieser ersten Rotationsgeschwindigkeit die Werkzeugspindel 40 an. Die Verzahnung 82 der Schlag-

werkspindel 60 bildet ein Sonnenrad der ersten Planetengetriebebestufe 110. Die Verzahnung 82 kämmt mit Planetenrädern 118 der ersten Planetengetriebebestufe 110, die von einem Planetenträger 120 der ersten Planetengetriebebestufe 110 geführt werden. Das Hohlrad 122 der ersten Planetengetriebebestufe 110 kämmt mit den Planetenrädern 118 der ersten Planetengetriebebestufe 110. Das Hohlrad 122 ist drehfest mit dem Handwerkzeuggehäuse 14 verbunden.

[0038] Die Schlagabschaltvorrichtung 24 ist dazu vorgesehen, das Schlagwerk 22 bei einem Schraubvorgang, bei einem Bohrvorgang und in dem Schlagbohrmodus, wenn das Einsatzwerkzeug unbelastet ist, abzuschalten. Die Schlagabschaltvorrichtung 24 weist drei Übertragungsmittel 128, ein Steuerelement 130 und eine Schlagabschaltkupplung 132 auf.

[0039] Figur 10 zeigt eine freigestellte Seitenansicht der Schlagabschaltvorrichtung 24. Figur 11 zeigt eine Schnittfläche C durch das Steuerelement 130 der Schlagabschaltvorrichtung 24. Des Weiteren zeigt die Figur 11 ein Verbindungsmittel 124, das die Werkzeugspindel 40 und einen Planetenträger 126 der zweiten Planetengetriebebestufe 112 drehfest verbindet. Das Verbindungsmittel 124 verbindet die Werkzeugspindel 40 und den Planetenträger 126 der zweiten Planetengetriebebestufe 112 axial verschiebbar. Die Schlagabschaltkupplung 132 ist zwischen der ersten Planetengetriebebestufe 110 und der zweiten Planetengetriebebestufe 112 angeordnet. Die Schlagabschaltkupplung 132 weist ein erstes Kupplungselement 134 auf, das mit einem Teil des Schlagwerks 22 stets drehgekoppelt ist. Das erste Kupplungselement 134 ist drehfest mit dem Planetenträger 120 der ersten Planetengetriebebestufe 110 verbunden. Das erste Kupplungselement 134 ist einstückig mit dem Planetenträger 120 der ersten Planetengetriebebestufe 110 ausgebildet. Die Schlagabschaltkupplung 132 weist ein zweites Kupplungselement 136 auf, das stets mit einem Teil des Getriebes 26 drehgekoppelt ist. Das zweite Kupplungselement 136 ist drehfest mit dem Verbindungsmittel 124 verbunden. Das zweite Kupplungselement 136 ist einstückig mit dem Verbindungsmittel 124 ausgebildet. Der Planetenträger 126 der zweiten Planetengetriebebestufe 112 ist drehfest mit dem zweiten Kupplungselement 136 verbunden. Bei dem dargestellten Schlagbohrbetrieb ist die Schlagabschaltkupplung 132 geschlossen. Bei dem Schlagbohrbetrieb überträgt die Werkzeugspindel 40 eine axiale Kupplungskraft auf die Schlagabschaltkupplung 132, wenn der Bediener das Einsatzwerkzeug gegen ein Werkstück drückt. Die Kupplungskraft schließt die Schlagabschaltkupplung 132. Wenn der Bediener das Einsatzwerkzeug von dem Werkstück absetzt, öffnet eine Schlagschaltfeder 140 der Schlagabschaltvorrichtung 24 die Schlagabschaltkupplung 132.

[0040] Die Übertragungsmittel 128 sind als Stäbe ausgebildet. Das Steuerelement 130 stützt die Werkzeugführungseinheit 20 in einem Schraub- und Bohrmodus in einer Richtung entgegen der Schlagrichtung 66 ab.

Eine auf die Werkzeugführungseinheit 20 aufgebrachte Kraft wirkt über das Lagermittel 44, ein weiteres Übertragungsmittel 142 der Schlagabschaltvorrichtung 24 und die als Stäbe ausgebildeten Übertragungsmittel 128 auf Stützflächen 144 des Steuerelements 130. Dadurch wird verhindert, dass die Kupplungselemente 134, 136 in dem Schraub- und Bohrmodus in Eingriff gelangen. Das weitere Übertragungsmittel 142 ist im Wesentlichen sternförmig mit einem ringscheibenförmigen Mittelbereich ausgebildet. Das Steuerelement 130 weist drei Aussparungen 146 auf. In dem dargestellten Schlagbohrbetrieb sind die Übertragungsmittel 128 in die Aussparungen 146 eingeschoben, wodurch die Werkzeugführungseinheit 20 in dem Schlagbohrmodus axial bewegbar ist.

[0041] Das Verbindungsmittel 128 ist wirkungsmäßig zwischen dem Planetenträger 126 der zweiten Planetengetriebestufe 112 und der Werkzeugspindel 40 angeordnet. Zudem weist das Verbindungsmittel 128 das zweite Kupplungselement 136 der Schlagabschaltkupplung 132 auf. Das Verbindungsmittel 128 ist gegen die Schlagabschaltfeder 140 axial verschiebbar gelagert. Durch eine axiale Verschiebung des Verbindungsmittels 128 in Richtung der Einsatzwerkzeugbefestigung 38 wird die Schlagabschaltkupplung 132 geöffnet. Das Verbindungsmittel 128 ist stets drehfest und axial verschiebbar mit der Werkzeugspindel 40 verbunden. Dadurch bleibt der Planetenträger 126 der zweiten Planetengetriebestufe 112 auch bei einem Schlag mit der Werkzeugspindel 40 drehgekoppelt. Der Planetenträger 126 der zweiten Planetengetriebestufe 112 ist drehfest mit dem Verbindungsmittel 128 verbunden. Der Planetenträger 126 der zweiten Planetengetriebestufe 112 und das Verbindungsmittel 128 sind relativ zueinander axial verschiebbar verbunden.

[0042] Figur 12 zeigt eine Schnittfläche D der Spindelblockiervorrichtung 36. Die Spindelblockiervorrichtung 36 ist dazu vorgesehen, die Werkzeugspindel 40 drehfest mit dem Handwerkzeuggehäuse 14 zu verbinden, wenn ein Werkzeugdrehmoment auf die Einsatzwerkzeugbefestigung 38 aufgebracht wird, beispielsweise bei einem Einspannen eines Einsatzwerkzeugs in die Einsatzwerkzeugbefestigung 38. Die Spindelblockiervorrichtung 36 ist teilweise einstückig mit dem Verbindungsmittel 128 und dem Planetenträger 126 der zweiten Planetengetriebestufe 112 ausgebildet. Die Spindelblockiervorrichtung 36 weist Blockiermittel 150, erste Klemmflächen 152, eine zweite Klemmfläche 154 und Freilaufflächen 156 auf. Die Blockiermittel 150 sind walzenförmig ausgebildet. Die ersten Klemmflächen 152 sind als Bereiche einer Oberfläche des Verbindungsmittels 128 ausgebildet. Die ersten Klemmflächen 152 sind eben ausgebildet. Die zweite Klemmfläche 154 ist als eine Innenseite eines Klemmmittels 158 der Spindelblockiervorrichtung 36 ausgebildet.

[0043] Das Klemmmittel 158 ist als ein Klemmring ausgebildet. Das Klemmmittel 158 ist über ein Bauteil der Spindelblockiervorrichtung 36 drehfest mit dem Hand-

werkzeuggehäuse 14 verbunden, und zwar mit dem Schlagwerkgehäuse 56 des Handwerkzeuggehäuses 14. Hier ist das Klemmmittel 158 über ein Anschlagsmittel 160 der Spindelblockiervorrichtung 36 drehfest mit dem Handwerkzeuggehäuse 14 verbunden. Die Freilaufflächen 156 sind als Bereiche einer Oberfläche des Planetenträgers 126 der zweiten Planetengetriebestufe 112 ausgebildet. Wenn ein Werkzeugdrehmoment auf die Einsatzwerkzeugbefestigung 38 aufgebracht wird, klemmen die Blockiermittel 150 zwischen den ersten Klemmflächen 152 und der zweiten Klemmfläche 154. Wenn die Antriebseinheit 30 antreibt, führen die Freilaufflächen 156 die Blockiermittel 150 auf einer Kreisbahn und verhindern ein Klemmen. Der Planetenträger 126 der zweiten Planetengetriebestufe 112 und das Verbindungsmittel 128 sind mit Spiel miteinander verzahnt. Die Spindelblockiervorrichtung 36 ist außerhalb des Getriebegehäuses 52 angeordnet. Die Spindelblockiervorrichtung 36 ist innerhalb des Schlagwerkgehäuses 56 angeordnet.

[0044] Die Drehmomentbegrenzungseinheit 34 ist dazu vorgesehen, in einem Schraubmodus ein von der Einsatzwerkzeugbefestigung 38 maximal abgegebenes Werkzeugdrehmoment zu begrenzen. Die Drehmomentbegrenzungseinheit 34 umfasst das Anschlagsmittel 160, ein Bedienelement 162, Verstellelemente 164, Begrenzungsfedern 166, ein Übertragungsmittel 168, erste Anschlagflächen 170, eine zweite Anschlagfläche 172 und Begrenzungsmittel 174. Die Übertragungsmittel 168, die ersten Anschlagflächen 170 und die zweiten Anschlagflächen 172 bilden eine Kupplung der Drehmomentbegrenzungseinheit 34. Mittels des Bedienelements 162 ist ein maximal auf die Einsatzwerkzeugbefestigung 38 übertragbares Drehmoment begrenzbar. Das Bedienelement 162 ist ringförmig ausgebildet. Das Bedienelement 162 ist zweischalig ausgebildet. Es schließt sich in Richtung des Getriebes 26 an die Einsatzwerkzeugbefestigung 38 an. Das Bedienelement 162 weist schräge Einstellflächen 176 auf, die in axialer Richtung auf die Verstellelemente 164 wirken. Die Verstellelemente 164 sind drehfest und durch das Bedienelement 162 axial verschiebbar gelagert. Eine Drehung des Bedienelements 162 verschiebt die Verstellelemente 164 in axialer Richtung.

[0045] Die Begrenzungsfedern 166 sind auf einer Seite an dem Verstellelement 164 abgestützt. Die Begrenzungsfedern 166 sind auf einer anderen Seite über die Übertragungsmittel 168 an dem Anschlagsmittel 160 der Drehmomentbegrenzungseinheit 34 abgestützt. Die Übertragungsmittel 168 sind in axialer Richtung verschiebbar gelagert. Eine Oberfläche des Anschlagsmittels 160 weist die ersten Anschlagflächen 170 auf. Das Anschlagsmittel 160 ist in dem Schraubmodus in axialer Richtung gegen die Begrenzungsfedern 166 bewegbar gelagert.

[0046] Die zweite Anschlagfläche 172 ist als ein Bereich einer Oberfläche eines Hohlrads 178 der zweiten Planetengetriebestufe 112 ausgebildet. Die zweite Anschlagfläche 172 begrenzt muldenförmige Vertiefun-

gen 180. Die Begrenzungsmittel 174 sind kugelförmig ausgebildet. Die Drehmomentbegrenzungseinheit 34 weist ein Begrenzungsmittelführungsmittel 182 auf, das dazu vorgesehen ist, die Begrenzungsmittel 174 axial verschiebbar zu lagern. Figur 13 zeigt eine Schnittfläche E des Begrenzungsmittelführungsmittels 182. Das Begrenzungsmittelführungsmittel 182 begrenzt Aussparungen 184, in denen die Begrenzungsmittel 174 in die Schlagrichtung 66 verschiebbar gelagert sind. Die Aussparungen 184 sind röhrenförmig ausgebildet. Das Schlagwerkgetriebegehäuse 54 befestigt das Begrenzungsmittelführungsmittel 182 drehfest. Bei einem Schraubvorgang sind die Begrenzungsmittel 174 in den muldenförmigen Vertiefungen 180 angeordnet. Die Begrenzungsmittel 174 befestigen dabei das Hohlrad 178 der zweiten Planetengetriebestufe 112 drehfest. Bei Erreichen des eingestellten maximalen Werkzeugdrehmoments drücken die Begrenzungsmittel 174 das Anschlagsmittel 160 gegen die Begrenzungsfedern 166 weg. Dann springen die Begrenzungsmittel 174 jeweils in eine nächste der muldenförmigen Vertiefungen 180. Dabei dreht sich das Hohlrad 178 der zweiten Planetengetriebestufe 112, wodurch der Schraubvorgang unterbrochen wird.

[0047] Die Drehmomentbegrenzungseinheit 34 weist Abschaltmittel 186, 188 auf, die dazu vorgesehen sind, eine Drehmomentbegrenzung der Drehmomentbegrenzungseinheit 34 abzuschalten, wodurch ein maximales Drehmoment von einem maximalen Drehmoment der Antriebseinheit 30 abhängig ist. Das Verstellelement 164 und das Übertragungsmittel 168 weisen jeweils einen Teil der Abschaltmittel 186, 188 auf. Die Abschaltmittel 186, 188 verhindern zumindest bei einem Bohrmodus eine axiale Bewegung des Anschlagsmittels 160. Die Abschaltmittel 186, 188 sind als säulenförmige Anformungen an das Verstellelement 164 und das Übertragungsmittel 168 ausgebildet. Die Abschaltmittel 186, 188 erstrecken sich aufeinander zu. Die Abschaltmittel 186, 188 sind wirkungsmäßig parallel zu den Begrenzungsfedern 166 ausgerichtet. In einer Bohrstellung des Bedienelements 162 der Drehmomentbegrenzungseinheit 34 verhindern die Abschaltmittel 186, 188 eine axiale Verschiebung des Anschlagsmittels 160. Dabei ist das Verstellelement 164 so weit in Richtung des Übertragungsmittels 168 verschoben, dass die Abschaltmittel 186, 188 an einander anliegen.

[0048] Figur 14 zeigt eine Schnittfläche F der zweiten Planetengetriebestufe 112. Das Hohlrad 178 der zweiten Planetengetriebestufe 112 ist zumindest bei einem Bohrbetrieb gegen eine vollständige Drehung gesichert in dem Handwerkzeuggehäuse 14 gelagert. Planetenräder 190 der zweiten Planetengetriebestufe 112 kämmen mit dem Hohlrad 178 und einem Sonnenrad 192 der zweiten Planetengetriebestufe 112.

[0049] Figur 15 zeigt eine Schnittfläche G durch einen Planetenträger 194 der dritten Planetengetriebestufe 114. Figur 16 zeigt eine Schnittfläche H durch Planetenräder 196 der dritten Planetengetriebestufe 114. Das

Sonnenrad 192 der zweiten Planetengetriebestufe 112 ist drehfest mit dem Planetenträger 194 der dritten Planetengetriebestufe 114 verbunden. Planetenräder 196 der dritten Planetengetriebestufe 114 kämmen mit einem Sonnenrad 198 und einem Hohlrad 200 der dritten Planetengetriebestufe 114.

[0050] Das Hohlrad 200 der dritten Planetengetriebestufe 114 weist eine Verzahnung 202 auf, die das Hohlrad 200 der dritten Planetengetriebestufe 114 in einer ersten Übersetzung drehfest mit dem Handwerkzeuggehäuse 14 verbindet. Die Verzahnung 202 des Hohlrads 200 der dritten Planetengetriebestufe 114 greift in der ersten Übersetzung in eine Innenverzahnung eines Rings 204, der wiederum drehfest mit dem Handwerkzeuggehäuse 14 verbunden ist.

[0051] Zwischen der zweiten Planetengetriebestufe 112 und der dritten Planetengetriebestufe 114 ist ein Abstützmittel 206 angeordnet, das dazu vorgesehen ist, eine axial auf das Hohlrad 200 der dritten Planetengetriebestufe 114 insbesondere durch die Drehmomentbegrenzungseinheit 34 bewirkte wirkende Kraft auf das Handwerkzeuggehäuse 14 abzuleiten. Das Abstützmittel 206 ist ringscheibenförmig ausgebildet. Das Abstützmittel 206 ist über den Ring 204 in eine von der Einsatzwerkzeugbefestigung 38 wegweisende axiale Richtung formschlüssig mit dem Handwerkzeuggehäuse 14 verbunden. Ein Sprengtring 208 befestigt das Abstützmittel 206 in eine auf die Einsatzwerkzeugbefestigung 38 zuweisende axiale Richtung.

[0052] Figur 17 zeigt eine Schnittfläche I durch einen Planetenträger 210 der vierten Planetengetriebestufe 116. Figur 18 zeigt eine Schnittfläche J durch Planetenräder 212 der vierten Planetengetriebestufe 116. Das Sonnenrad 198 der dritten Planetengetriebestufe 114 ist drehfest mit dem Planetenträger 210 der vierten Planetengetriebestufe 116 verbunden. Die Planetenräder 212 der vierten Planetengetriebestufe 116 kämmen mit einem Sonnenrad 214 und einem Hohlrad 216 der vierten Planetengetriebestufe 116. Das Hohlrad 216 der vierten Planetengetriebestufe 116 ist drehfest mit dem Handwerkzeuggehäuse 14 verbunden. Das Hohlrad 216 der vierten Planetengetriebestufe 116 ist einstückig mit einem der Einsatzwerkzeugbefestigung 38 abgewandten Getriebegehäusedeckel 218 ausgebildet. Der Getriebegehäusedeckel 218 kann einstückig mit dem Getriebegehäuse 52 ausgebildet sein, ist hier jedoch getrennt ausgebildet. Der Getriebegehäusedeckel 218 wird vor einer Bestückung des Getriebegehäuses 52 mit dem Getriebe 26 mit dem Getriebegehäuse 52 verbunden. Das Sonnenrad 214 der vierten Planetengetriebestufe 116 ist drehfest mit einem Rotor 220 der Antriebseinheit 30 verbunden.

[0053] Das Hohlrad 200 der dritten Planetengetriebestufe 114 ist wie in Figur 2 gezeigt in axialer Richtung verschiebbar gelagert. In der ersten Übersetzung ist das Hohlrad 200 der dritten Planetengetriebestufe 114 drehfest mit dem Handwerkzeuggehäuse 14 verbunden. In der zweiten Übersetzung ist das Hohlrad 200 der dritten

Planetengetriebestufe 114 drehfest mit dem Planetenträger 210 der vierten Planetengetriebestufe 116 verbunden und relativ zu dem Handwerkzeuggehäuse 14 drehbar gelagert. Dazu weist der Planetenträger 210 der vierten Planetengetriebestufe 116 eine Außenverzahnung auf. Somit ergibt sich ein Übersetzungsverhältnis der ersten Übersetzung zwischen dem Rotor 220 der Antriebseinheit 30 und dem Planetenträger 194 der dritten Planetengetriebestufe 114, das größer ist als ein Übersetzungsverhältnis der zweiten Übersetzung. Somit dreht sich die Einsatzwerkzeugbefestigung 38 bei einer maximalen Drehzahl der Antriebseinheit 30 in der ersten Übersetzung langsamer als in der zweiten Übersetzung. Ein von der Antriebseinheit 30 an der Einsatzwerkzeugbefestigung 38 maximal bewirkbares Drehmoment ist in der ersten Übersetzung größer als in der zweiten Übersetzung. Ein von der Antriebseinheit 30 an der Einsatzwerkzeugbefestigung 38 in der ersten Übersetzung maximal bewirkbares Drehmoment beträgt 40 Nm. Ein von der Antriebseinheit 30 an der Einsatzwerkzeugbefestigung 38 in der zweiten Übersetzung maximal bewirkbares Drehmoment beträgt 14 Nm.

[0054] Der Getriebegehäusedeckel 218 ist aus einem Kunststoff gebildet. Der Getriebegehäusedeckel 218 verschließt das Getriebegehäuse 52 auf der der Einsatzwerkzeugbefestigung 38 abgewandten Seite. Die Drehmomentbegrenzungseinheit 34 ist dazu vorgesehen, die der Einsatzwerkzeugbefestigung 38 zugewandte Seite des Getriebegehäuses 52 in einem betriebsbereiten Zustand zu verschließen. Das Schlagwerkgetriebegehäuse 54 befestigt an dem Getriebegehäuse 52 das Bauteil der Drehmomentbegrenzungseinheit 34, das die der Einsatzwerkzeugbefestigung 38 zugewandte Seite des Getriebegehäuses 52 in einem betriebsbereiten Zustand verschließt. Das Begrenzungsmittelführungsmittel 182 der Drehmomentbegrenzungseinheit 34 verschließt die der Einsatzwerkzeugbefestigung 38 zugewandte Seite des Getriebegehäuses 52 in einem betriebsbereiten Zustand. Das Begrenzungsmittelführungsmittel 182 ist von einem metallischen Material gebildet. Das Getriebegehäuse 52 ist von einer der Einsatzwerkzeugbefestigung 38 zugewandten Seite mit zumindest der zweiten, der dritten und der vierten Planetengetriebestufe 112, 114, 116 des Getriebes 26 bestückt.

[0055] Die Bedienvorrichtung 32 weist ein erstes Bedienelement 222 und ein zweites Bedienelement 224 auf. Das erste Bedienelement 222 ist auf einer dem Handgriff 18 abgewandten Seite des Handwerkzeuggehäuses 14 angeordnet. Es ist parallel zur axialen Richtung des Getriebes 26 bewegbar gelagert. Das erste Bedienelement 222 ist über ein Verstellmittel 226 der Bedienvorrichtung 32 in axialer Richtung mit dem Hohlrad 200 der dritten Planetengetriebestufe 114 verbunden. Das Hohlrad 200 der dritten Planetengetriebestufe 114 weist eine Nut 228 auf, in die das Verstellmittel 226 eingreift. Somit ist das Hohlrad 200 der dritten Planetengetriebestufe 114 mit dem Verstellmittel 226 relativ zu dem Verstellmittel 226 axial drehbar in axialer Richtung verbunden. Das Ver-

stellmittel 226 ist federnd ausgebildet, wodurch die Übersetzung von einer Drehstellung des Hohlrads 200 der dritten Planetengetriebestufe 114 unabhängig verstellt werden kann. Wenn das erste Bedienelement 222 in Richtung der Einsatzwerkzeugbefestigung 38 geschoben ist, ist die erste Übersetzung eingestellt. Wenn das erste Bedienelement 222 von der Einsatzwerkzeugbefestigung 38 weggeschoben ist, ist die zweite Übersetzung eingestellt.

[0056] Das zweite Bedienelement 224 ist auf einer dem Handgriff 18 abgewandten Seite des Handwerkzeuggehäuses 14 angeordnet. Das zweite Bedienelement 224 ist um eine Achse verschiebbar angeordnet, die parallel zu der axialen Richtung des Getriebes 26 ausgerichtet ist. Das zweite Bedienelement 224 aktiviert oder deaktiviert bei einer Betätigung den Schlagbohrmodus mechanisch. Das zweite Bedienelement 224 ist drehfest mit dem Steuerelement 130 der Handwerkzeugvorrichtung 12 verbunden. Mittels des zweiten Bedienelements 224 sind der Schraub- und Bohrmodus und der Schlagbohrmodus einstellbar. Wenn das zweite Bedienelement 224 in Schlagrichtung 66 gesehen nach links geschoben ist, ist der Schlagbohrmodus eingestellt. Wenn das zweite Bedienelement 224 in Schlagrichtung 66 gesehen nach rechts geschoben ist, ist der Schraub- und Bohrmodus eingestellt.

[0057] Die Schlagschaltfeder 140 der Handwerkzeugvorrichtung 12 öffnet bei einem Schlagbohrbetrieb die Schlagabschaltkupplung 132, wenn der Bediener das Einsatzwerkzeug von dem Werkstück absetzt. Die Schlagschaltfeder 140 ist coaxial zu den Planetengetriebestufen 110, 112, 114, 116 des Getriebes 26 angeordnet. Die zweite Planetengetriebestufe 112 und die dritte Planetengetriebestufe 114 umschließen die Schlagschaltfeder 140 jeweils auf zumindest einer Ebene, die senkrecht zu der axialen Richtung des Getriebes 26 ausgerichtet ist. Das Verbindungsmittel 128 stützt die Schlagschaltfeder 140 auf einer der Einsatzwerkzeugbefestigung 38 zugewandten Seite ab. Ein Lagermittel 230 stützt die Schlagschaltfeder 140 auf einer der Einsatzwerkzeugbefestigung 38 abgewandten Seite ab. Das Lagermittel 230 ist als eine Kugel ausgebildet. Das Lagermittel 230 ist zwischen der Schlagschaltfeder 140 und dem Rotor 220 der Antriebseinheit 30 angeordnet.

[0058] Die Handwerkzeugvorrichtung 12 weist eine erste Erfassungseinheit 232 und eine zweite Erfassungseinheit 234 auf. Die erste Erfassungseinheit 232 ist dazu vorgesehen, eine Kenngröße elektrisch auszugeben, die davon abhängig ist, ob das Schlagwerk 22 aktiviert, das heißt in dem Schlagbohrmodus, oder deaktiviert, das heißt in dem Bohr- und Schraubmodus, ist. Die erste Erfassungseinheit 232 ist als ein Schalter ausgebildet, der eine Bewegung des zweiten Bedienelements 224 relativ zu dem Handwerkzeuggehäuse 14 erfasst. Alternativ könnte die Erfassungseinheit 232 eine Bewegung eines anderen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Teils des Schlagwerks 22 erfassen.

[0059] Die zweite Erfassungseinheit 234 ist dazu vor-

gesehen, eine zweite Kenngröße elektrisch auszugeben, die davon abhängig ist, welche der Übersetzungen des Getriebes 26 mittels des ersten Bedienelements 222 eingestellt ist. Die erste Erfassungseinheit 234 ist als ein Schalter ausgebildet, der eine Bewegung des ersten Bedienelements 222 relativ zu dem Handwerkzeuggehäuse 14 erfasst. Alternativ könnte die Erfassungseinheit 232 eine Bewegung eines anderen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Teils des Getriebes 26 erfassen.

[0060] Die Handwerkzeugvorrichtung 12 weist eine Steuereinheit 236 auf, die dazu vorgesehen ist, die Antriebseinheit 30 bei einem Betrieb zu steuern. Die Steuereinheit 236 umfasst einen Mikrocontroller und eine Leistungselektronik. Die Leistungselektronik ist dazu vorgesehen, die Antriebseinheit 30 mit Energie für unterschiedliche Drehzahlen und/oder unterschiedliche Drehmomente zu bestromen. Der Mikrocontroller ist dazu vorgesehen, die Antriebseinheit 30 über die Leistungselektronik von der ersten Kenngröße und der zweiten Kenngröße abhängig zu steuern. Die Steuereinheit 236 umfasst eine Schutzfunktion, die dazu vorgesehen ist, ein maximal von der Antriebseinheit 30 in dem Betriebsmodus abgegebenes Drehmoment zu begrenzen, wenn der Schlagbohrmodus aktiviert ist und die erste Übersetzung, das heißt eine kleine maximale Drehzahl und ein großes maximales Drehmoment, eingestellt ist. Dann begrenzt die Steuereinheit 236 einen maximal an die Antriebseinheit 30 abgegebenen elektrischen Strom.

[0061] Die Handwerkzeugvorrichtung 12 weist ein Schlagwerkspindellagermittel 238 auf, das die Schlagwerkspindel 60 auf der der Einsatzwerkzeuggesteuerung 38 abgewandten Seite drehbar lagert. Das Schlagwerkspindellagermittel 238 ist in axialer Richtung fest mit der Schlagwerkspindel 60 verbunden, und zwar ist das Schlagwerkspindellagermittel 238 mit der Schlagwerkspindel 60 verpresst. Zusätzlich oder vorteilhaft alternativ könnte das Schlagwerkspindellagermittel 238 mit dem Handwerkzeuggehäuse 14 in axialer Richtung fest verbunden sein.

[0062] Die Handwerkzeugvorrichtung 12 weist ein Schlagwerkspindelbefestigungsmittel 242 auf, das dazu vorgesehen ist, die Schlagwerkspindel 60 in axialer Richtung zu befestigen. Das Schlagwerkspindelbefestigungsmittel 242 ist als ein Sprengring ausgebildet. Das Schlagwerkspindelbefestigungsmittel 242 greift in eine Nut 240 der Schlagwerkspindel 60. Die Nut 240 der Schlagwerkspindel 60 ist auf der der Einsatzwerkzeuggesteuerung 38 abgewandten Seite der Schlagwerkspindel 60 angeordnet.

[0063] In einem betriebsbereiten Zustand ist das Schlagwerkspindelbefestigungsmittel 242 in axialer Richtung zwischen dem Schlagwerkspindellagermittel 238 und der ersten Planetengetriebestufe 110 angeordnet. Das Schlagwerkspindelbefestigungsmittel 242 befestigt die Schlagwerkspindel 60 in axialer Richtung formschlüssig. Alternativ könnte die Schlagwerkspindel 60 auf eine andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Art in axialer Richtung befestigt sein. Beispielsweise

könnte das Schlagwerkspindellagermittel 238 in axialer Richtung stoffschlüssig oder kraftschlüssig mit der Schlagwerkspindel 60 verbunden sein.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugvorrichtung mit einer Werkzeugspindel (40) und einem Schlagwerk (22), das einen Schläger (58) und zumindest eine Kurvenführung (72) aufweist, die zumindest bei einem Schlagbohrbetrieb den Schläger (58) antreibt, wobei die Werkzeugspindel (40) zumindest eine Lagerfläche (68) aufweist, die in zumindest einem Betriebszustand den Schläger (58) bewegbar lagert, wobei die Werkzeugspindel (40) zumindest eine Schlagfläche (46) aufweist, auf die der Schläger (58) zumindest bei einem Schlagbohrbetrieb in einer axialen Schlagrichtung (66) schlägt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schlagwerk (22) eine Schlagwerkspindel (60) mit einer Lagerfläche (70) aufweist, die in zumindest einem Betriebszustand den Schläger (58) bewegbar lagert.
2. Handwerkzeugvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schläger (58) die Werkzeugspindel (40) auf wenigstens einer Ebene zumindest im Wesentlichen umschließt.
3. Handwerkzeugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schläger (58) die Schlagwerkspindel (60) auf wenigstens einer Ebene zumindest im Wesentlichen umschließt
4. Handwerkzeugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schläger (58) einen Innenraum des Schlägers (58) in Schlagrichtung (66) nach innen verengend begrenzt.
5. Handwerkzeugvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Lagerfläche (68) der Werkzeugspindel (40) auf den verengten Bereich einer Innenseite des Schlägers (58) wirkt, und die Lagerfläche (70) der Schlagwerkspindel (60) auf einen einem Getriebe (26) zugewandten, unverengten Bereich der Innenseite des Schlägers (58) wirkt.
6. Handwerkzeugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schläger (58) eine topfförmige Grundform aufweist, wobei im Boden der topfförmigen Grundform eine Aussparung angeordnet ist, durch die die Werkzeugspindel (40) verläuft, und der Schläger (58) mit einer Bodenaußenseite der topfförmigen Grundform auf die Werkzeugspindel (40) schlägt.

7. Handwerkszeugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schläger (58) zumindest einen Teil der Kurvenführung (72) aufweist.
8. Handwerkszeugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schlagwerk (22) wenigstens eine Schlagwerkfeder (62) aufweist, die in zumindest einem Betriebszustand zumindest einen Teil einer Schlagenergie speichert.
9. Handwerkszeugvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlagwerkfeder (62) den Schläger (58) in zumindest einem Betriebszustand in Umfangsrichtung befestigt.
10. Handwerkszeug, insbesondere Schlagbohrschrauber, mit einer Handwerkszeugvorrichtung (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Claims

1. Hand tool device having a tool spindle (40) and an impact mechanism (22) which has a striker (58) and at least one cam guide (72), which drives the striker (58) at least during impact drilling operation, wherein the tool spindle (40) has at least one bearing face (68) which movably supports the striker (58) in at least one operating state, wherein the tool spindle (40) has at least one impact face (46) which the striker (58) strikes in an axial impact direction (66) at least during impact drilling operation, **characterized in that** the impact mechanism (22) has an impact mechanism spindle (60) with a bearing face (70) which movably supports the striker (58) in at least one operating state.
2. Hand tool device according to Claim 1, **characterized in that** the striker (58) at least substantially encloses the tool spindle (40) on at least one plane.
3. Hand tool device according to either of the preceding claims, **characterized in that** the striker (58) at least substantially encloses the impact mechanism spindle (60) on at least one plane.
4. Hand tool device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the striker (58) delimits an interior of the striker (58) in a manner narrowing inwardly in the impact direction (66).
5. Hand tool device according to Claim 4, **characterized in that** a bearing face (68) of the tool spindle (40) acts on the narrowed region of an inner side of the striker (58), and the bearing face (70) of the impact mechanism spindle (60) acts on a region of the

inner side of the striker (58) that is not narrowed and faces a transmission (26).

6. Hand tool device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the striker (58) has a pot-like basic shape, wherein a clearance is arranged in the bottom of the pot-like basic shape, through which clearance the tool spindle (40) extends, and the striker (58) strikes the tool spindle (40) with a bottom outer side of the pot-like basic shape.
7. Hand tool device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the striker (58) has at least a part of the cam guide (72).
8. Hand tool device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the impact mechanism (22) has at least one impact mechanism spring (62), which stores at least some impact energy in at least one operating state.

9. Hand tool device according to Claim 8, **characterized in that** the impact mechanism spring (62) fastens the striker (58) in the circumferential direction in at least one operating state.

10. Hand tool, in particular impact drill driver, having a hand tool device (12) according to one of the preceding claims.

Revendications

1. Dispositif d'outil à main, comprenant une broche d'outil (40) et un mécanisme de percussion (22) qui présente un percuteur (58) et au moins un guide curviligne (72) qui entraîne le percuteur (58) au moins en mode perçage à percussion, la broche d'outil (40) présentant au moins une surface de palier (68) qui loge le percuteur (58) de façon mobile dans au moins un état de fonctionnement, la broche d'outil (40) présentant au moins une surface de percussion (46) que frappe le percuteur (58) au moins en mode perçage à percussion dans une direction de percussion axiale (66), **caractérisé en ce que** le mécanisme de percussion (22) présente une broche de mécanisme de percussion (60) pourvue d'une surface de palier (70) qui loge le percuteur (58) de façon mobile dans au moins un état de fonctionnement.
2. Dispositif d'outil à main selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le percuteur (58) enferme au moins substantiellement la broche d'outil (40) sur au moins un plan.
3. Dispositif d'outil à main selon l'une quelconque des

revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le percuteur (58) enferme au moins substantiellement la broche de mécanisme de percussion (60) sur au moins un plan.

5

4. Dispositif d'outil à main selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le percuteur (58) limite un espace intérieur du percuteur (58) dans la direction de percussion (66) avec un rétrécissement vers l'intérieur. 10
5. Dispositif d'outil à main selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'**une surface de palier (68) de la broche d'outil (40) agit sur la zone rétrécie d'une face intérieure du percuteur (58), et la surface de palier (70) de la broche de mécanisme de percussion (60) agit sur une zone non rétrécie du percuteur (58), tournée vers un réducteur (26). 15
6. Dispositif d'outil à main selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le percuteur (58) présente une forme de base en forme de pot, un évidement étant disposé dans le fond de la forme de base en forme de pot, à travers lequel s'étend la broche d'outil (40), et le percuteur (58) percute la broche d'outil (40) par une face extérieure de fond de la forme de base en forme de pot. 20 25
7. Dispositif d'outil à main selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le percuteur (58) présente au moins une partie du guide curviligne (72). 30
8. Dispositif d'outil à main selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mécanisme de percussion (22) présente au moins un ressort de mécanisme de percussion (62) qui accumule au moins une partie d'une énergie de percussion dans au moins un état de fonctionnement. 35 40
9. Dispositif d'outil à main selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le ressort de mécanisme de percussion (62) fixe le percuteur (58) dans la direction circonférentielle dans au moins un état de fonctionnement. 45
10. Outil à main, en particulier perceuse à percussion, comprenant un dispositif d'outil à main (12) selon l'une quelconque des revendications précédentes. 50

55

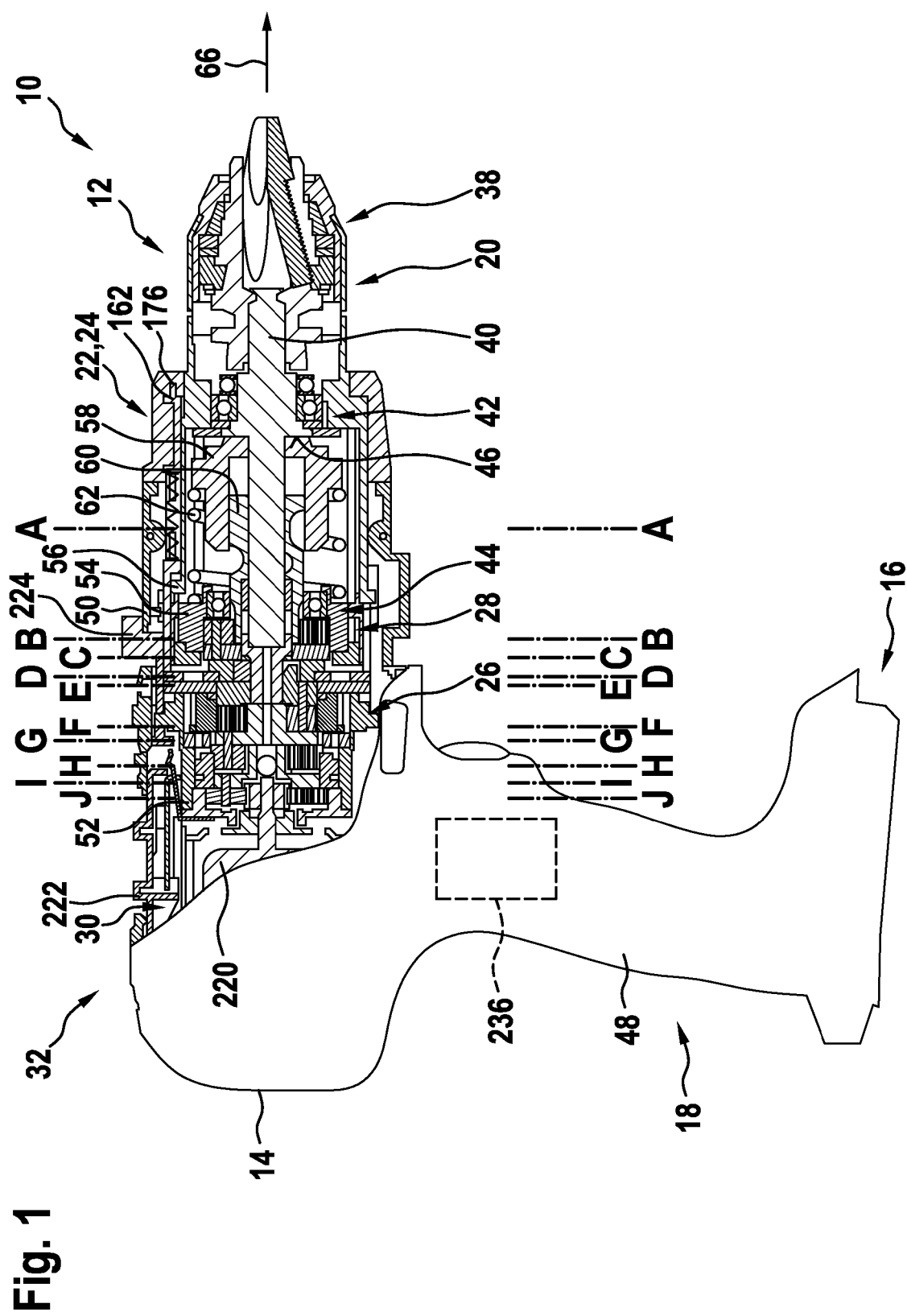


Fig. 2

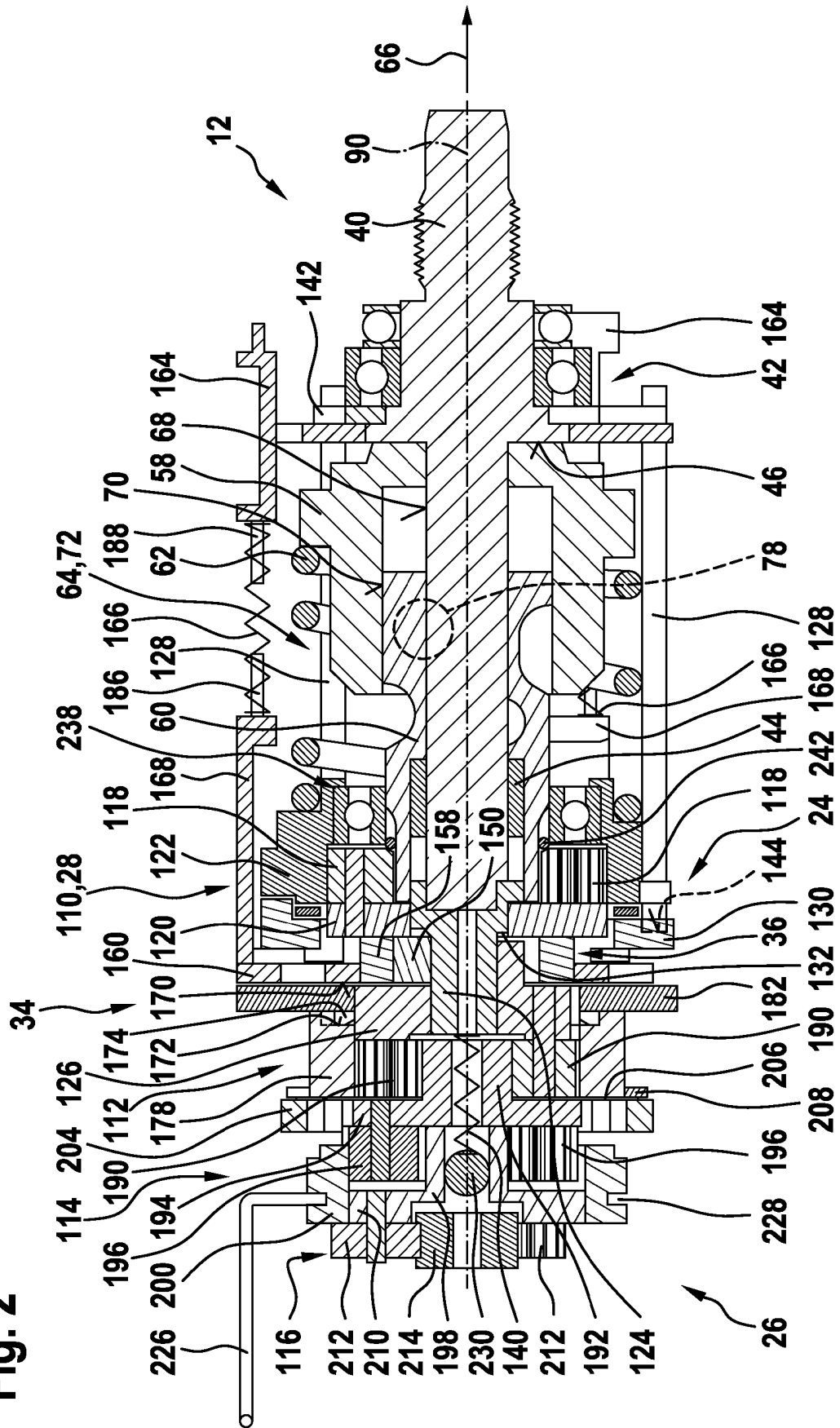


Fig. 3

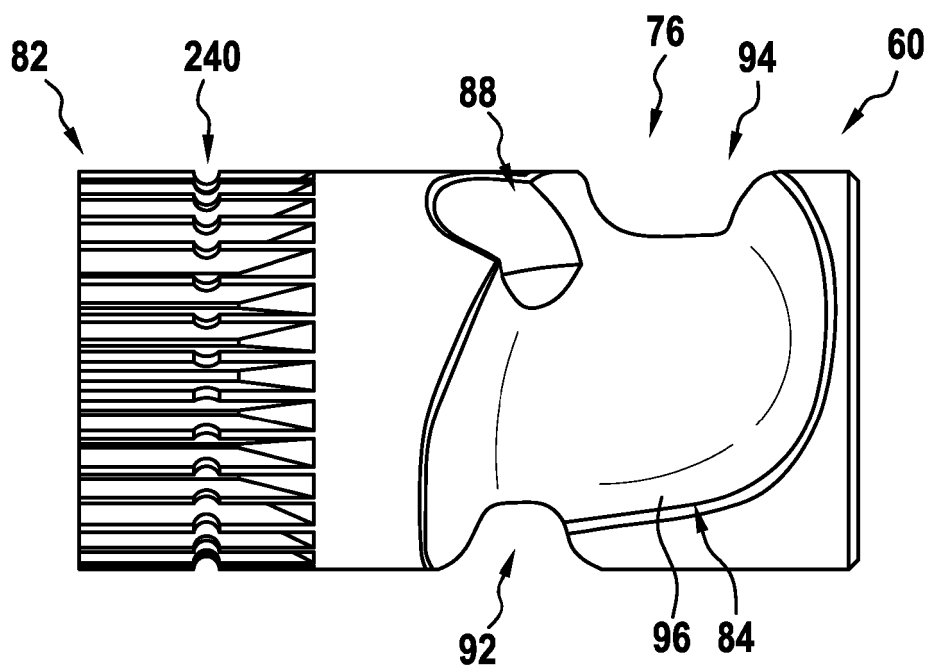


Fig. 4

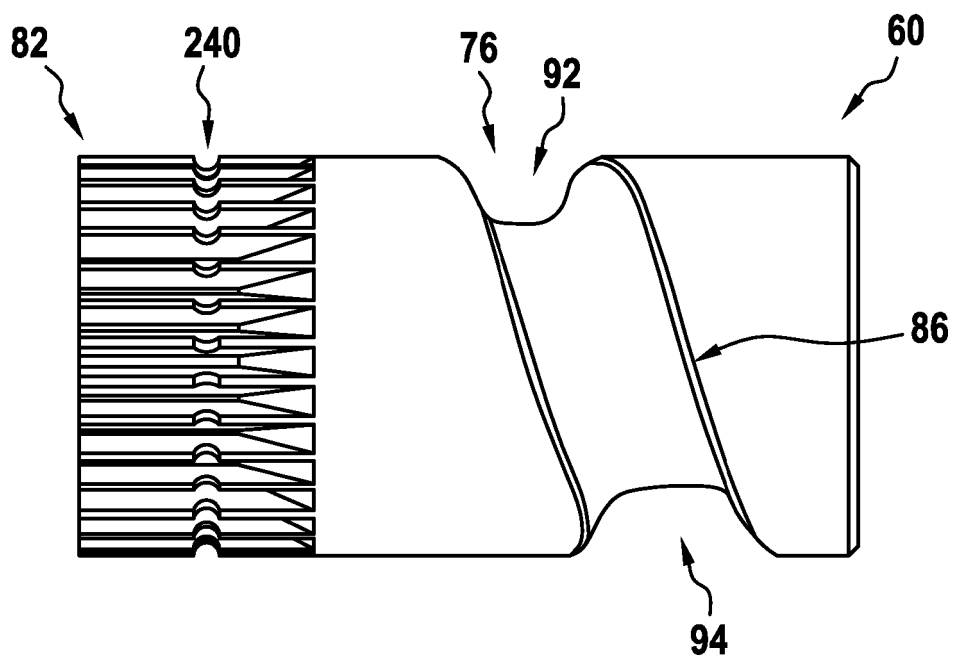


Fig. 5

A - A

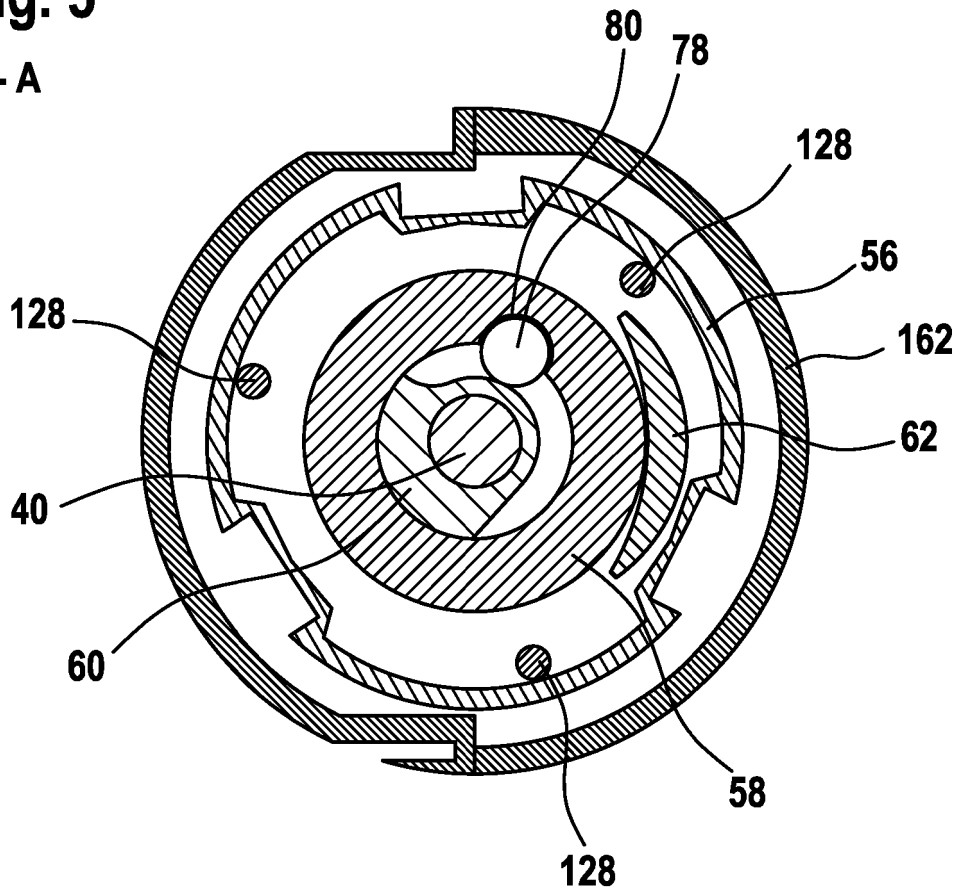


Fig. 6

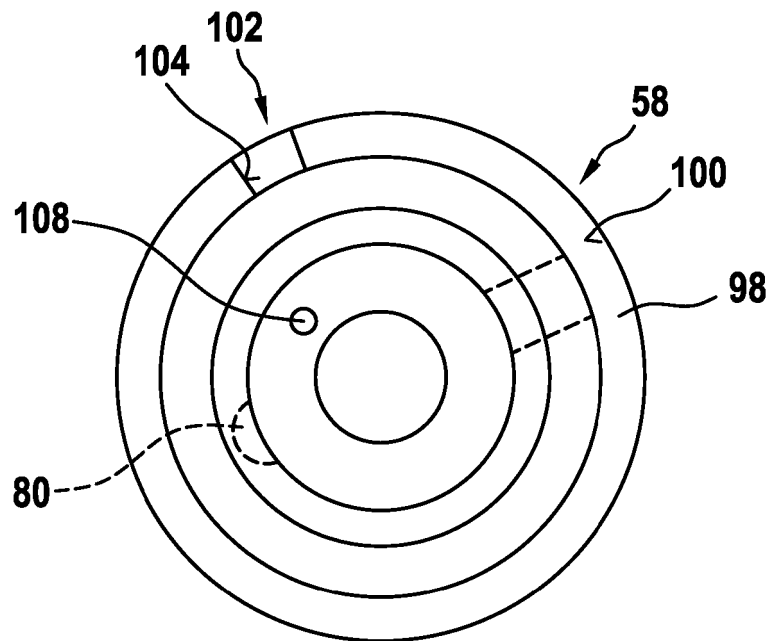


Fig. 7

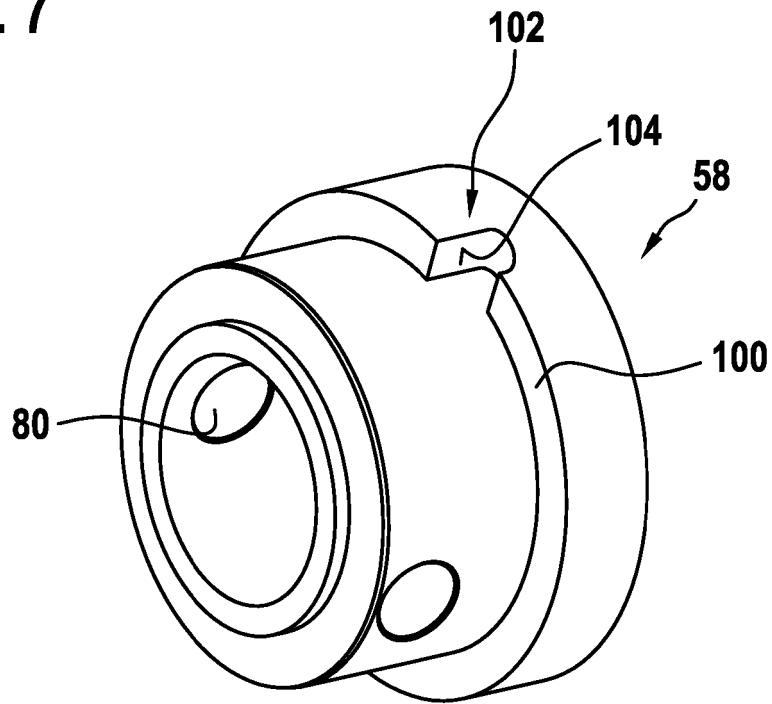


Fig. 8

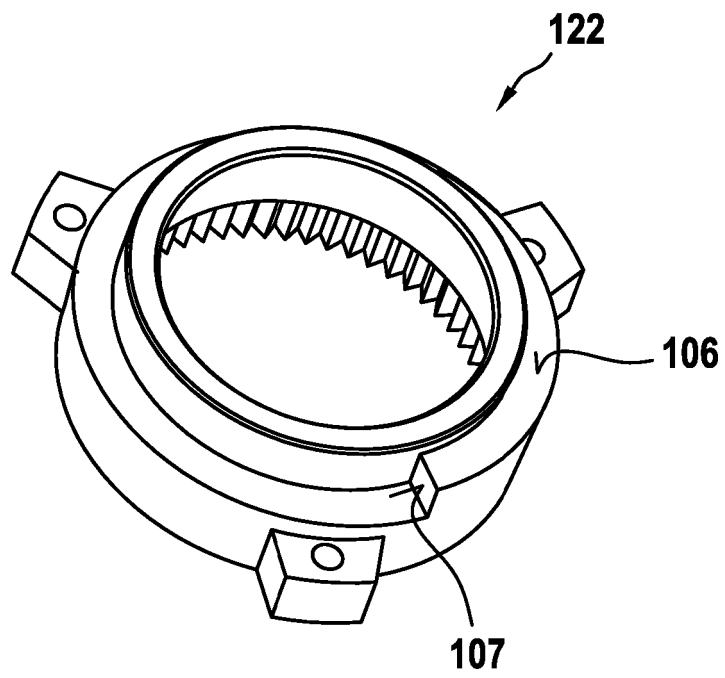


Fig. 9

B - B

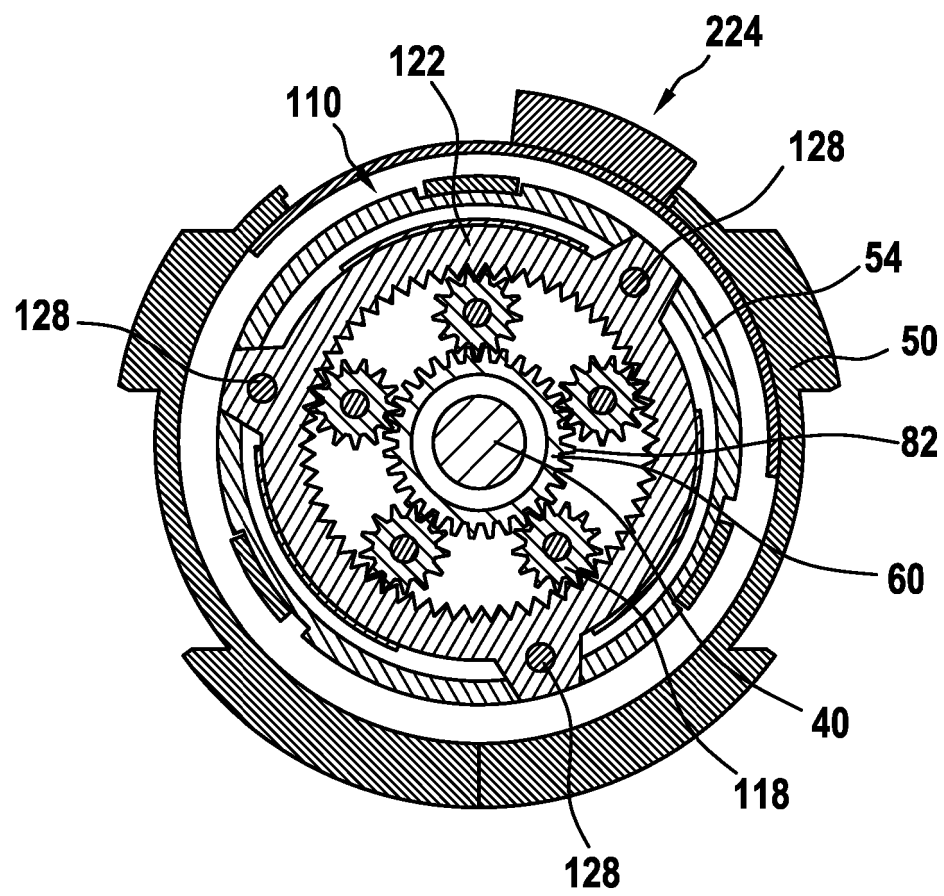


Fig. 10

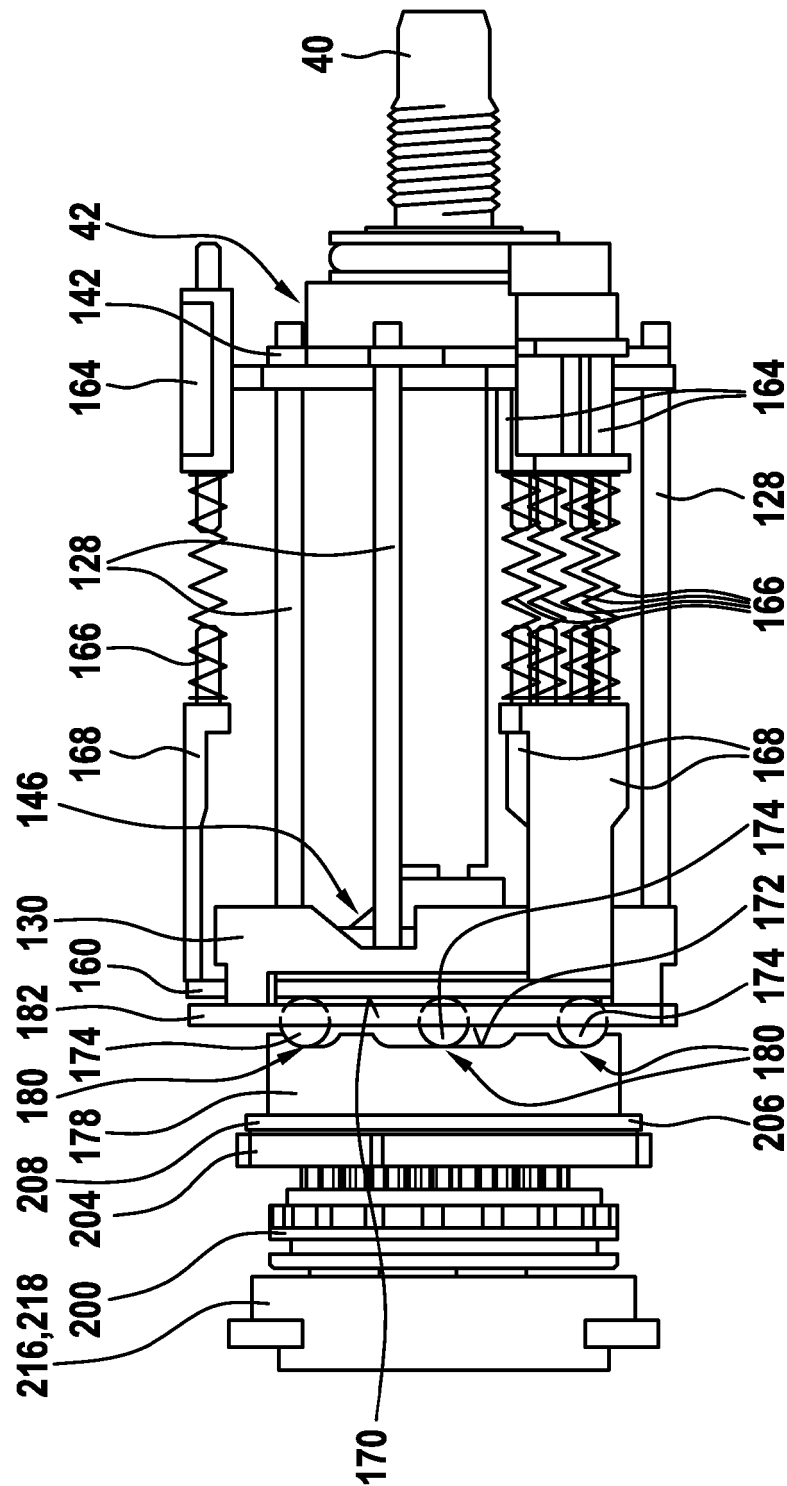


Fig. 11

C - C

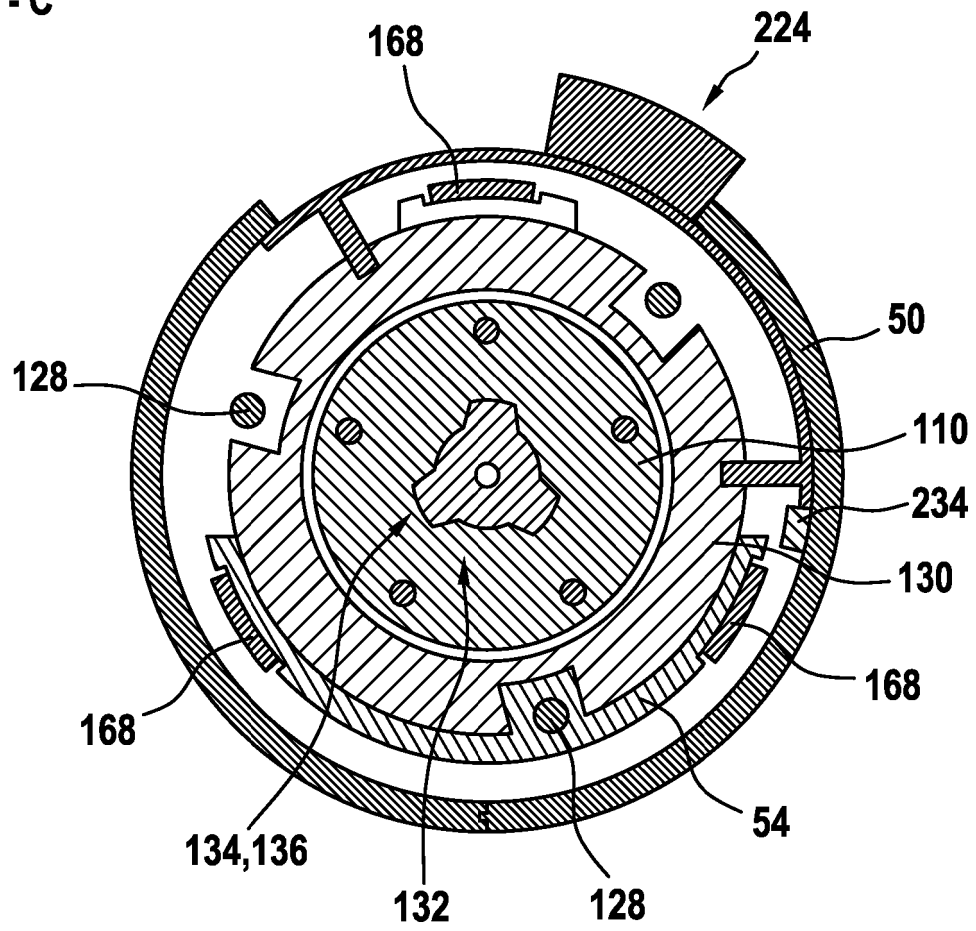


Fig. 12

D - D

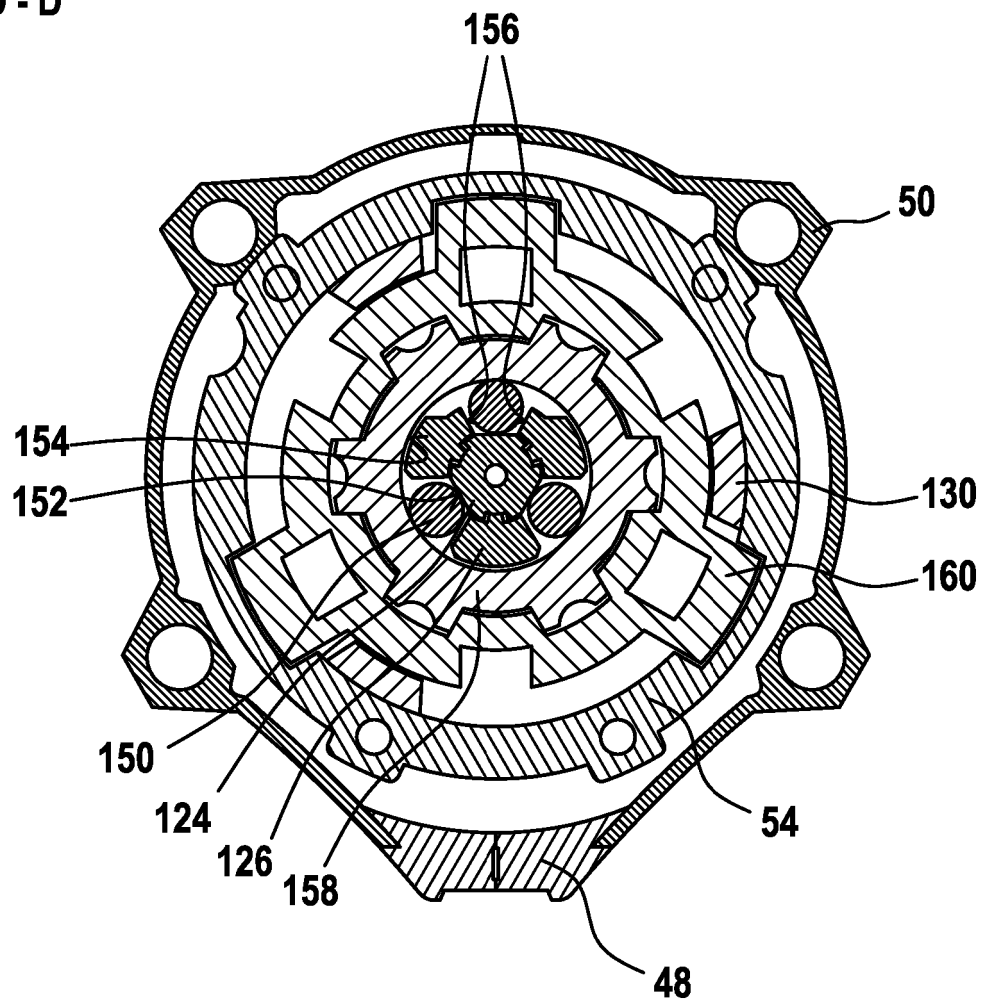


Fig. 13

E - E

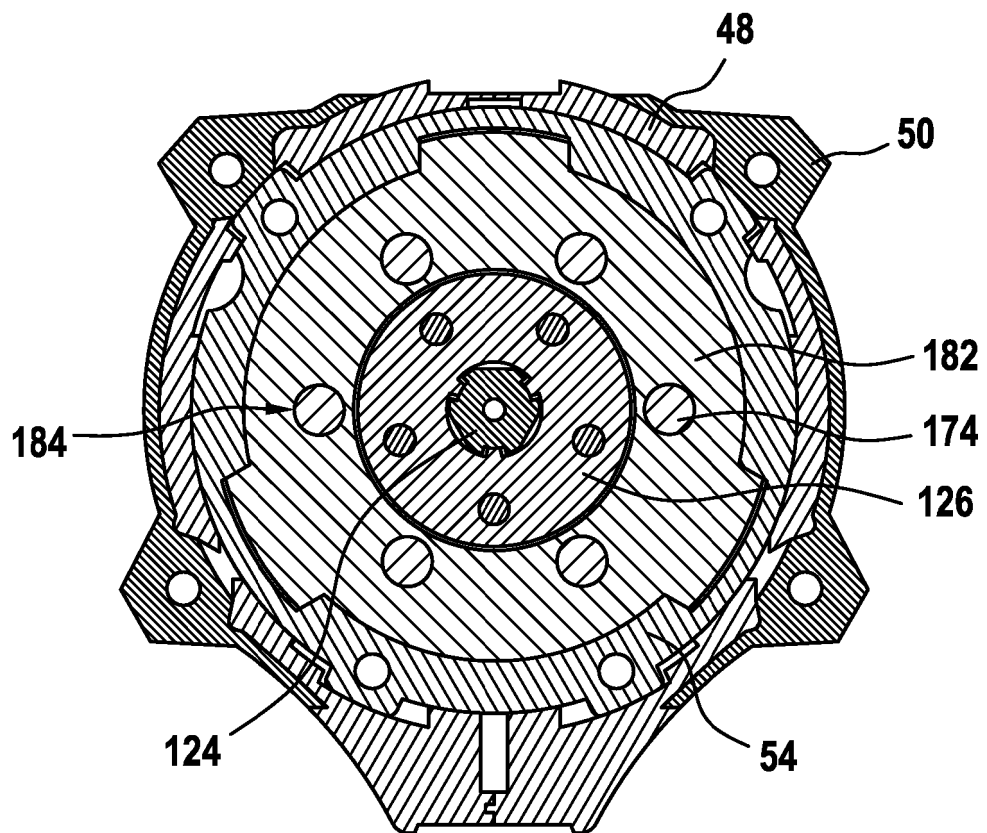


Fig. 14

F - F

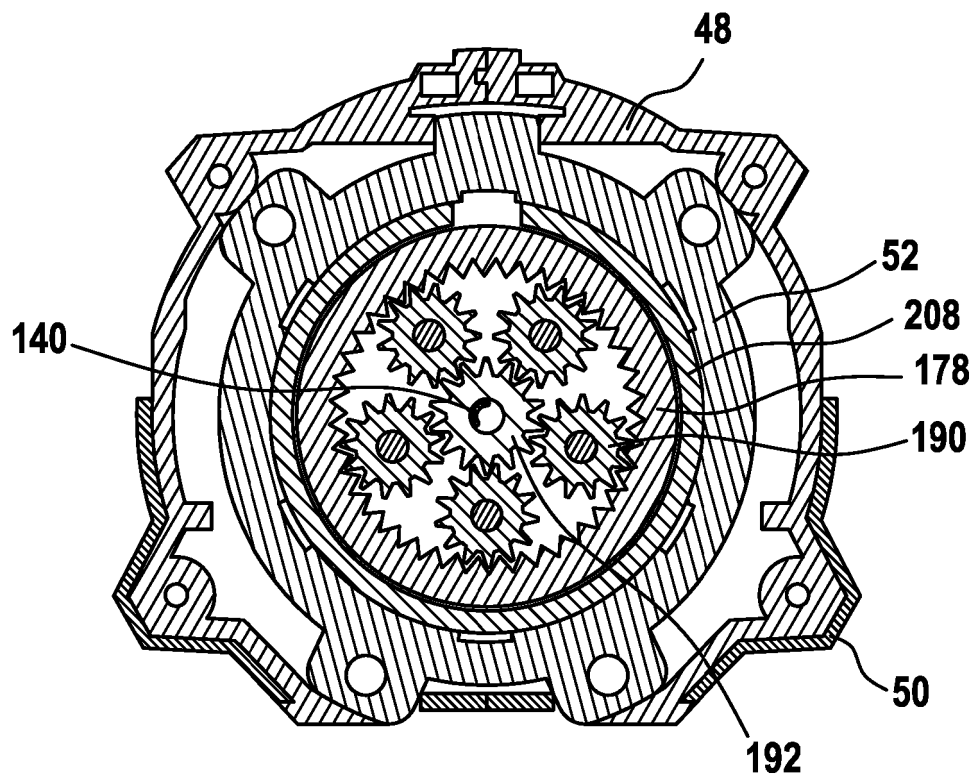


Fig. 15

G - G

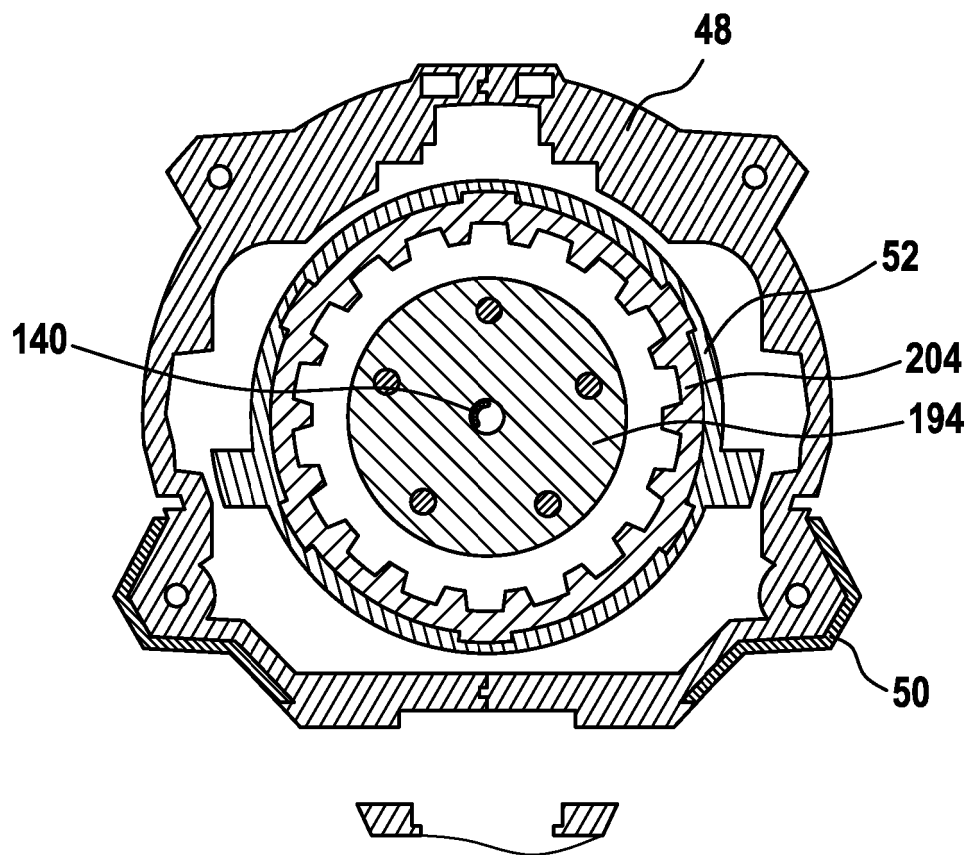


Fig. 16

H - H

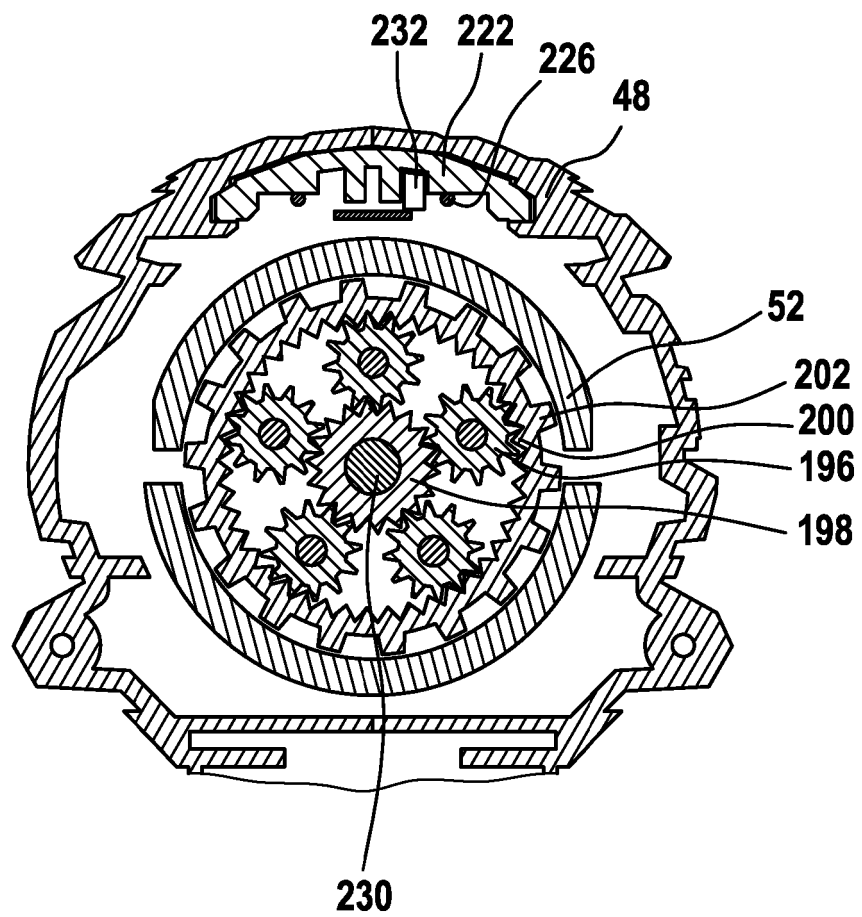


Fig. 17

I-I

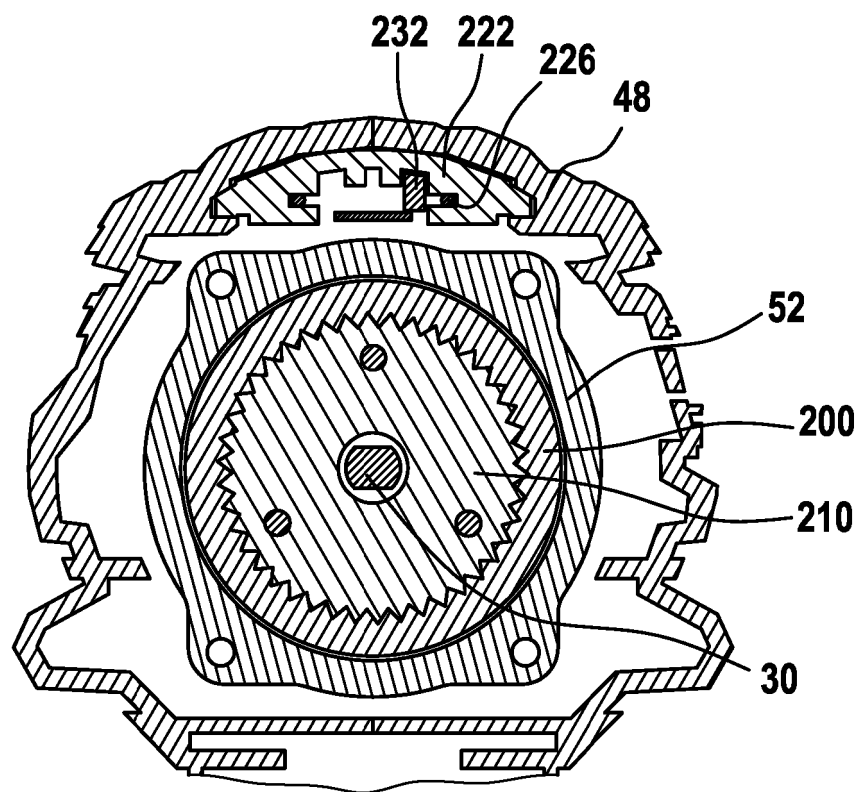
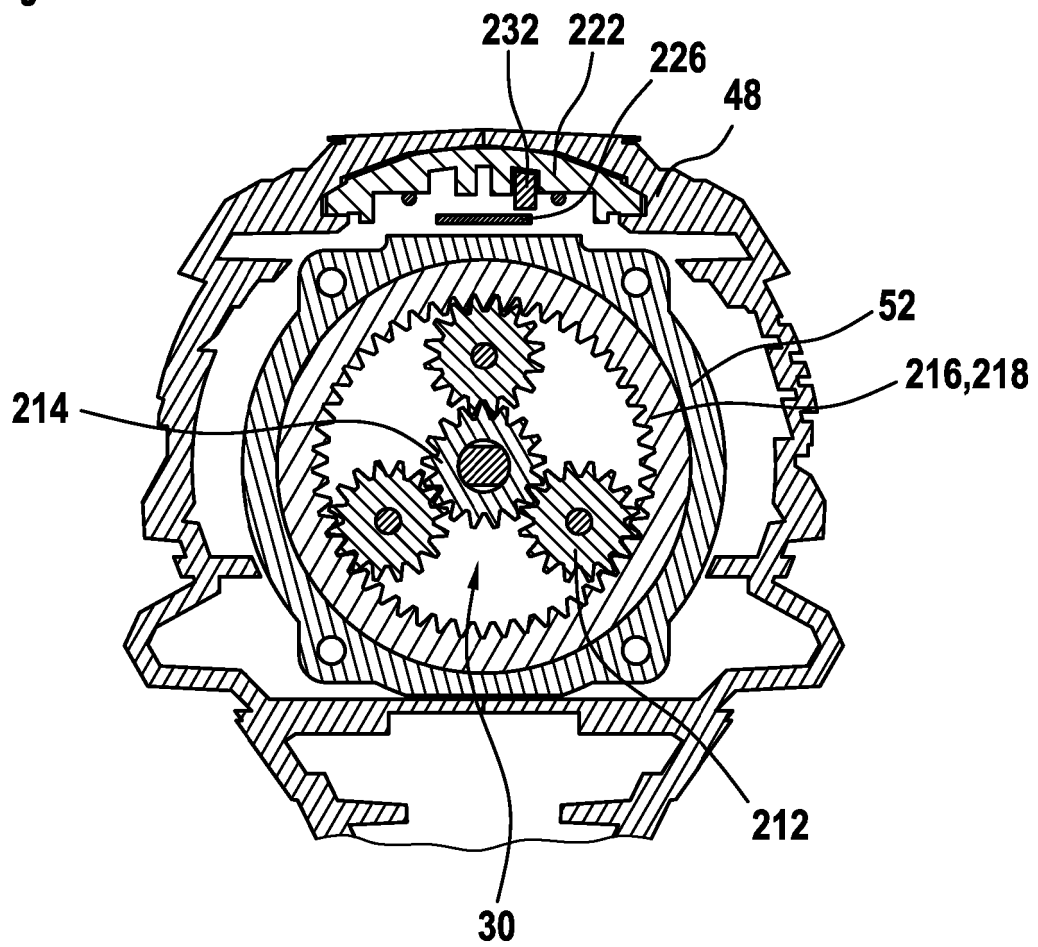


Fig. 18

J - J



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 3837410 A [0002]
- US 20060024141 A1 [0003]
- EP 2612731 A1 [0004]
- US 2160150 A [0005]