

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. März 2012 (08.03.2012)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/028135 A2

(51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2011/001572

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. Juli 2011 (05.07.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 026 129.7 5. Juli 2010 (05.07.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **BENZ GMBH WERKZEUGSYSTEME** [DE/
DE]; Im Mühlengrün 12, 77716 Haslach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GEISSELMANN,
Thomas** [DE/DE]; Rebgartenstrasse 3, 77716 Fischer-
bach (DE).

(74) Anwalt: **ZÜRN & THÄMER**; Hermann-Köhl-Weg 8,
76571 Gaggenau (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: MODULAR INTERFACE FOR TOOLS

(54) Bezeichnung : MODULARE SCHNITTSTELLE FÜR WERKZEUGE

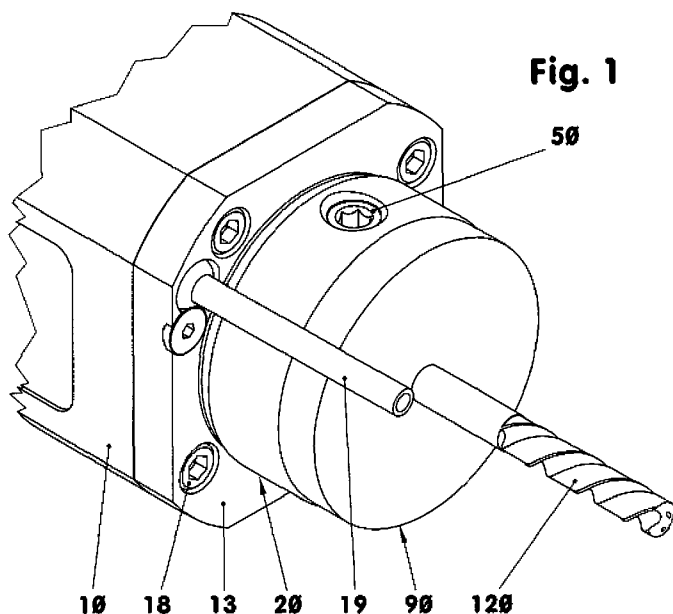


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an inter-
face comprising a first assembly and a second as-
sembly, wherein the first assembly on the one
hand has a recess which has at least one section in
the form of a truncated conical casing, and on the
other hand has a contact surface, which acts in the
axial direction, and wherein the second assembly
on the one hand has a truncated-conical section for
resting on the section of the first assembly which
is in the form of a truncated conical casing, and se-
condly has at least one contact surface, which acts
in the axial direction, for making contact with the
contact surface of the first assembly. A switching
lever element is arranged such that it can pivot in
the recess in the first assembly. The switching lever
element has at least one articulation element. The
second assembly has at least one clamping element,
which can be moved behind the articulation
element of the switching lever element by a pivoting
movement of the second assembly. With the
present invention, an interface is developed which
ensures simple handling whenever a tool change
takes place, with high repetition accuracy with re-
spect to the position of the assemblies which make
contact.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/028135 A2



Die Erfindung betrifft eine Schnittstelle aus einer ersten Baugruppe und einer zweiten Baugruppe, wobei die erste Baugruppe zum einen eine Ausnehmung hat, die mindestens einen kegelstumpfinantelförmigen Abschnitt hat und zum anderen eine in axialer Richtung wirkende Anlagefläche aufweist und wobei die zweite Baugruppe zum einen einen kegelstumpfförmigen Abschnitt zur Anlage am kegelstumpfinantelförmigen Abschnitt der ersten Baugruppe hat und zum zweiten mindestens eine in axialer Richtung wirkende Anlagefläche zur Kontaktierung der Anlagefläche der ersten Baugruppe aufweist. In der Ausnehmung der ersten Baugruppe ist ein Schalthebelement schwenkbar angeordnet. Das Schalthebelement hat mindestens ein Anlenkelement. Die zweite Baugruppe hat mindestens ein Hintergriffelement, das durch eine Schwenkbewegung der zweiten Baugruppe hinter das Anlenkelement des Schalthebelements bringbar ist. Mit der vorliegenden Erfindung wird eine Schnittstelle entwickelt, die bei jedem Werkzeugwechsel eine einfache Handhabung bei einer hohen Wiederholgenauigkeit bezüglich der Position der sich kontaktierenden Baugruppen gewährleistet.

Modulare Schnittstelle für Werkzeuge

10 Beschreibung:

Die Erfindung betrifft eine Schnittstelle aus einer ersten - ein Werkzeug oder einen Werkzeughalter haltende - Baugruppe und einer zweiten - ein Bearbeitungselement tragende - Baugruppe, wobei die erste Baugruppe zum einen eine Ausnehmung hat, die mindestens einen kegelstumpfmantelförmigen Abschnitt hat und zum anderen eine in axialer Richtung - in Richtung der zweiten Baugruppe - wirkende Anlagefläche oder Kontaktstelle aufweist und wobei die zweite Baugruppe zum einen einen kegel- oder kegelstumpfförmigen Abschnitt zur Anlage am kegelstumpfmantelförmigen Abschnitt der ersten Baugruppe hat und zum zweiten mindestens eine in axialer Richtung wirkende Kontaktstelle oder Anlagefläche zur Kontaktierung der Anlagefläche oder Kontaktstelle der ersten Baugruppe aufweist.

25

Aus der EP 1 768 808 B1 ist ein Werkzeugadapter zur lösbaren und austauschbaren Befestigung in einer Werkzeugaufnahme einer Werkzeugmaschine bekannt. Der Werkzeugadapter besteht u.a. aus einem Kegelabschnitt und einem zylindrischen Bund. Im zylindrischen Bund befinden sich zwei einander gegenüberliegende kegelstumpffartige Querbohrungen, in die in die Werkzeugaufnahme einzuschraubende Spannbolzen mit ihren kegelstumpffartigen Spitzen eingeschraubt werden. Durch das Einschrauben der Spannbolzen wird der Werkzeugadapter gegen den zylindrischen Bund gespannt. Bei einem Wechsel des Werkzeugadapters kann es

30
35**Bestätigungskopie**

zu Verspannungen kommen, da die Spannbolzen nur nacheinander angezogen werden können. Auch müssen beide Spannbolzen beim Werkzeugadapterwechsel so weit herausgeschraubt werden, dass die Gefahr besteht, dass sie herausfallen.

5

Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Schnittstelle aus einer ersten Baugruppe und einer zweiten Baugruppe zu entwickeln, die bei jedem Werkzeugwechsel eine einfache Handhabung bei einer hohen Wiederholgenauigkeit bezüglich der Position der zweiten Baugruppe gegenüber der ersten Baugruppe gewährleistet.

15

Das Problem wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. In der Ausnehmung der ersten Baugruppe ist ein Schalthebeelement längsverschiebbar oder schwenkbar angeordnet. Das Schalthebeelement hat mindestens ein - die zweite Baugruppe anlenkendes - Anlenkelement. Die zweite Baugruppe hat mindestens ein Hintergriffelement, das durch eine Schwenkbewegung der zweiten Baugruppe hinter das Anlenkelement des Schalthebelements bringbar ist.

25

In einem Anspruch 10 wird eine Schnittstelle beschrieben, die keine rein axiale Anlageflächen oder Kotaktstellen umfasst.

30 Mit der Erfindung wird eine zweite Baugruppe gegenüber einer ersten Baugruppe verdrehsicher positioniert und wiederholgenau eingespannt. Dazu ist zwischen beiden - eine Schnittstelle bildende - Baugruppen als Zwischenelement ein Schalthebeelement eingebaut. Das Schalthebeelement ist in der ersten Bau-

gruppe schwenk- und/oder längsverschiebbar gelagert. Es weist als Anlenkelemente für die zweite Baugruppe z.B. mehrere Innenstege auf. Die zweite Baugruppe hat entsprechende stegartige Hintergriffselemente. Letztere hintergreifen beim Einsetzen der zweiten Baugruppe in die erste die Anlenkelemente des Schalthebelelements. Das Hintergreifen der Anlenkelemente durch die Hintergriffelemente kann mit dem Hintergreifen eines herkömmlichen Bajonettverschlusses verglichen werden.

In den Ausführungsbeispielen ist die erste Baugruppe ein rotierender Spindelkopf eines Werkzeugwechselaggregats. Die zweite Baugruppe stellt einen werkzeugtragenden Werkzeughalter dar. Selbstverständlich kann die erste Baugruppe auch ein nicht rotierender Werkzeugträger sein, wie er als Stahlhalter eines Oberschlittens einer konventionellen Drehmaschine verwendet wird. Die zweite Baugruppe ist in diesem Fall der in einem Werkzeughalter angeordnete Drehstahl als Werkzeug oder Schneidenträger.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und den nachfolgenden Beschreibungen von schematisch dargestellten Ausführungsformen.

- Figur 1: Perspektivische Ansicht einer Schnittstelle aus einem Spindelkopf und einem Werkzeughalter;
Figur 2: Perspektivische Rückansicht eines Schalthebelelements;
Figur 3: Perspektivische Vorderansicht des Schalthebelelements;
Figur 4: Längsschnitt zu Figur 1;
Figur 5: Teillängsschnitt zu Figur 1 bei gelüfteten

Montagefugen;

Figur 6: wie Figur 5, jedoch ohne Werkzeughalter;

Figur 7: Längsschnitt zu Figur 1, jedoch um 90 Winkelgrade
im Uhrzeigersinn geschwenkt gegenüber dem Längs-
schnitt nach Figur 4;

Figur 8: wie Figur 7, jedoch mit gelüfteten Montagefugen;

Figur 9: Explosionsdarstellung der Schnittstelle ohne
Gehäuse und Werkzeug;

Figur 10: Explosionsdarstellung einer anderen Schnittstelle
ohne Gehäuse, Werkzeughalter und Werkzeug;

Figur 11: Querschnitt der Exzenterwelle mit Schwenk-
anschlagstift;

Figur 12: Teillängsschnitt zu Figur 10, jedoch mit Werk-
zeughalter;

Figur 13: Längsschnitt des modifizierten Schalthebelements
nach Figur 11.

Die Figur 1 zeigt den vorderen Teil eines Werkzeugaggregats.
Aus dessen Gehäuse (10) ragt ein Spindelkopf (20) als erste
Baugruppe einer modularen Schnittstelle heraus. Im Spindel-
kopf (20) sitzt auswechselbar ein Werkzeughalter (90) als
zweites Bauteil der modularen Schnittstelle. Der Werkzeughal-
ter (90) trägt als Werkzeug (120) z.B. einen Spiralbohrer mit
Innenkühlung. Im Vordergrund befindet sich ein im Deckel (13)
des Gehäuses (10) schwenkbar gelagertes Endstück (19) einer
externen Kühl- oder Schmiermittel zuführenden Leitung.

Nach Figur 4 lagern das Gehäuse (10) und der Deckel (13) das
vordere Ende des Spindelkopfes (20) in zwei in einer in O-An-
ordnung angeordneten Schulterkugellagern (11). Die Außenringe
der Schulterkugellager (11) sitzen axial fixiert zwischen dem
Gehäuse (10) und dem Deckel (13). Die auf dem Spindelkopf (20)

gelagerten Innenringe der Lager (11) sitzen axial verspannt zwischen einer Spindelkopfschulter (25) und einer auf dem Spindelkopf (20) aufgeschraubten Wellenmutter (12).

5 Der Deckel (13) des Gehäuses (10) weist an seiner Vorderseite seiner großteils planen Stirnfläche (15) einen Steg (16) auf, der in eine entsprechende Bundnut (27), vgl. Figur 5, des Spindelkopfes (20) axial hineinragt. Zwischen dem Steg (16) und der Bundnut (27), sowie zwischen der Stirnfläche (15) und
10 der gegenüberliegenden Stirnfläche des Spindelkopfes (20) befindet sich ein Labyrinthspalt (17), der eine Spaltweite von z.B. 0,1 ... 0,2 mm hat. Hinter der Labyrinthdichtung ist eine Lippendichtung (14) angeordnet, deren den Spindelkopf (20) berührende Lippe in Richtung der Labyrinthdichtung weist.

15

Aus dem Spindelkopf (20) ragt vorn ein rohrförmiger Spanngetriebeabschnitt (21) aus dem Gehäuse (10) heraus. Dieser Spanngetriebeabschnitt (21), vgl. Figur 6, hat z.B. eine zylindrische Außenwandung (22), eine zylindrische Innenwandung (23) - als Teil einer einen Werkzeughalter (90) aufnehmenden Ausnehmung (30) - und eine z.B. plane Stirnfläche (24). Die Tiefe des Spanngetriebeabschnitts (21) beträgt bei einem Spindelkopf (30) mit z.B. 64 mm Außendurchmesser 20 mm, während seine Wandstärke z.B. 12 mm misst. Die Innenwandung (23)
20 endet z.B. vor einer planen Innenstirnfläche (28), in der sich ein kegelstumpfmantelförmiger Abschnitt (31) anschließt. Dieser Abschnitt (31) hat hier z.B. einen Maximaldurchmesser von 25 mm und einen Kegelwinkel von 16 Winkelgraden. Die Länge dieses kegelstumpfförmigen Abschnitts (31) beträgt ca. 18 mm.

30

An den kegelstumpfförmigen Abschnitt (31) schließt sich eine zumindest bereichsweise zylindrische Bohrung (32) an. Sie endet vor einer weiteren Innenstirnfläche (29), in die eine Kühl- und/oder Schmiermittelzuführbohrung (35) mündet. Vor der

Innenstirnfläche (29) endet die Bohrung (32) in einer kegelförmigen Hintergriffsaufweitung (34). Den größten Durchmesser hat diese Hintergriffsaufweitung (34) im Bereich der Innenstirnfläche (29). Im diese Aufweitung (34) kann ein
5 Dichtring eingesetzt werden, der die Bohrungen (39, 92) gegeneinander abdichtet.

Zwischen der Hintergriffsaufweitung (34) und dem zylindrischen Teil der Bohrung (32) liegt eine zylindrische Hintergriffsaufweitung (33). Ihr maximaler Durchmesser ist z.B. 1 mm größer
10 als der der Bohrung (32).

Der Spannge triebeabschnitt (21) des Spindelkopfes (20) weist z.B. zwei einander gegenüberliegende Gewindebohrungen (36, 37)
15 auf. Nach Figur 4 haben beide Gewindebohrungen (36, 37) z.B. das gleiche Feingewinde, z.B. M 12 x 1. In der oberen Gewindebohrung (36) ist eine Spezialsenkschraube (40) fest eingeschraubt. Der Senkkopf dieser Schraube (40) liegt verspannt an der Senkung der Gewindebohrung (36) an. Das andere Ende der
20 Spezialsenkschraube (40) weist einen z.B. balligen, z.B. sphärisch gekrümmten Lagerzapfen (41) auf, der in die Ausnehmung (30) hineinragt. Der Durchmesser des Lagerzapfens (41) beträgt z.B. 8 mm.

25 In der unteren Gewindebohrung (37) ist nach Figur 4 eine Exzenter schraube (50) eingeschraubt. Sie hat einen in die Ausnehmung (30) hineinragenden Exzenterzapfen (55). Letzterer hat bei einem Durchmesser von z.B. 9 mm eine ebenfalls beispielsweise bereichsweise ballige, z.B. sphärisch gekrümmte Außenfläche. Die Exzentrizität des Exzenterzapfens (51) beträgt
30 z.B. $0,55 \pm 0,2$ mm. Die Schwenkachse der Exzenter schraube (50) ist deren Mittellinie.

Die Werkzeugausnehmung (42) der Spezialsenkschraube (40) ist kleiner als die Werkzeugausnehmung (57) der Exzenter-schraube (50).

5

In der Ausnehmung (30) steckt nach Figur 4 der Werkzeughalter (90). Letzterer umfasst einen Flanschabschnitt (91), vgl. Figur 5, einen Verriegelungsabschnitt (100), einen Konusabschnitt (110) und einen Endabschnitt (117), vgl. auch Figur 9.

10 Der z.B. nahezu scheibenförmige Flanschabschnitt (91) hat hier eine zylindrische Außenfläche, deren Durchmesser geringfügig kleiner ist als der benachbarte Außendurchmesser des Spindelkopfes (20). Vorn hat der Flanschabschnitt (91) z.B. eine plane Stirnfläche, in deren Mitte eine zylindrische Boh-

15 rung (92) zur Aufnahme des Werkzeugs (120) - z.B. mittels eines Querpresssitzes - angeordnet ist.

Die Rückseite des Flanschabschnittes (91) weist z.B. eine plane Stirnfläche (93) auf, die als Anlagefläche zur Kontak-

20 tierung des Spindelkopfes (20) dient. Die Stirnfläche (93) ist ggf. durch gerade oder ungerade Nuten in verschiedene Zonen aufgeteilt. Ggf. können die zueinander passend bearbeiteten Stirnflächen (24) und (93) kegelstumpfmantelförmig oder sphä-

25 risch gekrümmt ausgeführt sein. Der Kegelwinkel läge dann zwischen 170 und 190 Winkelgraden, während der Krümmungsradius größer 200 mm wäre.

Gegenüber dem Verriegelungsabschnitt (100) ist die Stirn- bzw. Anlagefläche (93) durch eine Umlaufringnut (95) abgetrennt.

30 Innerhalb der Umlaufringnut (95) liegt eine plane Auswurffläche (96). Im Bereich der Auswurffläche (96) hat der Flanschabschnitt (91) z.B. eine geringfügig größere Wandstärke als im Bereich der Stirnfläche (93).

An die Auswurfffläche (96) schließt sich eine 3,3 x 30°-Fase (101) an. Ihr folgt ein kurzer zylindrischer Abschnitt (102), der eine Ringnut (103) mit z.B. zylindrischem Nutgrund (104) aufweist. Der Nutgrund (104) hat z.B. einen Durchmesser von 26,4 mm. Flanschseitig hat die Ringnut (103) eine kegelstumpfmantelförmige Flanke, deren Flankenwinkel 30 Winkelgrade misst. Die gegenüberliegende Nutflanke hat z.B. eine ebene Flankenfläche.

Zwischen der Ringnut (103) und dem folgenden Konusabschnitt (110) bleiben im Ausführungsbeispiel z.B. zwei ca. 3,5 mm breite Hintergriffsstege (105, 106) stehen, die in Umfangsrichtung jeweils z.B. 60 Winkelgrade überdecken. Jeder Hintergriffssteg (105, 106) hat in Umfangsrichtung eine Seitenflanke (107), wobei die Seitenflanken (107) eines Hintergriffsstegs (105, 106) jeweils parallel zueinander ausgerichtet sind. Sie haben im Ausführungsbeispiel einen Abstand von 16 mm. Der maximale Durchmesser des Spindelkopfes (20) im Bereich der Hintergriffsstege (105, 106) beträgt 32,2 mm.

Ggf. kann der zylindrische Abschnitt (102) zwischen der Fase (101) und dem Nutgrund (104) durch einen Kegelstumpfmantel ersetzt werden.

Dem Verriegelungsabschnitt (100) ist der Konusabschnitt (110) nachgeschaltet. Letzterer kommt bei eingewechseltem Werkzeughalter (90) mit dem kegelstumpfmantelförmigen Abschnitt (31) des Spindelkopfes (20) in einen großflächigen Kontakt. Die Kontaktfläche wird als erste Montagefuge (114) definiert.

Diese Montagefuge (114) kann auch die Form eines Zylindermantels haben. In der Schnittstelle liegt gleichzeitig die hintere Stirnfläche (93) des Werkzeughalters (90) an der vorderen Stirnfläche (24) des Spindelkopfes (20) ebenfalls z.B. groß-

flächig an. Die dabei entstehende Kontaktfläche wird als zweite Montagefuge (94) bezeichnet.

Ggf. kann hier jeweils eine Anlagefläche auf eine oder mehrere
5 punktuellen oder linienartige Kontaktstellen treffen. In diesem Fall hat beispielsweise der Spindelkopf (20) die plane Stirnfläche (24), während der Flanschabschnitt (91) des Werkzeughalters (90) z.B. eine einzelne Kontaktstelle aufweist. Selbstverständlich kann auch am Spindelkopf (20) die z.B.
10 punktuellen Kontaktstelle und am Werkzeughalter (90) die vollflächige Stirnfläche (93) sein.

Der Endabschnitt (117) ist ein im Wesentlichen zylindrischer Abschnitt, der in einer $1,6 \times 30^\circ$ -Fase und einer daran anschließenden $0,4 \times 60^\circ$ -Fase endet. In radialer Richtung ist
15 zwischen dem Endabschnitt (117) und der Bohrung (32) ein radiales Spiel von z.B. 0,5 mm.

Zwischen dem Spanngetriebeabschnitt (21) des Spindelkopfes (20) und dem Verriegelungsabschnitt (100) des Werkzeughalters (90) ist das z.B. einteilige Schalthebeelement (60) angeordnet. Das Schalthebeelement (60) ist ein Ring, vgl. Figuren 2 und 3, in dessen Bohrung (66) hier je zwei nach innen ragende Innenstege (71, 72) angeordnet sind. Die radiale
25 Außenfläche des Schalthebeelements (60) hat eine zylindrische Form. Im vorderen Bereich, das ist der Bereich, der zum Werkzeughalter hin orientiert ist, ist in die Außenfläche eine Ringnut (85) zur Aufnahme eines O-Ringes (86) eingearbeitet. Das Schalthebeelement (60) hat dort eine plane oder eine kegelstumpfförmige Stirnfläche (62). Der Kegelwinkel beträgt
30 z.B. 356° .

Vorn ist die Bohrung (66) mit einer $3,6 \times 30^\circ$ -Fase (67) ausgestattet. Im hinteren Bereich der Bohrung (66) liegen die In-

nenstege (71, 72) achsensymmetrisch zur Schalthebeelement-Mittellinie (89). Die Vorderflanken (73) der Innenstege (71, 72) sind kegelstumpfmantelförmige Flächen. Der Kegelwinkel beträgt hier 120 Winkelgrade. Die radialen Innenflächen (76) sind z.B. zylindrisch gewölbt. Im Bereich der Innenstege (71, 72) hat das Schalthebeelement (60) einen Durchmesser von z.B. 13,5 mm.

Die Rückseiten der Innenstege (71, 72), vgl. Figuren 3 und 9, weisen mittig eine plane oder schwach zylindrisch gewölbte Kontaktfläche (74) auf. Bei einer planen Kontaktfläche (74) liegt deren Ebene normal zur Mittellinie (89) des Schalthebelements (60).

Bei der zylindrisch gewölbten Kontaktfläche (74) schneidet die Mittellinie der Zylinderwölbung senkrecht die Mittellinie (89) des Schalthebelements (60). Nach Figur 6 beträgt der Krümmungsradius der Kontaktfläche z.B. 18 mm. Ggf. kann die Kontaktfläche (74) auch eine mindestens zweifach gewölbte Raumfläche sein, bei der sich die Kontaktfläche (74) auf einen Kontaktpunkt reduziert.

In den Umfangsrichtungen liegen neben jeder Kontaktfläche (74) eine Freifläche (77) und (78), die in Richtung der Mittellinie (89) gemessen jeweils ca. 0,5 mm hinter der Kontaktfläche (74) liegt. Nach Figur 9 läuft die untere bzw. vordere Freifläche (77) des Innensteges (72) frei aus, während die obere bzw. hintere Freifläche (78) durch eine Stegverbreiterung (79) einen Anschlag aufweist. Die Stegverbreiterung (79) reicht bis an die rückwärtige Stirnfläche des Schalthebelements (60) heran, vgl. Figur 3.

Gemäß Figur 3 schließt sich an die vordere Freifläche (77) des Innensteges (71) eine relativ niedrige Stegverbreiterung (75)

an. Diese nur an diesem Innensteg (71) vorhandene Stegverbreiterung (75), die beim Einsetzen des Werkzeughalters (90) kein Hindernis darstellt, dient bei gekuppelter Schnittstelle als Anschlag bei linksdrehenden Spindelkopf (20).

5

Das Schalthebelement (60) hat zwei Querbohrungen (81, 82). Beide Querbohrungen (81, 82) sind um 90 Winkelgrade gegenüber den Mitten der Innenstege (71, 72) versetzt angeordnet. Nach Figur 3 hat die rechts dargestellte Querbohrung (82) einen

10 Durchmesser von ca. 9 mm, während die links gezeigte Querbohrung (81) einen Durchmesser von ca. 8 mm aufweist. Ggf. können die Querbohrungen (81, 82), deren Wandungen z.B. innen gewölbt oder kegelig gekrümmt sein können, auch Ausnehmungen mit nicht kreisförmigem Querschnitt sein.

15

Nach der Montage sitzt das Schalthebelement (60) so im Zwischenraum zwischen dem Spanngetriebeabschnitt (21) und dem Verriegelungsabschnitt (100), dass der Lagerzapfen (41) der Spezialsenkschraube (40) in die Querbohrung (81) hineinragt,

20 während der Exzenterzapfen (55) der Exzenter-schraube (50) in die größere Querbohrung (82) hineinragt, vgl. Figur 4. Die Zapfen (41, 55) sitzen hierbei jeweils mit minimalem Spiel in den entsprechenden Querbohrungen (81, 82). Eine Übergangspassung ist hier auch denkbar.

25

Gemäß Figur 4 ist die Exzenter-schraube (50) genau so positioniert, dass die Mittellinie (56) des Exzenterzapfens (55) mit dem größten Abstand links der Mittellinie der Exzenter-schraube (50) liegt. In diesem Fall fällt die Mittellinie (89)

30 des Schalthebelements (60) zumindest annähernd mit der Mittellinie (39) des Spindelkopfes (20) zusammen. Ggf. sind diese z.B. um wenige zehntel Millimeter zueinander versetzt.

In diesem Zustand kontaktieren sich der Spindelkopf (20) und der Werkzeughalter (90) in den Montagefugen (94) und (114). Zugleich liegen die Hintergriffsstege (105, 106) des Werkzeughalters (90) auf den Kontaktflächen (74) der Innenstege (71, 72) an, vgl. Figur 7. Der Werkzeughalter (90) ist im Spindelkopf (20) spielfrei und wiederholgenau gehalten.

Wird nun zum Lösen des Werkzeughalters (90) die Exzenter- schraube (50) beispielsweise durch eine halbe Linksdrehung herausgeschraubt, vgl. Figur 5, 6 und 8, wird das Schalthebel- element (60) um den fiktiven Mittelpunkt des sphärischen Lagerzapfens (41) - entgegen dem Uhrzeigerdrehsinn - ver- schwenkt. Wenn hier der Exzenterzapfen (55) seine Mittelli- nie (56) um z.B. 1,1 mm nach rechts verlagert, heben die Kon- taktflächen (74) um 0,55 mm von den Hintergriffsstegen (105, 106) ab, vgl. Figur 8. Zugleich legt sich die Stirnfläche (62) des Schalthebelelements (60) an der Auswurfffläche (96) des Werkzeughalters (90) an, um Letzteren aus den Montagefu- gen (94) und (114) zu hebeln, vgl. Figur 5. Nun kann der Werk- zeughalter (90) - nach einer Drehung um 90 Winkelgrade - aus der Ausnehmung (30) des Spindelkopfes (20) herausgezogen wer- den.

Das Einsetzen des Werkzeughalters (90) in den Spindelkopf (20) erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Der Werkzeughalter (90) wird in den Spindelkopf (20) so eingeschoben, dass die Hintergriffsstege (105, 106) zwischen den Innenstegen (71, 72) hindurch hinter Letztere gelangen. Dann wird der Werkzeughalter (90) um ca. 90 Winkelgrade nach rechts gedreht. Er hält nun mit Spiel - aber verliersicher - in der Ausnehmung (30). Nun wird die Exzenter- schraube (50) ca. um eine halbe Rechts- drehung verschraubt. Dabei legen sich die beiden Kontaktflä- chen (74) zeitgleich an den Hintergriffsstegen (105, 106) an und ziehen gleichförmig und ohne jedes Verkanten die Montage-

fugen (94) und (114) zu. Der Werkzeughalter (90) sitzt nun
spielfrei und wiederholgenau im Spindelkopf (20). Der in der
Ringnut (85) des Schalthebelringes (60) eingelegte O-Ring (86)
zentriert diesen elastisch in der Innenwandung (23) des Spin-
5 delkopfes (20).

In den Figuren 10 bis 13 ist eine weitere Variante gezeigt.
Bei ihr wird zum einen anstelle der Exzenterwinde (50) eine
10 Exzenterwinde (51) verwendet. Zum anderen wird das relativ
steife Schalthebelelement (60) durch eine konstruktions-
und/oder materialbedingt elastischere Variante (61) ersetzt.

Die Exzenterwinde (51) hat anstelle eines Feingewindes eine
15 glatte, zylindrische Außenfläche (52), die mit geringem Spiel
oder einer Übergangspassung in einer ebenfalls glattwandigen
Querbohrung (38) sitzt. Im mittleren Bereich der Außenflä-
che (52) ist eine Teilringnut (53) eingearbeitet. Nach Fi-
gur 11 überdeckt die Teilringnut (53) die linke Hälfte des
20 dargestellten Querschnittes komplett. In der rechten Quer-
schnittshälfte sind die tangentialen Teilringnutausläufe (54)
dargestellt. Die Mitten der Nutgründe der Teilringnutaus-
läufe (54) sind zueinander parallel liegende Geraden, sofern
die Teilringnut (53) 180 Winkelgrade des Exzenterwellenumfangs
überdeckt. Hier sind es z.B. 185 Winkelgrade. Somit schließen
25 die Geraden der Nutgrundmitten einen Winkel von 5 Winkelgraden
ein.

Die Teilringnut (53) hat in der rechten Querschnittshälfte
30 einen kreisabschnittförmigen Querschnitt. Der Durchmesser des
zu diesem Querschnitt gehörenden Kreises beträgt z.B. 4,2 mm.
Die Höhe des kreisabschnittförmigen Querschnitts misst z.B.
ein Viertel des Kreisdurchmessers.

Um die Exzenterwelle (51) im Spindelkopf (20) verliersicher zu halten und zugleich den Schwenkbereich der Exzenterwelle (51) zu begrenzen, befindet sich in der Stirnfläche (24) des Spindelkopfes (20) eine Längsbohrung (26) mit Gewindeabschnitt, in der ein Schwenkanschlagstift (58) eingeschraubt ist, vgl. Figur 10 und 12. Die Längsbohrung (26) schneidet die Querbohrung (38), vgl. Figur 10, genau so, dass der Zapfen (59) des Schwenkanschlagstifts (58) in die Teilringnut (53) der Exzenterwelle (51) eingreift, vgl. auch Figur 11. Der Durchmesser des Zapfens (59) ist z.B. geringfügig kleiner als 4,2 mm.

Beim Schalthebelement (61) der Figuren 10 bis 13 sind gegenüber dem Schalthebelement (60) der Figuren 1 bis 9 die beiden Bereiche, die vor den Innenstegen (71, 72) und zwischen den Querbohrungen (81, 82) liegen, entfernt, vgl. Figur 13. In den Bereichen der Querbohrungen (81, 82) bleiben Laschen (63) stehen. Dadurch wird das Schalthebelement (61) im Bereich der Innenstege (71, 72) in einem definierbaren Umfang torsions- und biegeweich. Das Schalthebelement (61) erhält die Funktion einer elastischen, ringförmigen Feder. Zum Fixieren des Werkzeughalters (90) im Spindelkopf (20) wird die Exzenterwelle (51) um die 185 Winkelgrade der Teilringnut (53) geschwenkt. Da die Exzenterwelle (51) ca. 5 Winkelgrade über den vorderen Totpunkt geschwenkt wird, legt sich der entsprechende Teilringnutauslauf (54) vorgespannt - und somit sichernd - am Zapfen (59) an.

Während der Schwenkbewegung legen sich die Kontaktstellen (74) des Schalthebelements (61) - z.B. schon nach 135 ± 15 Winkelgraden an den Hintergriffsstegen (105, 106) des Werkzeughalters (90) spielfrei an. Beim Weiterschwenken, der Restwinkel beträgt 45 ± 15 Winkelgrade, verspannt sich elastisch das Schalthebelement (61).

Auf diese Weise können Fertigungstoleranzen der Schnittstelle zugelassen werden. Durch die Elastizität des Schalthebelements (61) ergibt sich immer eine bestimmte, minimal erforderliche Restklemmkraft in den Montagefugen (94) und (114). Zugleich wird durch die Elastizität auch die Maximalklemmkraft begrenzt.

Nach Figur 12 ist das Schalthebelement (61) alternativ im Bereich der Laschen (63) ballig ausgeführt, vgl. gestrichelte Balligkeitskontur (64). Die Krümmung der Balligkeitskontur (64) entspricht dem Innendurchmesser der Innenwandung (23) des Spanngetriebeabschnitts (21). Damit zentriert sich das Schalthebelement (61) über die Laschen (63) im Spanngetriebeabschnitt (21) entlang der Mittellinien der Querbohrungen (81, 82). Während des Verdrehens der Exzenterwelle (51) werden die Laschen (63) kurzzeitig elastisch nach innen gebogen.

Gemäß Figur 13 wird anstelle einer zentralen Balligkeitskontur (64) ein schmaler ballig gewölbter Klemmsteg (65) zum Zentrieren verwendet. Er befindet sich jeweils am vorderen Rand der Laschen (63). Auch der Klemmsteg (65) führt zu einem elastischen Verspannen der Laschen (63) beim Lüften der Montagefugen (94) und (114).

Der Spindelkopf (20) nach Figur 10 weist zwischen der Gewindebohrung (36) und der Querbohrung (38) jeweils eine weitere Gewindebohrung (49) auf. Letztere hat beispielsweise jeweils die gleiche geometrische Gestalt wie die Gewindebohrung (36).

Ggf. können statt einer Exzenter-schraube (50)/Exzenterwelle (51) und einer Spezialsenkschraube (40) auch zwei

Exzentrerschrauben (50) oder zwei Exzenterwellen (51) verwendet werden. In diesen Fällen verdoppelt sich der Gesamthub des Schalthebelelements (60, 61).

Bezugszeichenliste:

	10	Gehäuse des Werkzeugaggregats
	11	Schulterkugellager
5	12	Wellenmutter
	13	Deckel
	14	Lippendichtung
	15	Stirnfläche
	16	Steg
10	17	Labyrinthspalt, Spaltdichtung
	18	Deckelschrauben
	19	Endstück
15	20	Spindelkopf
	21	Spanngetriebeabschnitt
	22	Außenwandung
	23	Innenwandung
	24	Stirnfläche; Anlagefläche, Kontaktstelle
20	25	Spindelkopfschulter
	26	Längsbohrung für Schwenkanschlagstift
	27	Bundnut
	28	Innenstirnfläche, vorn
	29	Innenstirnfläche, hinten
25	30	Ausnehmung, zentral
	31	Abschnitt, kegelstumpfmantelförmig
	32	Bohrung
	33	Hintergriffsaufweitung, zylindrisch
30	34	Hintergriffsaufweitung, konisch
	35	Zuführbohrung, Schmiermittelzuführbohrung
	36	Gewindebohrung für Spezialsenkschraube
	37	Gewindebohrung für Exzeterschraube
	38	Querbohrung, zylindrisch

	39	Mittellinie des Spindelkopfes
	40	Spezialsenkschraube
	41	Lagerzapfen, Zapfen
5	42	Werkzeugausnehmung
	49	Gewindebohrung
	50	Exzeterschraube
	51	Exzenterwelle
10	52	Außenfläche, radial
	53	Teilringnut
	54	Teilringnutausläufe
	55	Exzenterzapfen, Zapfen
	56	Mittellinie von (55)
15	57	Werkzeugausnehmung
	58	Schwenkanschlagstift
	59	Zapfen
20	60	Schalthebeelement
	61	Schalthebeelement mit Laschen
	62	Stirnfläche, vorn
	63	Laschen
	64	Balligkeitskontur
25	65	Klemmsteg
	66	Bohrung
	67	Fase
	71, 72	Innenstege, Anlenkelemente
30	73	Vorderflanken
	74	Kontaktflächen, ggf. Kontaktstellen
	75	Stegverbreiterung, vorn in (71), Anschlag
	76	Innenflächen, radial
	77	Freiflächen, vorn

	78	Freiflächen, hinten
	79	Stegverbreitungen, hinten, Anschläge
	81	Querbohrung, klein
5	82	Querbohrung, groß
	85	Ringnut
	86	O-Ring
	89	Mittellinie
10		
	90	Werkzeughalter
	91	Flanschabschnitt
	92	Bohrung für Werkzeug
15		
	93	Stirnfläche, rückseitig; Anlagefläche, Kontaktstelle
	94	Montagefuge, zweite
	95	Umlaufringnut
	96	Auswurfffläche
20		
	100	Verriegelungsabschnitt
	101	Fase
	102	Abschnitt, zylindrisch
	103	Ringnut
25	104	Nutgrund, zylindrisch
	105, 106	Hintergriffsstege, Hintergriffselemente
	107	Seitenflanken
	110	Konusabschnitt; Abschnitt, kegelstumpfförmig
30	114	Montagefuge, erste
	117	Endabschnitt
	120	Werkzeug; Spiralbohrer, z.B. innengekühlt
	121	Kühlschmierstoffkanäle
35		

5 Patentansprüche

1. Schnittstelle aus einer ersten - ein Werkzeug oder einen
Werkzeughalter haltende - Baugruppe (20) und einer zweiten -
ein Bearbeitungselement tragende - Baugruppe (90),
- 10 - wobei die erste Baugruppe (20) zum einen eine Ausneh-
mung (30) hat, die mindestens einen kegelstumpfmantelförmigen
Abschnitt (31) hat und zum anderen eine in axialer Rich-
tung - in Richtung der zweiten Baugruppe (90) - wirkende An-
lagefläche (24) oder Kontaktstelle aufweist und
- 15 - wobei die zweite Baugruppe (90) zum einen einen kegel- oder
kegelstumpfförmigen Abschnitt (110) zur Anlage am kegel-
stumpfmantelförmigen Abschnitt (31) der ersten Bau-
gruppe (20) hat und zum zweiten mindestens eine in axialer
Richtung wirkende Kontaktstelle oder Anlagefläche (93) zur
- 20 Kontaktierung der Anlagefläche (24) oder Kontaktstelle der
ersten Baugruppe (20) aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
- dass in der Ausnehmung (30) der ersten Baugruppe (20) ein
Schalthebelement (60, 61) längsverschiebbar oder schwenk-
- 25 bar angeordnet ist,
- dass das Schalthebelement (60, 61) mindestens ein - die
zweite Baugruppe (90) anlenkendes - Anlenkelement (71, 72)
hat und
- dass die zweite Baugruppe (90) mindestens ein Hintergriffs-
- 30 element (105, 106) hat, das durch eine Schwenkbewegung der
zweiten Baugruppe (90) hinter das Anlenkelement (71, 72) des
Schalthebelements (60, 61) bringbar ist.

2. Schnittstelle gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Baugruppe (20) ein Spindelkopf ist, während die zweite Baugruppe (90) ein Werkzeughalter ist.

5

3. Schnittstelle gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schalthebeelement (60, 61) ringförmig gestaltet ist und mindestens zwei Querbohrungen (81, 82) aufweist.

10

4. Schnittstelle gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Baugruppe (20) zur Lagerung des Schalthebelements (60, 61) mindestens zwei Zapfen (41, 55) aufweist.

15

5. Schnittstelle gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Zapfen (41) ortsfest an der ersten Baugruppe (20) angeordnet ist, während mindestens ein Zapfen (55) - exzentrisch gelagert - schwenkbewegbar ist.

20

6. Schnittstelle gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass in der ersten Baugruppe (20) die Mittellinie des Zapfens (41) und die Schwenkachse des Zapfens (55) zueinander fluchten.

25

7. Schnittstelle gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlenkelemente (71, 72) des Schalthebelements (60, 61) radial nach innen abstehende Innenstege sind.

30

8. Schnittstelle gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenstege (71, 72) erhabene Kontaktstellen oder Kontaktflächen (74) aufweisen.

5

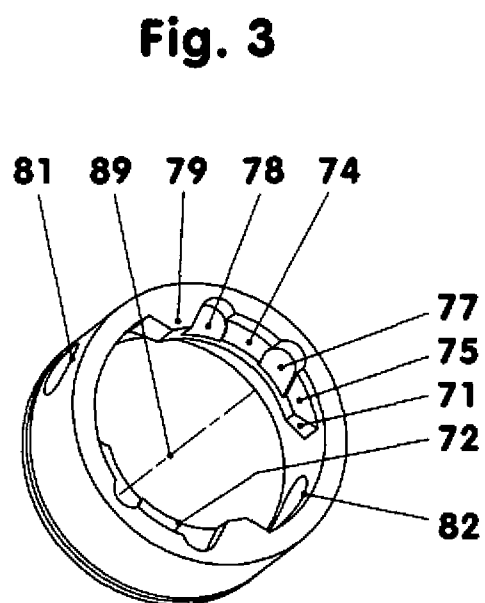
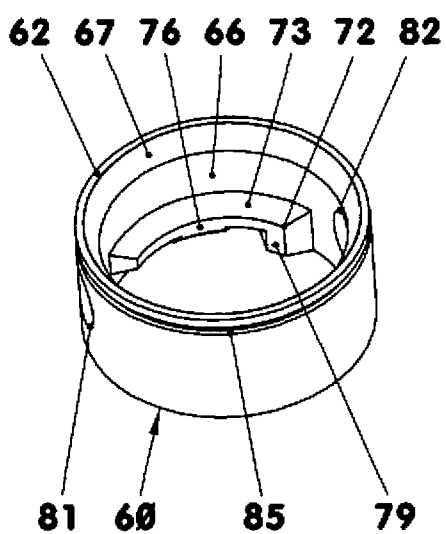
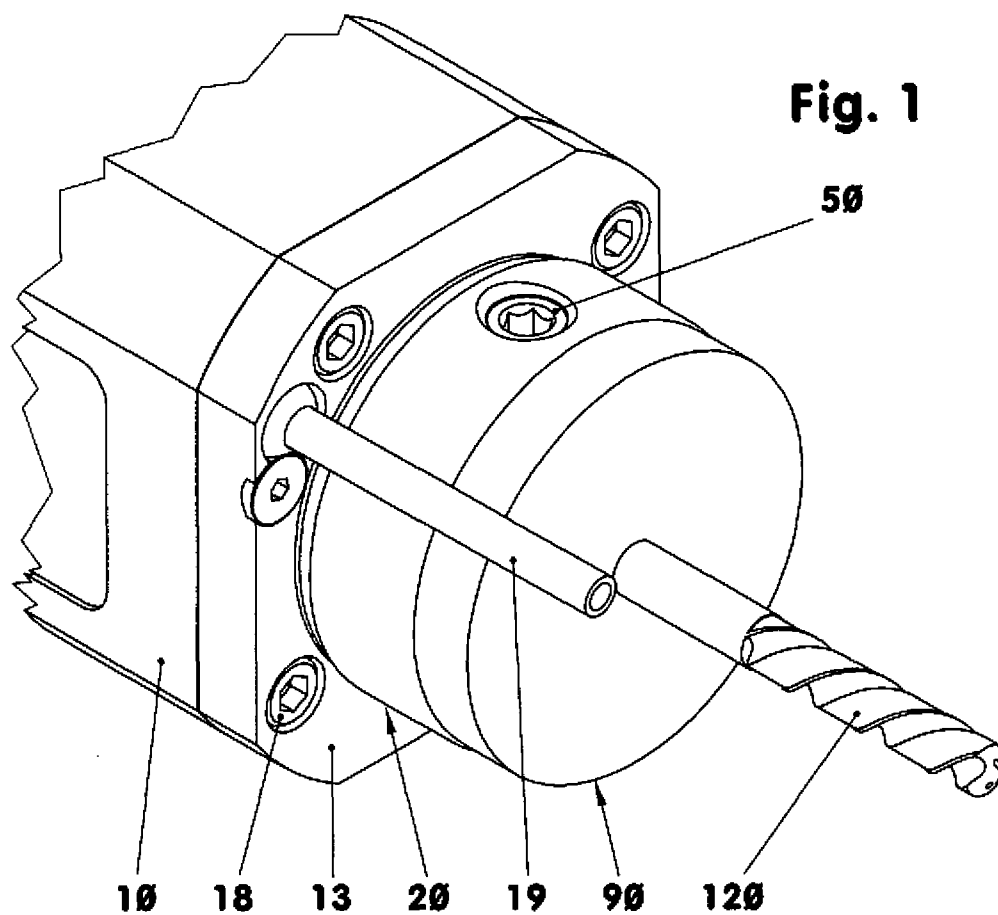
9. Schnittstelle gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hintergriffselemente (105, 106) der zweiten Baugruppe (90) radial nach außen abstehende Hintergriffsstege sind.

10

10. Schnittstelle aus einer ersten - ein Werkzeug oder einen Werkzeughalter haltende - Baugruppe (20) und einer zweiten - ein Bearbeitungselement tragende - Baugruppe (90),

- 15 - wobei die erste Baugruppe (20) eine Ausnehmung (30) hat, die mindestens einen kegelstumpfmantelförmigen Abschnitt (31) hat und
- wobei die zweite Baugruppe (90) einen kegel- oder kegelstumpfförmigen Abschnitt (110) zur Anlage am kegelstumpfmantelförmigen Abschnitt (31) der ersten Baugruppe (20) hat,
- 20 dadurch gekennzeichnet,
- dass in der Ausnehmung (30) der ersten Baugruppe (20) ein Schalthebeelement (60, 61) längsverschiebbar oder schwenkbar angeordnet ist,
- 25 - dass das Schalthebeelement (60, 61) mindestens ein - die zweite Baugruppe (90) anlenkendes - Anlenkelement (71, 72) hat und
- dass die zweite Baugruppe (90) mindestens ein Hintergriffselement (105, 106) hat, das durch eine Schwenkbewegung der
- 30 zweiten Baugruppe (90) hinter das Anlenkelement (71, 72) des Schalthebelements (60, 61) bringbar ist.

1/5



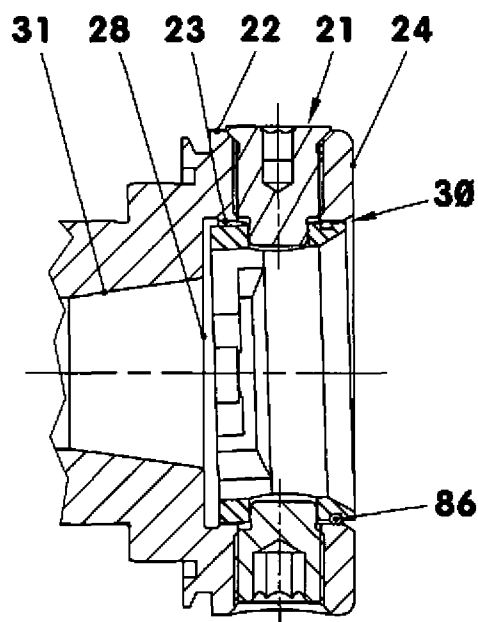
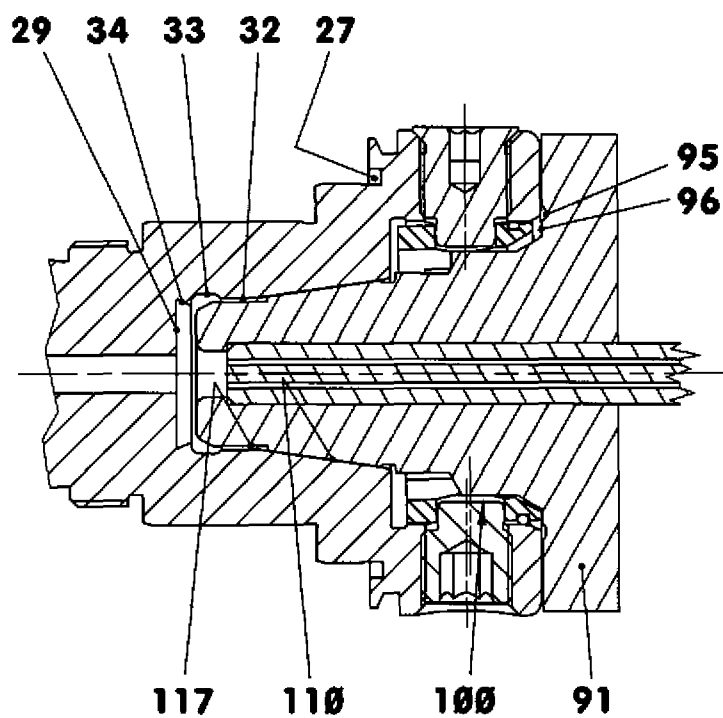
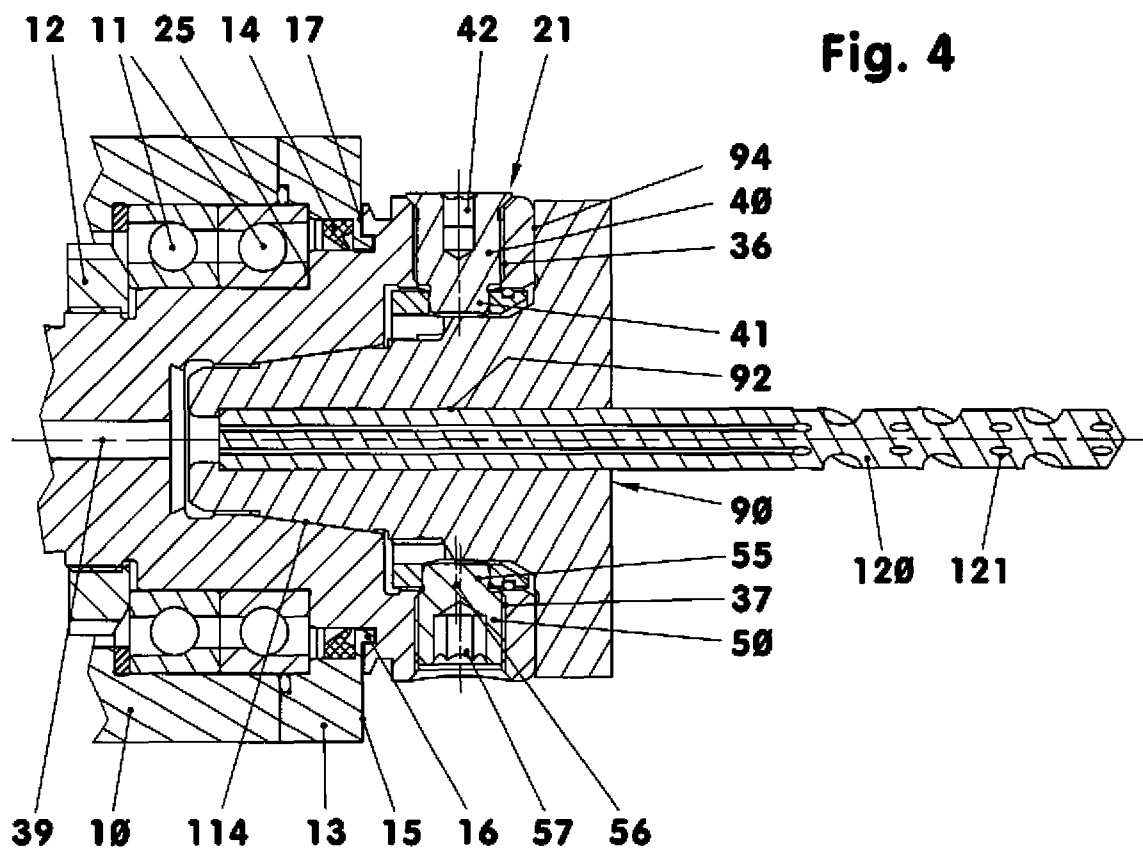


Fig. 7

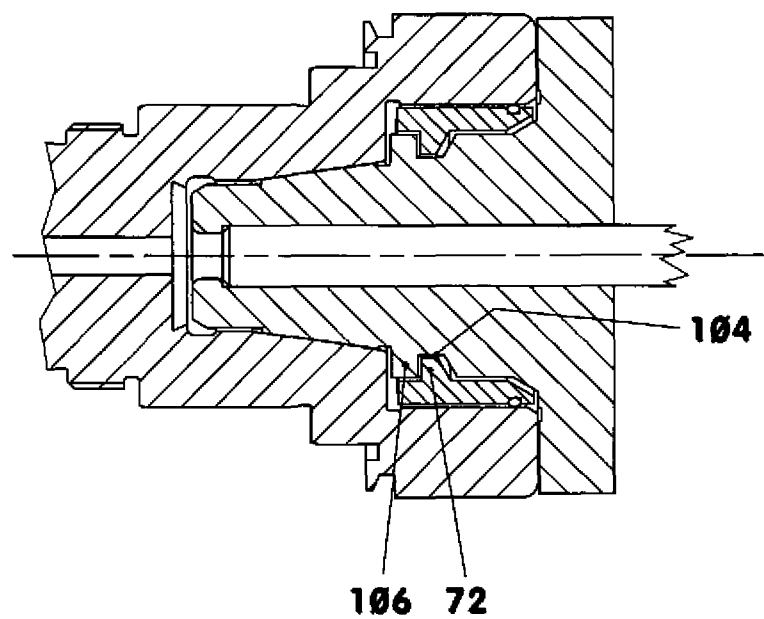
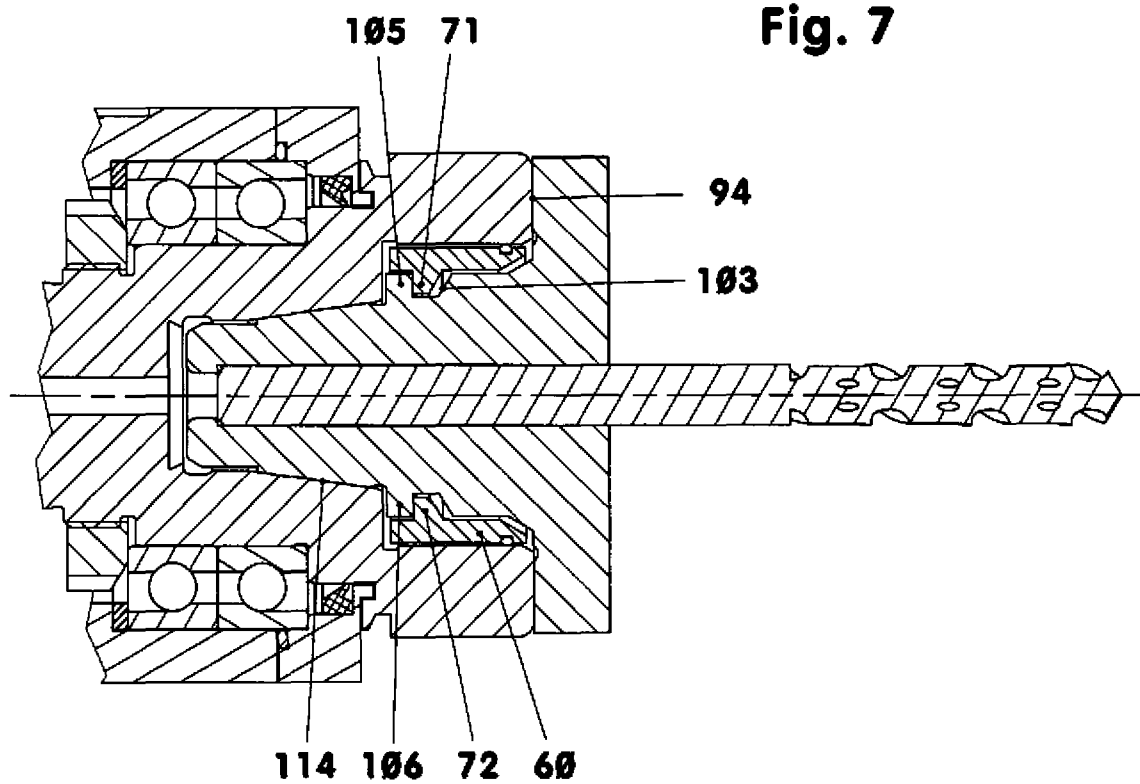


Fig. 8

4/5

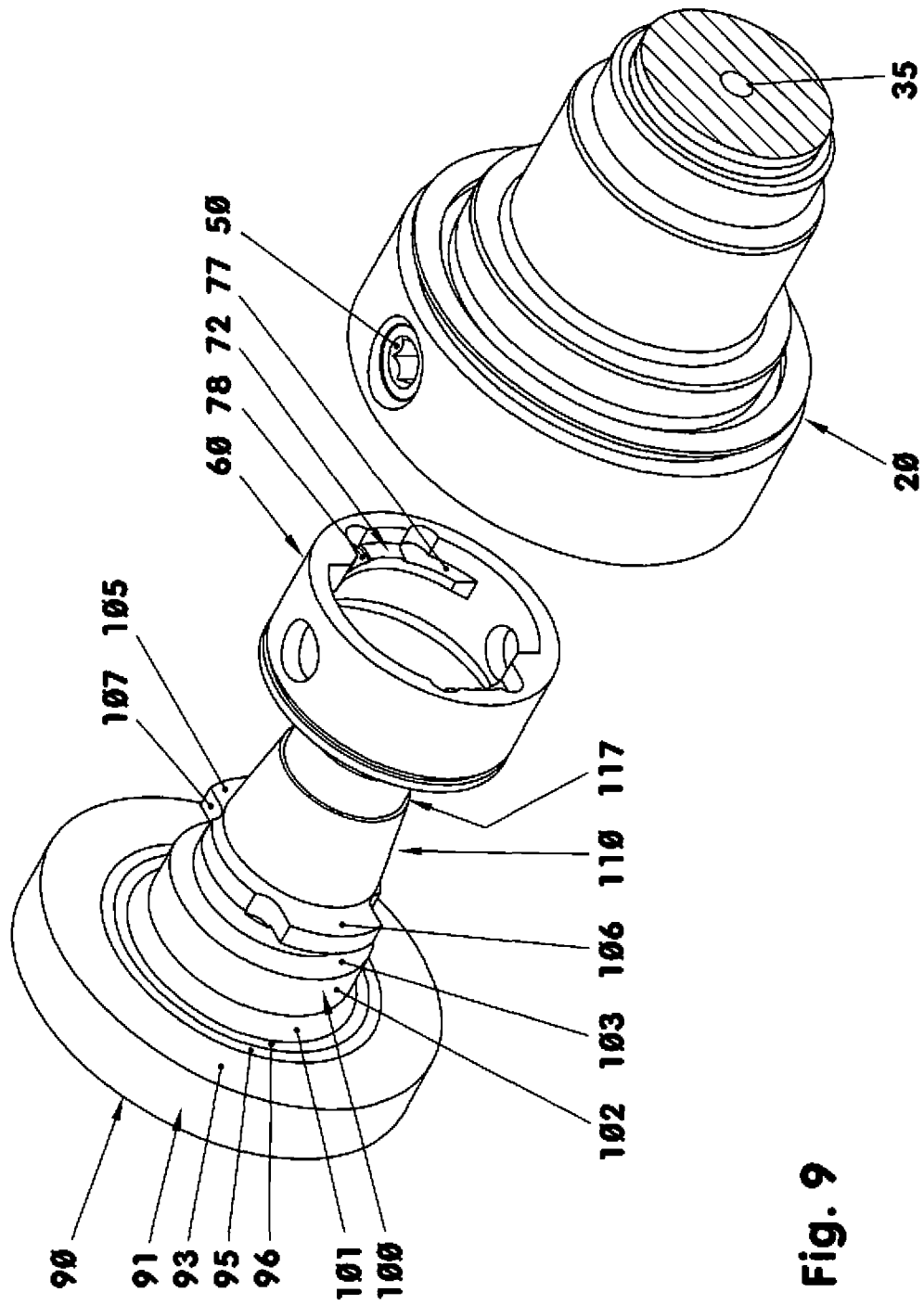


Fig. 9

Fig. 10

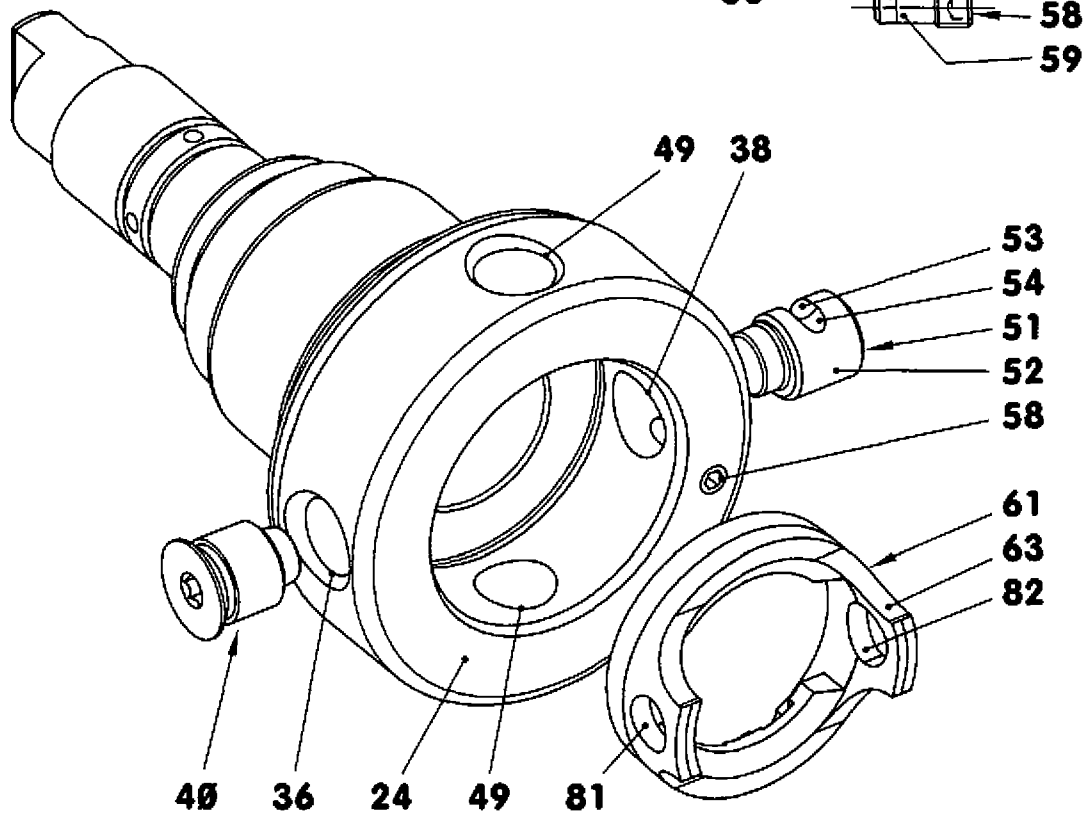


Fig. 11

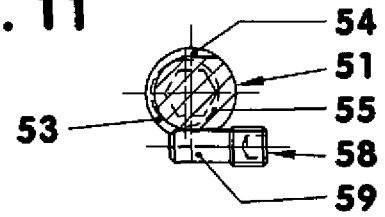


Fig. 12

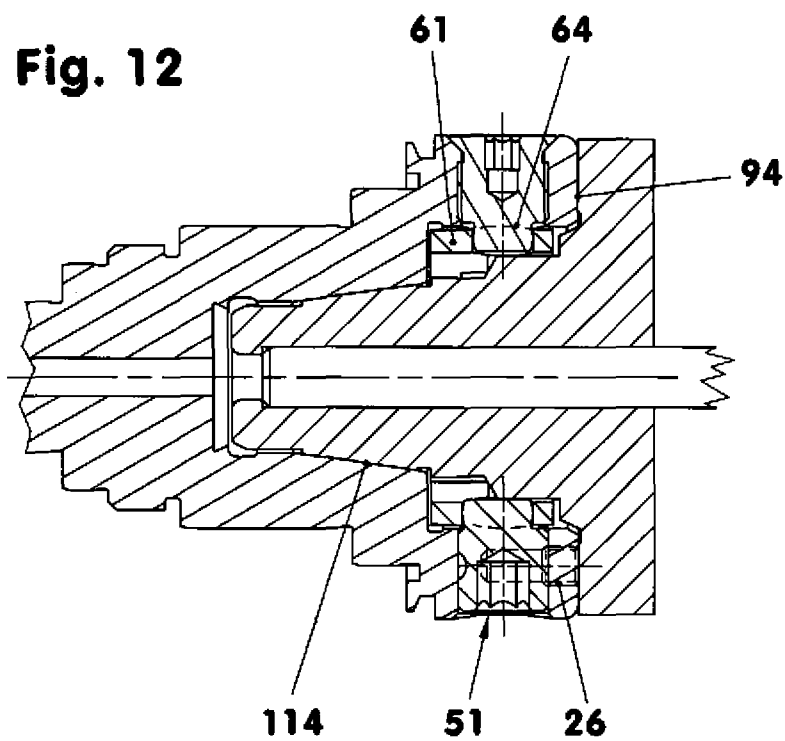


Fig. 13

