

(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  
07. Januar 2021 (07.01.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2021/001140 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

B23B 31/30 (2006.01) B23B 31/02 (2006.01)  
B23B 31/117 (2006.01) B33Y 80/00 (2015.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/066555

(22) Internationales Anmeldedatum:  
16. Juni 2020 (16.06.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2019 209 684.0  
02. Juli 2019 (02.07.2019) DE

(71) Anmelder: **GÜHRING KG** [DE/DE]; Herderstraße 50-54,  
72458 Albstadt (DE).

(72) Erfinder: **HERZOG, Simon**; Gesellenstraße 12/2, 88348  
Bad Saulgau (DE). **STEIDLE, Christian**; Am Heersberg  
59, 72459 Albstadt (DE). **LÖW, Andreas**; Ursendorfer  
Straße 27, 88367 Hohentengen (DE). **GUTMACHER,  
Martin**; Zum Schmälzling 1, 72488 Sigmaringen (DE).

(74) Anwalt: **WINTER BRANDL FÜRNISS HÜBNER  
RÖSS KAISER POLTE - PARTNERSCHAFT MBB**;  
Alois-Steinecker-Str. 22, 85354 Freising (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: HYDRAULIC EXPANSION CHUCK

(54) Bezeichnung: HYDRODEHNSPANNFUTTER

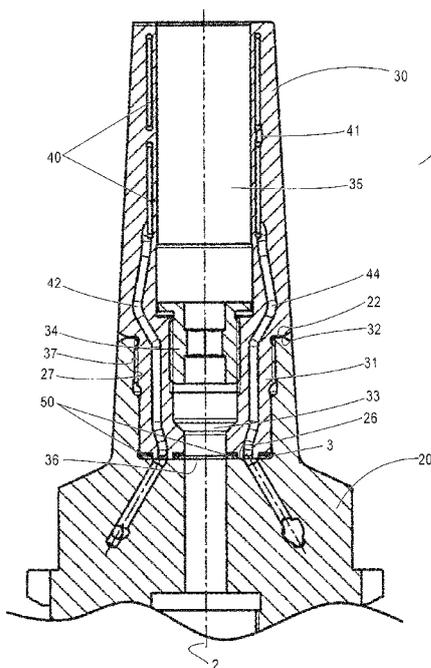


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a hydraulic expansion chuck comprising a main body (1) that extends along a rotational or longitudinal central axis (2) and is composed of a shaft part (20), for directly or indirectly coupling the hydraulic expansion chuck to a module of a modular tool system or to a machine spindle, and a clamping part (30), joined to the shaft part in a rotationally and axially fixed manner for receiving and clamping a shank tool. The shaft part comprises a receiving socket which extends towards the clamping part and has a central socket-opening in which a connection pin (31) of the clamping part, which pin extends towards the shaft part, is form-fittingly received. According to the invention, the clamping part comprises a stop which is radially offset from the connection pin and axially strikes the receiving socket.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Hydrodehnspannfutter mit einem sich entlang einer Dreh- oder Längsmittelachse (2) erstreckenden Grundkörper (1), der aus einem Schaftteil (20) zum direkten oder indirekten Ankuppeln des Hydrodehnspannfutters an ein Modul eines modularen Werkzeugsystems oder an eine Maschinenspindel und einem dreh- und axialfest an den Schaftteil angefügten Spannteil (30) zum Aufnehmen und Spannen eines Schaftwerkzeugs zusammengesetzt ist. Der Schaftteil weist eine sich zum Spannteil hin erstreckende Aufnahmhülse mit einer zentrischen Hülseöffnung auf, in der ein sich zum Schaftteil hin erstreckender Verbindungszapfen (31) des Spannteils formschlüssig aufgenommen ist. Erfindungsgemäß weist der Spannteil einen gegenüber dem Verbindungszapfen radial versetzten Anschlag auf, der an der Aufnahmhülse axial anschlägt.



WO 2021/001140 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

## BESCHREIBUNG

### HYDRODEHNSPANNFUTTER

Die Erfindung betrifft ein Hydrodehnspannfutter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein derartiges Hydrodehnspannfutter ist beispielsweise aus der WO 2017/093280 A1 bekannt und hat einen sich entlang einer Dreh- oder Längsmittelachse erstreckenden Grundkörper, der sich funktional in einen Spannteil (in der WO 2017/093280 A1 als Dehnbuchse bezeichnet) zum Aufnehmen und Spannen eines Schaftwerkzeugs und einen Schaftteil (in der WO 2017/093280 A1 als Grundkörper bezeichnet) zum direkten oder indirekten Ankuppeln des Hydrodehnspannfutters an ein Modul eines modularen Werkzeugsystems oder an eine Maschinenspindel unterteilen lässt.

Der Spannteil weist um eine zentrische Aufnahmeöffnung herum zwei mit Fluiddruck beaufschlagbare Druckkammern auf, die jeweils über eine elastisch nachgiebige Dehnwand von der Aufnahmeöffnung getrennt und über einen Druckkanal mit einer im Grundkörper angeordneten Druckerzeugungseinrichtung verbunden sind. Bei einer Fluiddruckbeaufschlagung der Druckkammern wölben sich die Dehnwände gegen ein in der zentrischen Aufnahmeöffnung aufgenommenes Schaftwerkzeug, z. B. Bohrer oder Fräser, aus, um das in der zentrischen Aufnahmeöffnung aufgenommene Schaftwerkzeug kraftschlüssig zu spannen.

Der Schaftteil weist eine sich zum Spannteil hin erstreckende Aufnahmhülse (in der WO 2017/093280 A1 als Spannteil bezeichnet) auf, die einen sich zum Schaftteil hin erstreckenden verbindungszapfenartigen Längenabschnitt des Spannteils aufnimmt. Die axiale Lage des Spannteils ist durch einen im Schaftteil vorgesehenen Axialanschlag einstellbar festgelegt, der aus einem hülsenförmigen Schraubelement und einem hülsenförmigen elastischen Stützelement gebildet ist, an dem der Spannteil axial abgestützt ist. Die Eintauchtiefe des Spannteils im Schaftteil und damit die axiale Länge des Hydrodehnspannfutters ist also durch die Einschraubtiefe des Schraubelements im Schaftteil bestimmt, so dass bei der Zusammensetzung des Hydrodehnspannfutters auf eine korrekte Lage des Schraubelements im Schaftteil zu achten ist.

Die axiale Lage eines im Spannteil gespannten Schaftwerkzeugs wiederum ist durch eine in den Spannteil eingeschraubte Stellschraube einstellbar festgelegt.

Ausgehend von dem in der WO 2017/093280 A1 angegebenen Hydrodehnspannfutter liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein aus einem separat hergestellten Spann- und Schaftteil zusammengesetztes Hydrodehnspannfutter bereitzustellen, das eine in radialer und axialer Richtung lagegenaue Befestigung des Spannteils am Schaftteil vorsieht und damit einfacher herzustellen ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Hydrodehnspannfutter mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte oder bevorzugte Weiterbildungen sind Gegenstand abhängiger Ansprüche.

Ein erfindungsgemäßes Hydrodehnspannfutter umfasst einen sich entlang einer Dreh- oder Längsmittelachse erstreckenden Grundkörper, der aus einem Schaftteil zum direkten oder indirekten Ankuppeln des Hydrodehnspannfutters an ein Modul eines modularen Werkzeugsystems oder an eine Maschinenspindel und einem dreh- und axialfest an den Schaftteil angefügten Spannteil zum Aufnehmen und Spannen eines Schaftwerkzeugs, z. B. Bohrer oder Fräser, zusammengesetzt ist. Der Schaftteil weist eine sich zum Spannteil hin erstreckende Aufnahmhülse mit einer zentrischen Hülsenöffnung auf, in der ein sich zum Schaftteil hin erstreckender Verbindungszapfen des Spannteils aufgenommen ist. Die radiale Lage des Spannteils am Schaftteil ist daher über den in der Aufnahmhülse aufgenommenen Verbindungszapfen festgelegt. Der Verbindungszapfen kann hierzu mit einem definierten radialen Spiel in der Aufnahmhülse formschlüssig aufgenommen sein.

Im Unterschied zu den eingangs diskutierten gattungsgemäßen Hydrodehnspannfuttern weist der Spannteil erfindungsgemäß einen vom Verbindungszapfen radial versetzten Anschlag auf, der gegen die Aufnahmhülse axial anschlägt. Der radial versetzte Anschlag gewährleistet eine einfach zu erzielende, eindeutig definierte axiale Festlegung des Spannteils am Schaftteil. Des Weiteren wird durch den vom radialen Versatz des Anschlags vom Verbindungszapfen eine axiale Abstützung des Spannteils am Schaftteil erreicht, die in einem größeren radialen Abstand zur Dreh- oder Längsmittelachse des Hydrodehnspannfutters liegt als bei dem eingangs diskutierten Hydrodehnspannfutter, wodurch eine schwingungsoptimierte, stabile Verbindung zwischen Spannteil und Schaftteil erreicht wird.

Der spannteilseitige Anschlag und die Aufnahmhülse sind zu diesem Zweck vorzugsweise so ausgelegt, dass sich eine flächige Anlage des Anschlags an der Aufnahmhülse ergibt. Der Anschlag kann beispielsweise eine dem Schaftteil zugewandte ring- oder ringsegmentförmige, also z. B. eine kreisring-, kreisringsegment-, kegelstumpf- oder kegelstumpfsegmentförmige, Anschlagfläche aufweisen, die an einer dem Spannteil zugewandten stirnseitigen Gegenfläche an der Aufnahmhülse passgenau anliegt. Die Anschlagfläche kann im Besonderen eine den Verbindungszapfen einfassende, in Umfangsrichtung durchgängige oder unterbrochene Kreisring- oder Kegelstumpffläche sein. Die Gegenfläche an der Aufnahmhülse kann der Anschlagfläche am Spannteil entsprechend ausgebildet sein.

Um eine in Drehrichtung und axialer Richtung dauerhaft feste Verbindung zu erhalten, kann der Spannteil mit dem Schaftteil kraft- und/oder stoffschlüssig verbunden, im Besonderen verschraubt und/oder verschweißt, sein.

Hierzu kann der Verbindungszapfen einen Führungsabschnitt aufweisen, der radial formschlüssig in einen Aufnahmeabschnitt der Hülsenöffnung axial einführbar ist. Zusätzlich kann der Verbindungszapfen einen Außengewindeabschnitt aufweisen, der in einen Innengewindeabschnitt der Aufnahmhülse axial einschraubbar ist. Der Führungsabschnitt hat die Funktion, den in die Aufnahmhülse eingeführten Verbindungszapfen im Sinne einer einfachen Zusammensetzung von Spannteil und Schaftteil axial zu führen. Zu diesem Zweck können der Führungsabschnitt und der Aufnahmeabschnitt zylindrisch, vorzugsweise kreiszylindrisch, oder zum Schaftteil hin (leicht) konisch verjüngt ausgebildet sein. Der Führungsabschnitt ist vorzugsweise mit einer (eng) definierten Spielpassung in dem Aufnahmeabschnitt der Hülsenöffnung aufgenommen. Im Falle konischer Führungsabschnitte sind der Außenkonus und Innenkonus so bemessen und toleriert, dass die erfindungsgemäße gewünschte axiale Anlage der spannteilseitigen Anlagefläche an der schaftteilseitigen Anschlagfläche stets gewährleistet ist. Der oben erwähnte Außengewindeabschnitt ermöglicht zusätzlich oder alternativ zum Führungsabschnitt eine axiale Verspannung zwischen Spannteil und Schaftteil. Des Weiteren kann der Spannteil mit dem Schaftteil im Kontaktbereich des spannteilseitigen Anschlags und der Aufnahmhülse verschweißt sein.

Im Sinne einer Gewichts- und Unwuchtreduzierung kann die Aufnahmhülse gegenüber einem vom Spannteil abgewandten Längenabschnitt des Schaftteils

durchmesserreduziert sein. Beispielsweise kann sich die Aufnahmhülse von dem vom Spannteil abgewandten Längenabschnitt des Schaftteils aus zum Spannteil hin konisch verjüngen. Des Weiteren kann der Spannteil radial bündig an die Aufnahmhülse anschließen.

Der Spannteil des Hydrodehnspannfutters weist wenigstens eine mit Fluiddruck beaufschlagbare Druckkammer auf, die in an sich bekannter Weise über einen Druckkanal mit einer Druckquelle und über einen Entlüftungskanal mit einer Entlüftungseinrichtung verbunden sein kann. Die Druckquelle und/oder Entlüftungseinrichtung sind/ist vorteilhaft im Schaftteil angeordnet, wodurch sich die radiale Ausdehnung und somit das Gewicht des schwingungsanfälligeren Spannteils gering halten lässt. Des Weiteren lässt sich eine auf eine ungleiche Massenverteilung bedingte Unwucht geringhalten. Diesem Gedanken Rechnung tragend können der Entlüftungskanal und der Druckkanal des Weiteren bezüglich der Dreh- oder Längsmittelachse im Wesentlichen 180° zueinander versetzt liegen.

Der Druckkanal kann über einen einem axialen Spiel entsprechenden Füge-spalt zwischen einer dem Schaftteil zugewandten Stirnfläche des Verbindungszapfens und einer dem Spannteil zugewandten Grundfläche der Hülsenöffnung in der Aufnahmhülse führen, wobei der Druckkanal vorzugsweise im Bereich dieses Füge-spalts abgedichtet ist. Diese Abdichtung kann durch ein Paar Ringdichtungen erfolgen, die zwischen der dem Schaftteil zugewandten Stirnfläche des Verbindungszapfens und der dem Spannteil zugewandten Grundfläche der Hülsenöffnung in der Aufnahmhülse angeordnet sein können. Alternativ dazu kann eine der Ringdichtungen zwischen der dem Schaftteil zugewandten Stirnfläche des Verbindungszapfens und der dem Spannteil zugewandten Grundfläche der Hülsenöffnung in der Aufnahmhülse und die andere Ringdichtung zwischen einer Mantelfläche des Verbindungszapfens und einer Innenfläche der Hülsenöffnung in der Aufnahmhülse angeordnet sein. Die Ringdichtungen können in dem oben angegebenen ersten Fall als Ringdichtungen aus Kupfer ausgebildet sein oder aus einem anderen geeigneten Material, z. B. Metall oder Kunststoff, gebildet sein. In dem oben genannten zweiten Fall können die Ringdichtungen als O-Ringe aus Gummi oder einem anderen elastischen Material ausgebildet sein.

Der Schaftteil und/oder der Spannteil des Hydrodehnspannfutters können monolithisch, insbesondere additiv, gefertigt sein. 3D- Druckverfahren zur additiven Fertigung sind mittlerweile auf dem Gebiet der Werkzeugtechnologie etabliert und erlauben eine einfache Herstellung komplexer Hohlstrukturen wie der wenigstens einen Druckkammer, dem Druckkanal oder dem Belüftungskanal.

Des Weiteren kann das Hydrodehnspannfutter eine den Schaftteil und den Spannteil axial durchdringende zentrische Öffnung aufweisen, über die beispielsweise ein im Spannteil eingespanntes Schaftwerkzeug mit einem Kühlschmiermittel-fluid versorgt werden kann. Hierzu weist der Schaftteil des Hydrodehnspannfutters vorzugsweise einen Hohlenschaft auf, an den die durchdringende zentrische Öffnung anschließt. Der Hohlenschaft ist vorzugsweise als ein dem Fachmann bekannter Hohl-schaftkegel (HSK) ausgebildet, kann aber z. B. auch als ein Steilkegel (SK)- oder Zy-linder-Schaft ausgebildet sein.

Ferner kann im Spannteil des Hydrodehnspannfutters ein Axialanschlag, z. B. eine Stellschraube, für ein im Spannteil aufgenommenes Schaftwerkzeug angeord-net sein. Die oben erwähnte zentrische Öffnung kann durch den Axialanschlag hin-durchführen. Der Axialanschlag kann zur Anpassung der Aufnahmetiefe des Schaft-werkzeugs im Spannteil einstellbar sein.

Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand beigefügter Zeichnungen beschrieben.

Fig. 1 zeigt einen Halbschnitt eines erfindungsgemäßen Hydrodehnspannfut-ters gemäß einer ersten Ausführungsform längs einer Dreh- oder Längsmittelachse.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt des erfindungsgemäßen Hydrodehnspannfutters ge-mäß der ersten Ausführungsform quer zur Dreh- oder Längsmittelachse an einer in Fig. 1 mit B - B angegebenen Stelle.

Fig. 3 zeigt einen Teilschnitt des erfindungsgemäßen Hydrodehnspannfutters gemäß der ersten Ausführungsform längs der Dreh- oder Längsmittelachse in einer in Fig. 2 mit E - E angegebenen Ebene.

Fig. 4 zeigt einen Teilschnitt eines erfindungsgemäßen Hydrodehnspannfutters gemäß einer zweiten Ausführungsform längs der Dreh- oder Längsmittelachse in einer in Fig. 2 mit E - E angegebenen Ebene.

Fig. 1 bis 3 zeigen eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hydrodehnspannfutters.

Das erfindungsgemäße Hydrodehnspannfutter umfasst einen sich entlang einer Dreh- oder Längsmittelachse 2 erstreckenden Grundkörper 1. Der Grundkörper 1 ist aus einem Schaftteil 20 und einem an den Schaftteil 20 axial angefügten Spannteil 30 zusammengesetzt.

Der Schaftteil 20 ist dafür vorgesehen, den Grundkörper 1 an der vom Spannteil 30 abgewandten Seite mit einem (nicht gezeigten) Modul eines modularen Werkzeugsystems oder einer (nicht gezeigten) Maschinenspindel zu verbinden.

Wie es in Fig. 1 gezeigt ist, weist der Schaftteil 20 hierzu auf der vom Spannteil 30 abgewandten Seite einen Hohlchaft 23 auf. In den gezeigten Ausführungsformen ist der Hohlchaft 23 von einem dem Fachmann an sich bekannten HSK-Schaft gebildet.

Auf der dem Spannteil 30 zugewandten Seite weist der Schaftteil 20 eine sich entlang der Dreh- oder Längsmittelachse 2 zum Spannteil 30 hin erstreckende Aufnahmehülse 21 mit einer zentrischen Hülsenöffnung auf, wie es in Fig. 3 gezeigt ist. Die Fig. 3 zeigt, dass die Aufnahmehülse 21, d. h. in Fig. 3 der obere Längenschnitt des Schaftteils, zum Spannteil 30 hin leicht konisch verjüngt und im Durchmesser durchwegs kleiner ist als der in Fig. 3 untere Längenschnitt des Schaftteils.

Die in Fig. 3 obenliegende Stirnseite der Aufnahmehülse 21 bildet eine Gegenfläche 22, gegen die eine am Spannteil 30 vorgesehene Anschlagfläche 32 axial bündig anliegt. Die Gegenfläche 22 ist in der ersten Ausführungsform kreisringförmig ausgebildet und liegt in einer Querschnittsebene des Grundkörpers 1.

Die Hülsenöffnung lässt sich axial in einen inneren Aufnahmeabschnitt, der in der gezeigten ersten Ausführungsform kreiszylindrisch ausgebildet ist, und einen äußeren Innengewindeabschnitt 27 unterteilen.

Der Spannteil 30 ist dafür vorgesehen, in einer zentrischen Aufnahmeöffnung 35 ein (nicht gezeigtes) Schaftwerkzeug wie etwa einen Bohrer oder Fräser aufzunehmen und hydraulisch zu spannen. Der Spannteil 30 weist auf der dem Schaftteil 20 zugewandten Seite einen sich zum Schaftteil 20 hin erstreckenden Verbindungszapfen 31 auf, der in der Aufnahmehülse 21 passgenau aufgenommen ist. Der Verbindungszapfen 31 weist hierzu der Hülseöffnung entsprechend einen zylindrischen Führungsabschnitt auf, der im Aufnahmeabschnitt der Hülseöffnung radial form-schlüssig sitzt, sowie einen in den Innengewindeabschnitt 27 eingeschraubten Außengewindeabschnitt 37 auf. Wie die Fig. 3 zeigt, ist der Außengewindeabschnitt 37 des Spannteils 30 in den Innengewindeabschnitt 27 der Aufnahmehülse 21 so tief eingeschraubt, dass der Spannteil 30 mit einer dem Schaftteil zugewandten, den Verbindungszapfen 31 einfassenden stirnseitigen Anschlagfläche 32 gegen die oben erwähnte schaftteilseitige Gegenfläche 22 anschlägt. Die in der ersten Ausführungsform kreisringförmig ausgebildete Anschlagfläche 32 bildet einen anspruchsgemäßen Anschlag, der die Einführtiefe des Spannteils 30 im Schaftteil 20 begrenzt und damit die axiale Lage des Spannteils 30 am Schaftteil 20 und die axiale Gesamtlänge des Grundkörpers 1 bzw. Hydrodehnspannfutters festlegt.

Die Fig. 3 zeigt, dass der Spannteil 30 radial bündig an die Aufnahmehülse 21 anschließt und wie die Aufnahmehülse 21 leicht konisch verjüngt ist. Die Fig. 3 zeigt des Weiteren, dass der Spannteil 30 mit dem Schaftteil 20 im Kontaktbereich der spannteilseitigen Anschlagfläche 32 und der schaftteilseitigen Gegenfläche 22 zusätzlich durch Verschweißung stoffschlüssig verbunden ist. In dem in Fig. 3 gezeigten Fügezustand erstreckt sich der Verbindungszapfen 31 so weit in die Aufnahmehülse 21, dass eine dem Schaftteil 20 zugewandten Stirnfläche 36 des Verbindungszapfens 31 um ein eng ausgelegtes axiales Spiel oder einen eng bemessenen Füge-spalt 3 von einer dem Spannteil 30 zugewandten Grundfläche 26 der Hülseöffnung beabstandet ist. Der eng bemessene Füge-spalt 3 stellt die axiale Anlage der den Verbindungszapfen 31 einfassenden Anschlagfläche 32 am Spannteil 30 an der die Hülseöffnung einfassenden Gegenfläche 22 der Aufnahmehülse 21 des Schaftteils sicher. Die axiale Länge des Verbindungszapfens 31 ist dementsprechend um das axiale Spiel kleiner als die Tiefe der Hülseöffnung der Aufnahmehülse 21.

Die Fig. 3 zeigt des Weiteren eine zentrische Öffnung 33, die den Spannteil 30 und Schaftteil 20 axial durchdringt. Diese zentrische Öffnung 33 verbindet einen Hohlraum des Hohlschafts 23 mit der zentrischen Aufnahmeöffnung 35 im Spannteil 30 und dient zur Versorgung eines im Spannteil 30 eingespannten Schaftwerkzeugs mit einem Kühlschmiermittelfluid. Zum Einstellen der Aufnahmetiefe des Schaftwerkzeugs weist der Spannteil 30 des Weiteren einen von einer Stellschraube 34 gebildeten Axialanschlag auf. Die zentrische Öffnung 33 führt durch die Stellschraube 34 hindurch.

Um die zentrische Aufnahmeöffnung 35 herum weist der Spannteil 30 in der gezeigten Ausführungsform zwei mit Fluiddruck beaufschlagbare Druckkammern 40 auf. Die beiden Druckkammern 40 sind über einen exzentrisch liegenden Verbindungskanal 41 miteinander verbunden. In die sich näher am Schaftteil 20 befindende Druckkammer 40 münden jeweils ein Druckkanal 42 und ein Entlüftungskanal 44, wobei diese in Richtung der Dreh- oder Längsmittelachse 2 sowie exzentrisch zur zentrischen Öffnung 33 zu einer Druckquelle 43 bzw. einer Entlüftungseinrichtung 45 verlaufen, die in Fig. 2 gezeigt sind. Der Druckkanal 42 und Entlüftungskanal 44 sind in Bezug auf die Dreh- oder Längsmittelachse 2 im Wesentlichen 180° zueinander versetzt.

Wie in Fig. 2 gezeigt ist der im Schaftteil 20 angeordnete Abschnitt des Druckkanals 42 mit einer im Schaftteil 20 angeordneten Druckquelle 43 verbunden, und der im Schaftteil 20 angeordnete Abschnitt des Entlüftungskanals 44 ist mit einer im Schaftteil 20 angeordneten Entlüftungseinrichtung 45 verbunden.

In der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform sind der Druckkanal 42 und der Entlüftungskanal 44 am Übergang zwischen der Stirnfläche 36 und der Grundfläche 26, d. h. im Bereich des Fügespalts 3, mit einem Paar Ringdichtungen 50 abgedichtet.

In der in Fig. 3 gezeigten ersten Ausführungsform sind zwischen der Stirnfläche 36 und der Grundfläche 26 zwei Kupferdichtringe angeordnet, die zwischen der Stirnfläche 36 und der Grundfläche 26 jeweils um die Öffnungen des Druckkanals 42 und Entlüftungskanals 44 herum angeordnet sind und zwischen die beiden Flächen gepresst sind. Der erforderliche Pressdruck wird durch die Verschraubung des Spannteils 30 mit dem Schaftteil 20 erreicht.

Wie aus den unterschiedlichen Schraffuren in Fig. 3 zu sehen ist, wurden der Schaftteil 20 und der Spannteil 30 in der gezeigten Ausführungsform zunächst voneinander getrennt gefertigt und anschließend aneinandergesetzt. Der Spannteil 30, der mit den beiden Druckkammern 40, dem Druckkanal 42, dem Entlüftungskanal 44 usw. komplexere Hohlstrukturen aufweist, kann z. B. durch ein 3D-Druck-Verfahren additiv gefertigt sein. Der Schaftteil 20 kann ebenso additiv gefertigt sein, er kann aus wirtschaftlichen Gründen aber auch auf herkömmliche Weise durch spanabhebende Bearbeitung eines metallischen Körpers gefertigt sein, da er mit den hier im Wesentlichen linearen Abschnitten des Druckkanals 42 und Entlüftungskanals 44, der Aufnahmhülse 21, dem Hohlenschaft 23, usw. einfacher zu realisierende Hohlstrukturen aufweist. Die Fig. 4 zeigt eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hydrodehnspannfutters, die sich von der ersten Ausführungsform nur in der Art und Weise der Abdichtung des über den Fügespalt 3 führenden Druck- und Entlüftungskanal 44 unterscheidet.

Bei der in der Fig. 4 gezeigten zweiten Ausführungsform sind anstelle der beiden Kupferdichtringe als Ringdichtungen 50 zwei O-Ringe aus Gummi vorgesehen. Hierbei ist einer der beiden O-Ringe zwischen der Stirnfläche 36 und der Grundfläche 26 radial innerhalb der Öffnungen des Druckkanals 42 und Entlüftungskanals 44 und der andere der beiden O-Ringe zwischen der Mantelfläche des Führungsabschnitts des Verbindungszapfens 31 und der Innenfläche des Aufnahmeabschnitts der Aufnahmhülse 21 angeordnet. Des Weiteren ist in der zweiten Ausführungsform der Spannteil 30 nicht mit dem Schaftteil 20 verschraubt. Der Verbindungszapfen 31 ist daher nur aus einem Führungsabschnitt gebildet, während die Hülseöffnung des Aufnahmeteils nur aus einem Aufnahmeabschnitt gebildet ist. Daher ist zur Gewährleistung einer dreh- und axialfesten Befestigung von Schaftteil 20 und Spannteil 30 ein stoffschlüssiges Verbinden durch z. B. Schweißen, Verlöten oder dergleichen der sich berührenden Gegenfläche 22 und Anschlagfläche 32 erforderlich.

Innerhalb des Schutzbereichs der Ansprüche sind Abweichungen von den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen möglich.

So kann die dreh- und axialfeste Verbindung von Schaftteil 20 und Spannteil 30 neben einer Verschraubung durch mit dem Schaftteil 20 bzw. Spannteil 30 integral ausgebildete Gewindeabschnitte auch durch axiale Verschraubung mithilfe mehrerer Schrauben oder dergleichen erfolgen.

Des Weiteren können statt der in den Fig. 3 und 4 gezeigten zwei Druckkammern 40 z. B. eine, drei, vier, oder mehr Druckkammern 40 vorgesehen sein.

Des Weiteren kann die axiale Länge des Verbindungzapfens 31 im Wesentlichen gleich der axialen Tiefe der Hülsenöffnung sein, die Stirnfläche 36 des Verbindungzapfens 31 also mehr oder weniger bündig an der Grundfläche 26 der Hülsenöffnung anliegen. Ein Fügespalt 3 zwischen der Stirnfläche 36 des Verbindungzapfens 31 und der Grundfläche 26 der Hülsenöffnung ist daher nicht zwingend notwendig, solange eine Anlage des spannteilseitigen Anschlags an der Aufnahmhülse 21 des Schafteils gewährleistet ist.

- 1 Grundkörper
- 2 Dreh- oder Längsmittelachse
- 3 Fügespalt
- 20 Schaftteil
- 21 Aufnahmhülse
- 22 Gegenfläche
- 23 Hohlschaft
- 26 Grundfläche
- 27 Innengewindeabschnitt
- 30 Spannteil
- 31 Verbindungszapfen
- 32 Anschlagfläche
- 33 durchdringende zentrische Öffnung
- 34 Stellschraube
- 35 Aufnahmeöffnung
- 36 Stirnfläche
- 37 Außengewindeabschnitt
- 40 Druckkammern
- 41 Verbindungskanal
- 42 Druckkanal
- 43 Druckquelle
- 44 Entlüftungskanal
- 45 Entlüftungseinrichtung
- 50 Ringdichtungen

## ANSPRÜCHE

1. Hydrodehnspannfutter mit einem sich entlang einer Dreh- oder Längsmittelachse (2) erstreckenden Grundkörper (1), der aus einem Schaftteil (20) zum direkten oder indirekten Ankuppeln des Hydrodehnspannfutters an ein Modul eines modularen Werkzeugsystems oder an eine Maschinenspindel und einem dreh- und axialfest an den Schaftteil (20) angefügten Spannteil (30) zum Aufnehmen und Spannen eines Schaftwerkzeugs zusammengesetzt ist, wobei der Schaftteil (20) eine sich zum Spannteil (30) hin erstreckende Aufnahmhülse (21) mit einer zentrischen Hülsenöffnung aufweist, in der ein sich zum Schaftteil (20) hin erstreckenden Verbindungszapfen (31) des Spannteils (30) formschlüssig aufgenommen ist, dadurch gekennzeichnet, dass

der Spannteil (30) einen gegenüber dem Verbindungszapfen (31) radial versetzten Anschlag aufweist, der an der Aufnahmhülse (21) axial anschlägt.

2. Hydrodehnspannfutter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag an der Aufnahmhülse (21) flächig anliegt.

3. Hydrodehnspannfutter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag eine ring- oder ringsegmentförmige Anschlagfläche (32) aufweist, die an einer stirnseitigen Gegenfläche (22) an der Aufnahmhülse (21) anliegt.

4. Hydrodehnspannfutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Spannteil (30) mit dem Schaftteil (20) form-, kraft- und/oder stoffschlüssig verbunden, im Besonderen verschraubt und/oder verschweißt, ist.

5. Hydrodehnspannfutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungszapfen (31) einen Führungsabschnitt aufweist, der in die Aufnahmhülse (21) axial einführbar ist.

6. Hydrodehnspannfutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungszapfen (31) einen Außengewindeabschnitt (37) aufweist, der in die Aufnahmhülse (21) axial einschraubbar ist.

7. Hydrodehnspannfutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmhülse (21) gegenüber einem vom

Spannteil (30) abgewandten Längenabschnitt des Schaftteils (20) durchmesserreduziert ist.

8. Hydrodehnspannfutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Aufnahmehülse (21) von einem vom Spannteil (30) abgewandten Längenabschnitt des Schaftteils (20) aus zum Spannteil (30) hin konisch verjüngt.

9. Hydrodehnspannfutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Spannteil (30) radial bündig an die Aufnahmehülse (21) anschließt.

10. Hydrodehnspannfutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Spannteil (30) wenigstens eine mit Fluiddruck beaufschlagbare Druckkammer (40) aufweist, die über einen Druckkanal (42) mit einer im Schaftteil (20) angeordneten Druckquelle (43) verbunden ist, und

der Druckkanal (42) über einen einem axialen Spiel entsprechenden Fügespalt (3) zwischen einer dem Schaftteil (20) zugewandten Stirnfläche (36) des Verbindungszapfens (31) und einer dem Spannteil (30) zugewandten Grundfläche (26) der Hülsenöffnung führt.

11. Hydrodehnspannfutter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckkanal (42) im Bereich des Fügespalts (3) abgedichtet ist.

12. Hydrodehnspannfutter nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckkanal (42) durch ein Paar Ringdichtungen (50) abgedichtet ist, die zwischen der Stirnfläche (36) des Verbindungszapfens (31) und der Grundfläche (26) der Hülsenöffnung angeordnet sind.

13. Hydrodehnspannfutter nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckkanal (42) durch ein Paar Ringdichtungen (50) abgedichtet ist, von denen eine Ringdichtung zwischen der Stirnfläche (36) des Verbindungszapfens (31) und der Grundfläche (26) der Hülsenöffnung und die andere Ringdichtung zwischen einer Mantelfläche des Verbindungszapfens (31) und einer Innenfläche der Hülsenöffnung angeordnet ist.

14. Hydrodehnspannfutter nach einem der Ansprüche 10 bis 13, gekennzeichnet durch einen die wenigstens eine Druckkammer (40) mit einer Entlüftungseinrichtung (45) verbindenden Entlüftungskanal (44).

15. Hydrodehnspannfutter nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Entlüftungseinrichtung (45) im Schaftteil (20) angeordnet ist.

16. Hydrodehnspannfutter nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Entlüftungskanal (44) und der Druckkanal (42) bezüglich der Dreh- oder Längsmittelachse (2) 180° zueinander versetzt liegen.

17. Hydrodehnspannfutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaftteil (20) und/oder der Spannteil (30) jeweils monolithisch, insbesondere additiv, gefertigt sind.

18. Hydrodehnspannfutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine den Schaftteil (20) und den Spannteil (30) axial durchdringende zentrische Öffnung (33).

19. Hydrodehnspannfutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaftteil (20) einen Hohl Schaft (21) aufweist.

20. Hydrodehnspannfutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen im Spannteil (30) angeordneten Axialanschlag, insbesondere in Form einer mit dem Spannteil (30) verschraubten Stellschraube (34), für ein im Spannteil (30) aufzunehmendes Schaftwerkzeug.

1/3

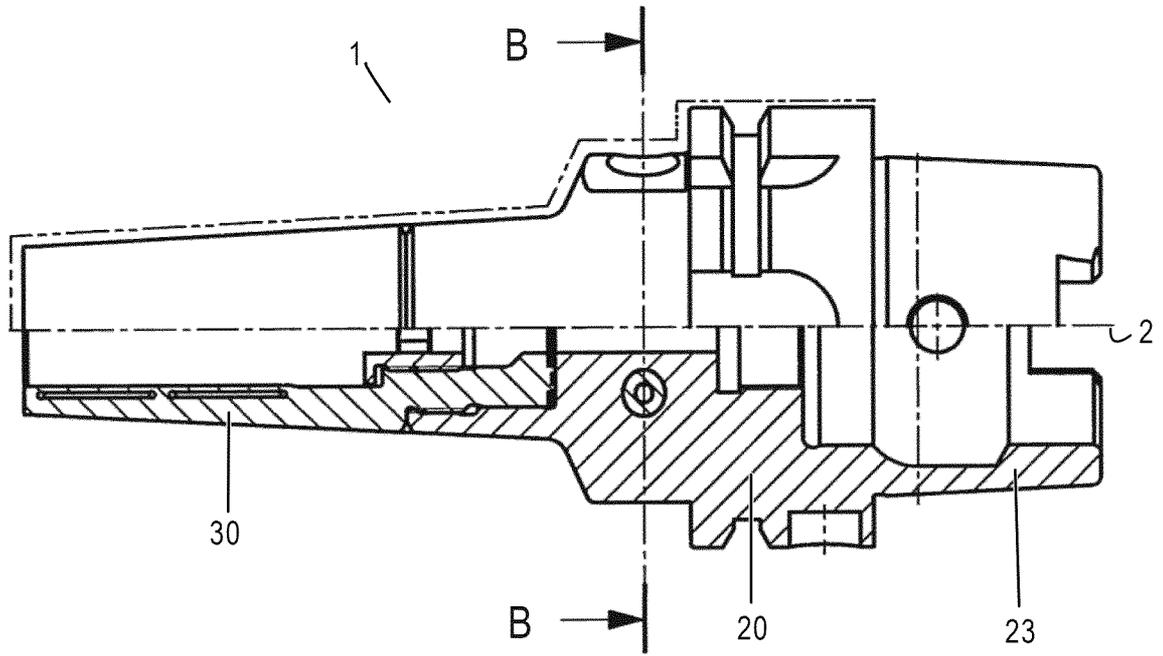


Fig. 1

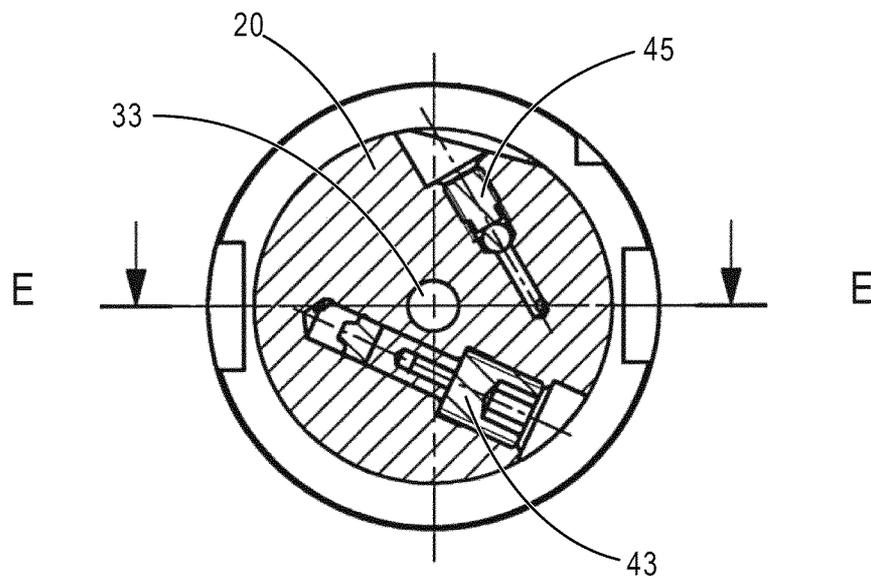


Fig. 2

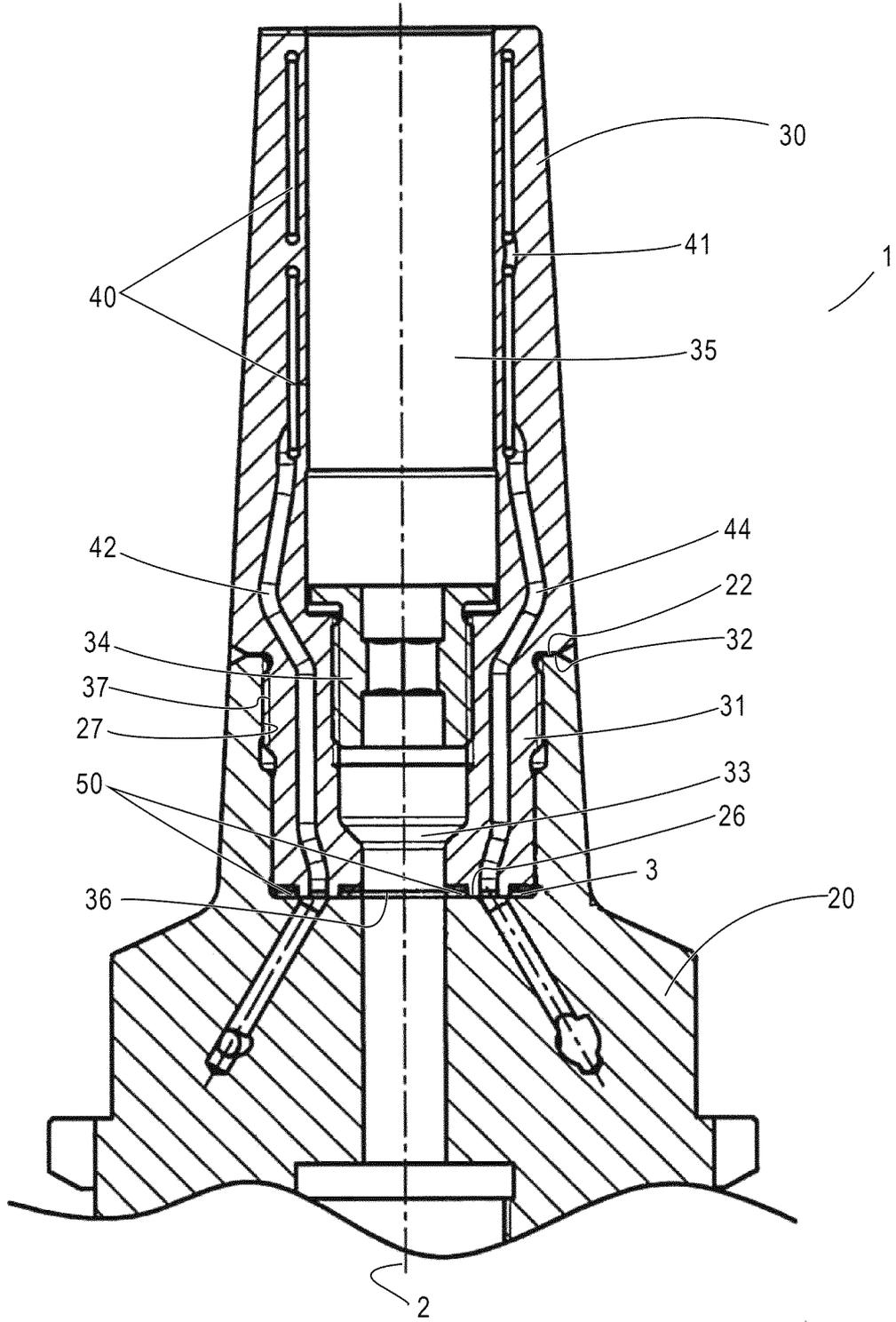


Fig. 3

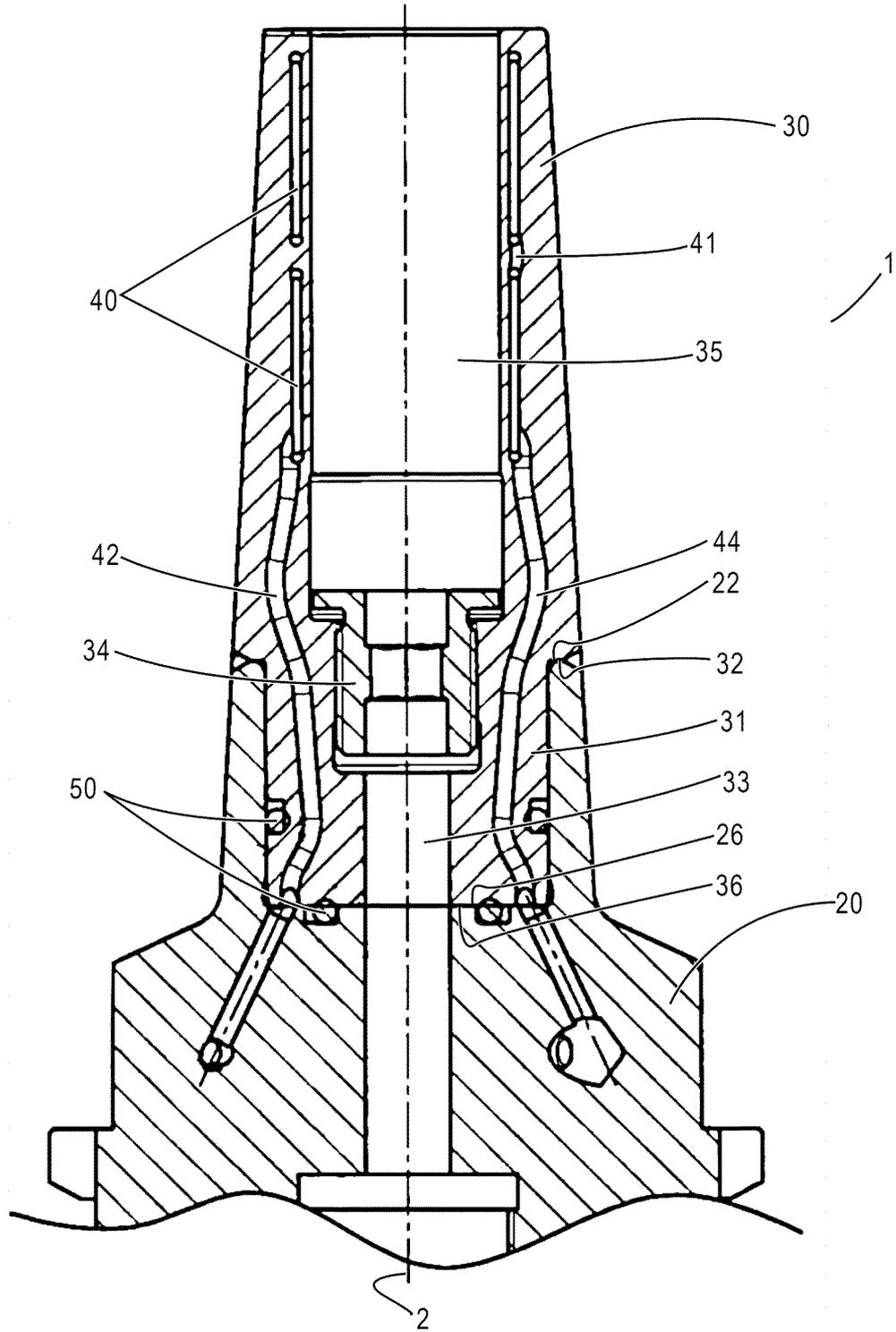


Fig. 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/066555

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>B23B 31/30</i> (2006.01)i; <i>B23B 31/117</i> (2006.01)i; <i>B23B 31/02</i> (2006.01)i; <i>B33Y 80/00</i> (2015.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B23B  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2716391 A1 (DAISHOWA SEIKI [JP]) 09 April 2014 (2014-04-09) paragraph [0032] figures 1, 3	1-20
X	DE 102015117590 B3 (SCHUNK GMBH & CO SPANN & GREIFTECHNIK KG) 09 March 2017 (2017-03-09) paragraph [0049] claims 10, 11 figure 3	1-5,9,17-20
X A	US 6077003 A (LAUBE ROBERT [US]) 20 June 2000 (2000-06-20) figure 1	1-6,17-19 14
A	DE 202009002899 U1 (SCHUNK GMBH & CO KG [DE]) 14 May 2009 (2009-05-14) figure 5	1-20
A	DE 3721521 A1 (SCHUNK FRITZ GMBH [DE]) 12 January 1989 (1989-01-12) column 7, lines 47-64 figure 9a	14-16
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>21 September 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>30 September 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Schäfer, Lisa</b>  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2020/066555**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	2716391	A1	09 April 2014	CN	103747902	A	23 April 2014
				EP	2716391	A1	09 April 2014
				JP	5753261	B2	22 July 2015
				JP	WO2012160664	A1	31 July 2014
				KR	20140039214	A	01 April 2014
				US	2014197607	A1	17 July 2014
				WO	2012160664	A1	29 November 2012
DE	102015117590	B3	09 March 2017	DE	102015117590	B3	09 March 2017
				EP	3349931	A1	25 July 2018
				WO	2017064332	A1	20 April 2017
US	6077003	A	20 June 2000	NONE			
DE	202009002899	U1	14 May 2009	NONE			
DE	3721521	A1	12 January 1989	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B23B31/30 B23B31/117 B23B31/02 B33Y80/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B23B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 716 391 A1 (DAISHOWA SEIKI [JP]) 9. April 2014 (2014-04-09) Absatz [0032] Abbildungen 1, 3	1-20
X	DE 10 2015 117590 B3 (SCHUNK GMBH & CO SPANN & GREIFTECHNIK KG) 9. März 2017 (2017-03-09) Absatz [0049] Ansprüche 10, 11 Abbildung 3	1-5,9, 17-20
X	US 6 077 003 A (LAUBE ROBERT [US]) 20. Juni 2000 (2000-06-20) Abbildung 1	1-6, 17-19 14
A		
	----- -/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
21. September 2020		30/09/2020
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Schäfer, Lisa

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 20 2009 002899 U1 (SCHUNK GMBH & CO KG [DE]) 14. Mai 2009 (2009-05-14) Abbildung 5 -----	1-20
A	DE 37 21 521 A1 (SCHUNK FRITZ GMBH [DE]) 12. Januar 1989 (1989-01-12) Spalte 7, Zeilen 47-64 Abbildung 9a -----	14-16

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/066555

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2716391	A1	09-04-2014	CN 103747902 A 23-04-2014
			EP 2716391 A1 09-04-2014
			JP 5753261 B2 22-07-2015
			JP W02012160664 A1 31-07-2014
			KR 20140039214 A 01-04-2014
			US 2014197607 A1 17-07-2014
			WO 2012160664 A1 29-11-2012
-----			
DE 102015117590	B3	09-03-2017	DE 102015117590 B3 09-03-2017
			EP 3349931 A1 25-07-2018
			WO 2017064332 A1 20-04-2017
-----			
US 6077003	A	20-06-2000	KEINE
-----			
DE 202009002899	U1	14-05-2009	KEINE
-----			
DE 3721521	A1	12-01-1989	KEINE
-----			