

(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
24. August 2017 (24.08.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/140837 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B21H 3/04 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/053604
- (22) Internationales Anmeldedatum:
17. Februar 2017 (17.02.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
20 2016 100 891.3
19. Februar 2016 (19.02.2016) DE
- (71) Anmelder: **LMT FETTE WERKZEUGTECHNIK
GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Grabauer Str. 24, 21493
Schwarzenbek (DE).
- (72) Erfinder: **BEBEN, Adam**; Sanmannreihe 39, 21031
Hamburg (DE). **GUTSCHE, Christian**; Ameisweg 37,
21035 Hamburg (DE). **JANKE, Stefan**; Am Thombreden
11, 23881 Koberg (DE). **LIENAU, Raphael**; Reclamstraße
32, 22111 Hamburg (DE).
- (74) Anwalt: **HAUCK
PATENTANWALTSPARTNERSCHAFT MBB**;
Kaiser-Wilhelm-Strasse 79-87, 20355 Hamburg (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, DE, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, 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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

- (54) Title: THREAD ROLLING HEAD
(54) Bezeichnung : GEWINDEROLLKOPF

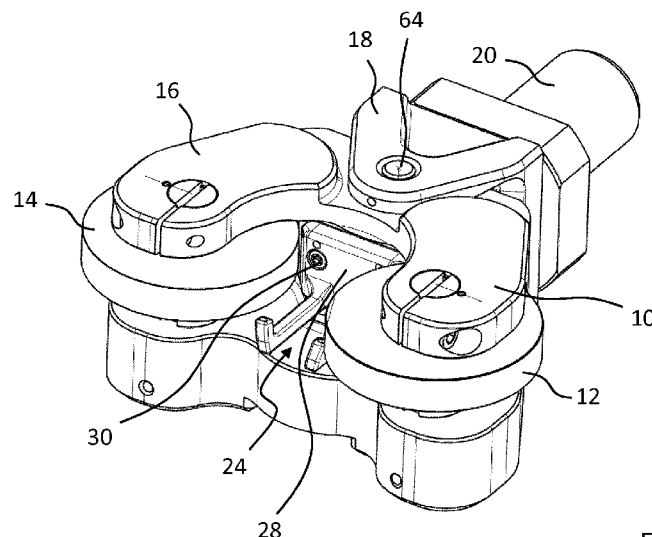


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a thread rolling head, comprising at least two thread rollers (12) mounted for rotation about respective axes, wherein a processing region (24) for the thread-forming processing of a workpiece is formed between the thread rollers (12), wherein a flushing component (28) is arranged on the thread rolling head, wherein at least one fluid channel connected to a flushing fluid supply is formed within the flushing component (28), and wherein the at least one fluid channel leads to at least one fluid outlet opening of the flushing component, through which fluid outlet opening fluid exits into the processing region (24) during the operation of the thread rolling head.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/140837 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). — **Veröffentlicht:** mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Gewinderollkopf umfassend mindestens zwei jeweils auf einer Achse drehbar gelagerte Gewinderollen (12), wobei zwischen den Gewinderollen (12) ein Bearbeitungsbereich (24) zur gewindeformenden Bearbeitung eines Werkstücks gebildet ist, wobei an dem Gewinderollkopf ein Spülbauteil (28) angeordnet ist, wobei innerhalb des Spülbauteils (28) mindestens ein mit einer Spülfluidversorgung verbundener Fluidkanal ausgebildet ist, und wobei der mindestens eine Fluidkanal in mindestens eine Fluidaustrittsöffnung des Spülbauteils mündet, durch die im Betrieb des Gewinderollkopfes Fluid in den Bearbeitungsbereich (24) austritt.

Gewinderollkopf

Die Erfindung betrifft einen Gewinderollkopf umfassend mindestens zwei jeweils auf einer Achse drehbar gelagerte Gewinderollen, wobei zwischen den Gewinderollen ein Bearbeitungsbereich zur gewindeformenden Bearbeitung eines Werkstücks gebildet ist.

Beispielsweise aus EP 0 811 443 B1 ist ein Tangentialgewinderollkopf bekannt. Darüber hinaus sind Axial- und Radialgewinderollköpfe bekannt. Gewinderollköpfe werden in Werkzeugmaschinen eingesetzt und sind Spänen von Zerspanungsprozessen ausgesetzt. Während der Gewinderollprozess spanlos erfolgt, werden in solchen Werkzeugmaschinen dem Gewinderollprozess vorangehende spanende Bearbeitungsschritte durchgeführt. In diesem Zuge können sich Späne am Gewinderollkopf, insbesondere den Gewinderollen ablagern. Befindet sich ein Span zwischen den Gewinderollen und dem zu bearbeitenden Werkstück, kann es beim Gewinderollprozess zu einem Überdruck und schlimmstenfalls zu einem Bruch der Gewinderolle und damit einem Funktionsausfall des Gewinderollkopfes kommen.

Ausgehend von dem erläuterten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Gewinderollkopf der eingangs genannten Art bereitzustellen, bei dem auch bei Zerspanungsprozessen das Risiko eines Funktionsausfalls minimiert, die Standzeit erhöht und das Bearbeitungsergebnis verbessert werden kann.

Die Erfindung löst die Aufgabe durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den Figuren.

Für einen Gewinderollkopf der eingangs genannten Art löst die Erfindung die Aufgabe dadurch, dass an dem Gewinderollkopf ein Spülbauteil angeordnet ist,

- 2 -

wobei innerhalb des Spülbauteils mindestens ein mit einer Spülfluidversorgung verbundener Fluidkanal ausgebildet ist, und wobei der mindestens eine Fluidkanal in mindestens eine Fluidaustrittsöffnung des Spülbauteils mündet, durch die im Betrieb des Gewinderollkopfes Fluid in den Bearbeitungsbereich austritt.

Die Gewinderollen können mit einem die Gewinderollen koppelnden Getriebe, insbesondere einem Synchrongetriebe, in Eingriff stehen. Die Drehachsen der Gewinderollen können parallel zueinander stehen. Bei dem erfindungsgemäßen Gewinderollkopf ist ein Spülbauteil an dem Gewinderollkopf angeordnet. Innerhalb des Spülbauteils ist mindestens ein mit einer Spülfluidversorgung verbundener Fluidkanal ausgebildet. Der mindestens eine Fluidkanal ist mit mindestens einer Fluidaustrittsöffnung des Spülbauteils verbunden. Im Betrieb des Gewinderollkopfes tritt durch die mindestens eine Fluidaustrittsöffnung Fluid unter Druck in den Bearbeitungsbereich des Gewinderollkopfes aus. Der Bearbeitungsbereich ist der Bereich, in dem sich das Werkstück befindet und in gewindeformendem Eingriff mit den Gewinderollen des Gewinderollkopfes kommt. Das Spülbauteil kann beispielsweise aus einem Kunststoff oder einem Metallwerkstoff bestehen. Bei dem Spülfluid kann es sich insbesondere um eine Spülflüssigkeit handeln. Das Spülfluid kann auch eine Kühlwirkung besitzen. Insbesondere kann es sich um eine Spül- und Kühlflüssigkeit handeln, wie beispielsweise Wasser und/oder Öl.

Durch das erfindungsgemäße Spülbauteil ist während des Bearbeitungsprozesses ein Abtransport von sich gegebenenfalls sammelnden Spänen sicher gewährleistet. Gleichzeitig kann eine Kühlung der an der Bearbeitung beteiligten Bauteile des Gewinderollkopfes und gegebenenfalls des bearbeiteten Werkstücks erfolgen. Das Risiko eines Werkzeugversagens wird minimiert. Die Standzeit wird erhöht und das Bearbeitungsergebnis verbessert.

- 3 -

Nach einer Ausgestaltung kann mindestens ein in dem Spülbauteil ausgebildeter Fluidkanal innerhalb des Spülbauteils einmal oder mehrfach seine Richtung ändern. Durch diese Ausgestaltung besteht große Flexibilität hinsichtlich der Anordnung der Fluidkanäle, insbesondere der Ausbringungsrichtung des Fluids in den Bearbeitungsbereich und damit auch hinsichtlich der Formgestaltung des Spülbauteils.

Nach einer weiteren Ausgestaltung kann das Spülbauteil eine Mehrzahl von Fluidaustrittsöffnungen besitzen, durch die im Betrieb des Gewinderollkopfes Fluid in unterschiedlichen Richtungen in den Bearbeitungsbereich austritt. Auf diese Weise kann das Spülfluid noch gezielter an die erforderlichen Stellen des Bearbeitungsbereichs gebracht werden, indem das Spülfluid aus unterschiedlichen Richtungen auf den Bearbeitungsbereich gerichtet wird.

Innerhalb des Spülbauteils können ein mit der Spülfluidversorgung verbundener Hauptfluidkanal und eine Mehrzahl von von dem Hauptfluidkanal abzweigenden und in die Mehrzahl von Fluidaustrittsöffnungen mündenden Verteilfluidkanälen ausgebildet sein. Durch diese Ausgestaltung ist trotz flexibler und vielfacher Ausbringung des Spülfluids im Bearbeitungsbereich nur eine Übergabeöffnung zu der Fluidversorgung bzw. dem Gewinderollkopf erforderlich. Dabei können der Hauptfluidkanal und/oder insbesondere die Verteilfluidkanäle innerhalb des Spülbauteils ihre Richtung ein- oder mehrfach ändern.

Nach einer weiteren Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass das Spülbauteil einen an dem Gewinderollkopf angebrachten Grundkörper sowie mindestens einen von dem Grundkörper abgehenden, auf den Bearbeitungsbereich gerichteten Spülarm aufweist, wobei innerhalb des mindestens einen Spülarms mindestens einer der Verteilfluidkanäle ausgebildet ist, und wobei am Ende des mindestens einen Spülarms mindestens eine der Fluidaustrittsöffnungen ausgebildet ist. Auch kann der Grundkörper mehrere Fluidaustrittsöffnungen aufweisen, wobei der Hauptfluidkanal

- 4 -

und mehrere in die Fluidaustrittsöffnungen mündende Verteilfluidkanäle in dem Grundkörper ausgebildet sind. Es können auch mehrere Spülarne vorgesehen sein, beispielsweise zwei oder mehr als zwei Spülarne. Die Spülarne erstrecken sich ausgehend von einem an dem Gewinderollkopf angebrachten Grundkörper des Spülbauteils in verschiedene Richtungen. Die Spülarne können einmal oder mehrmals ihre Richtung ändern. Entsprechend ändern dann auch die in den Spülarne ausgebildeten Verteilfluidkanäle einmal oder mehrmals ihre Richtung. Auf diese Weise können auch schlecht zugängliche Bereiche des Bearbeitungsbereichs sicher mit Spülfluid versorgt werden. Auch der Grundkörper des Spülbauteils kann mehrere Fluidaustrittsöffnungen besitzen. Der Grundkörper kann beispielsweise eine flache Grundform besitzen und an dem Gewinderollkopf zum Beispiel durch Verschrauben befestigt sein.

Nach einer weiteren Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass in dem Gewinderollkopf ein Fluidversorgungskanal ausgebildet ist, dessen erstes Ende in einer mit dem mindestens einen in dem Spülbauteil ausgebildeten Fluidkanal verbundenen ersten Übergabeöffnung mündet und dessen zweites Ende in einer mit der Spülfluidversorgung verbundenen zweiten Übergabeöffnung mündet. Der Hauptfluidkanal des Spülbauteils kann mit der ersten Übergabeöffnung verbunden sein. Der Fluidversorgungskanal in dem Gewinderollkopf kann beispielsweise durch Bohren eingebracht worden sein.

Nach einer weiteren Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass ein den Gewinderollkopf haltender Rollkopfhalter vorgesehen ist, in dem ebenfalls ein Fluidversorgungskanal ausgebildet ist, dessen erstes Ende in einer mit der zweiten Übergabeöffnung des in dem Gewinderollkopf ausgebildeten Fluidversorgungskanals verbundenen dritten Übergabeöffnung mündet, und dessen zweites Ende mit der Spülfluidversorgung verbunden ist. Der Rollkopfhalter kann zum Beispiel gabelförmig ausgebildet sein, wobei der Gewinderollkopf mit einem Halteabschnitt zwischen den

- 5 -

Gabeln des Rollkopfhalters eingespannt ist. Der Rollkopfhalter kann beispielsweise aus einem Metallwerkstoff bestehen.

Der innerhalb des Rollkopfhalters ausgebildete Fluidversorgungskanal kann einmal oder mehrfach seine Richtung ändern. Durch diese Ausgestaltung besteht große Flexibilität hinsichtlich der Anordnung des Fluidversorgungskanals in dem Rollkopfhalter. Indem auch hinsichtlich der Anordnung der Fluidkanäle in dem Spülbauteil große Flexibilität besteht, können die Übergabeöffnungen für den Gewinderollkopf so gewählt werden, dass der Fluidversorgungskanal in dem Gewinderollkopf beispielsweise durch Bohren, und damit geringer Flexibilität hinsichtlich der Kanalgeometrie ausgebildet werden kann.

Nach einer weiteren Ausgestaltung kann mindestens eine der Übergabeöffnungen durch einen Dichtring gegen einen Fluidaustritt abgedichtet sein. Es können insbesondere sämtliche Übergabeöffnungen zwischen dem Spülbauteil und dem Gewinderollkopf sowie zwischen dem Gewinderollkopf und dem Rollkopfhalter durch einen Dichtring abgedichtet sein. Bei dem Dichtring kann es sich in besonders praxisgemäßer Weise um einen O-Ring handeln. Der Dichtring kann beispielsweise aus einem Gummiwerkstoff oder Kunststoff bestehen.

Der Dichtring kann weiterhin in einer Ringnut des Rollkopfhalters und/oder des Gewinderollkopfes und/oder des Spülbauteils angeordnet bzw. gehalten sein. Der Dichtring wird dann zwischen den benachbarten Bauteilen eingespannt und sorgt so für die erforderliche Abdichtung.

Zum Erreichen der erfindungsgemäßen Flexibilität hinsichtlich der Ausgestaltung der Fluidkanäle ist es besonders vorteilhaft, wenn das Spülbauteil und/oder der Rollkopfhalter schichtweise in einem additiven Verfahren hergestellt worden sind. Sie können insbesondere in einem 3D-Druckverfahren hergestellt werden, indem in

- 6 -

einer Form Material schichtweise ausgebracht und durch selektives Aufschmelzen oder Sintern des ausgebrachten Materials der Rollkopfhalter und/oder das Spülbauteil aufgebaut werden. Zum Einsatz kommen kann insbesondere ein Laserschmelzen bzw. Lasersintern. Es ist auf diese Weise eine präzise Herstellung bei größter Flexibilität möglich. So können weitgehend beliebig geformte innenliegende Fluidkanäle mit ein- oder mehrfachen Richtungsänderungen in dem Spülbauteil bzw. dem Rollkopfhalter ausgebildet werden, die durch Bohren nicht erzeugt werden können. Dadurch kann die Übergabe des Spülfluids von dem Rollkopfhalter über den beispielsweise konventionell hergestellten Gewinderollkopf in das Spülbauteil in einfacher Weise realisiert werden. Insbesondere können die Übergabeöffnungen in dem Rollkopfhalter und im Spülbauteil frei so gewählt werden, dass in dem beispielsweise nicht additiv hergestellten Gewinderollkopf der Versorgungskanal durch Bohren erzeugt werden kann. Die oben erläuterten Ausgestaltungen mit Hauptfluidkanal und mehreren Fluidverteilkämen in dem Spülbauteil sowie der Ausbildung von Spülarmen an dem Spülbauteil sind so in einfacher Weise realisierbar. Gleiches gilt beispielsweise für das Ausbilden von Ringnuten zur Aufnahme von Dichtringen.

Bei dem erfindungsgemäßen Gewinderollkopf kann es sich um einen Tangentialgewinderollkopf handeln. Der Gewinderollkopf kann zwei gabelförmige Rollkopfarme umfassen, in denen jeweils eine der Gewinderollen aufgenommen ist. Die Gewinderollen können vor dem Einbau der Achsen seitlich in eine Montageposition in die Rollkopfarme einschiebbar sein, in welcher jeweils eine der Achsen in eine Lagerbohrung der Gewinderollen eingeschoben werden kann. Es kann sich aber auch um einen Axialgewinderollkopf oder einen Radialgewinderollkopf handeln. Entsprechend ist es möglich, dass der Gewinderollkopf einen Rollkopfhalter umfasst, an dem drei Gewinderollen drehbar gelagert sind.

- 7 -

Nach einer weiteren Ausgestaltung können die Rollkopfarme an dem Rollkopfhalter um eine gemeinsame, parallel zu den Rollenachsen verlaufende Achse schwenkbar gelagert sein, wobei Einstellmittel zur Einstellung der Schwenklage der Rollkopfarme an dem Rollkopfhalter vorgesehen sind. Es ist jedoch auch möglich, dass die Rollkopfarme relativ zueinander nicht beweglich sind, insbesondere nicht verschwenkbar sind.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand von Figuren näher erläutert. Es zeigen schematisch:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Gewinderollkopf in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 2 den Gewinderollkopf aus Fig. 1 in einer Draufsicht,

Fig. 3 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A in Fig. 2,

Fig. 4 ein Spülbauteil des in Fig. 1 gezeigten Gewinderollkopfes in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 5 das Spülbauteil aus Fig. 4 in einer teiltransparenten Ansicht,

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht des Gewinderollkopfes aus Fig. 1 ohne Spülbauteil in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 7 den Gewinderollkopf aus Fig. 1 ohne Rollkopfhalter in einer perspektivischen Ansicht,

- 8 -

Fig. 8 den Rollkopfhalter des in Fig. 1 gezeigten Gewinderollkopfes in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 9 den in Fig. 8 gezeigten Rollkopfhalter in einer weiteren perspektivischen Ansicht,

Fig. 10 eine vergrößerte Darstellung des Ausschnitts A in Fig. 9,

Fig. 11 den Rollkopfhalter aus Fig. 9 in einer weiteren teiltransparenten Darstellung,

Fig. 12 den Rollkopfhalter aus Fig. 9 in einer längsgeschnittenen Ansicht, und

Fig. 13 eine vergrößerte Darstellung des Details B aus Fig. 12.

Soweit nichts anderes angegeben ist, bezeichnen in den Figuren gleiche Bezugszeichen gleiche Gegenstände.

Der in den Figuren 1 bis 3 gezeigte erfindungsgemäße Gewinderollkopf besitzt einen ersten gabelförmigen Rollkopfarm 10, in dem eine erste Gewinderolle 12 drehbar gelagert ist. Eine zweite Gewinderolle 14 ist drehbar in einem zweiten gabelförmigen Rollkopfarm 16 gelagert. Die Gewinderollen 12, 14 sind über ein Synchrongetriebe miteinander gekoppelt. Die Rollkopfarme 10, 16 sind an einem ebenfalls gabelförmigen Rollkopfhalter 18 befestigt. Der Rollkopfhalter 18 ist mit einem Einspannabschnitt 20 zum Einspannen in eine Werkzeugmaschine verbunden, wie in Fig. 3 bei dem Bezugszeichen 22 zu erkennen. Bei dem in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Gewinderollkopf handelt es sich um einen Tangentialgewinderollkopf.

- 9 -

Zwischen den Gewinderollen 12, 14 ist ein Bearbeitungsbereich 24 zur Bearbeitung eines nicht näher dargestellten Werkstücks gebildet. Zur Bearbeitung wird ein beispielsweise zylindrisches Werkstück in den Bearbeitungsbereich 24 zugestellt und zwischen den Gewinderollen 12, 14 gewindeformend bearbeitet. Der Aufbau und die Funktion eines derartigen Tangentialrollkopfes sind an sich bekannt und sollen nicht näher erläutert werden.

Erfindungsgemäß ist an einer dem Bearbeitungsbereich 24 zugewandten, in Fig. 6 zu erkennenden Innenfläche 26 des Gewinderollkopfes ein Spülbauteil 28 befestigt, vorliegend verschraubt, wie in Fig. 1 für eine der Schraubverbindungen 30 zu erkennen. Das Spülbauteil 28 ist in den Figuren 4 und 5 näher dargestellt. Es besitzt einen relativ flachen Grundkörper 32, der über Bohrungen 34, 36 an der Innenfläche 26 des Gewinderollkopfes verschraubt wird. Einstückig mit dem Grundkörper 32 verbunden sind in dem dargestellten Beispiel zwei Spülarme 38, 40. Die Enden 42 und 44 der Spülarme 38, 40 sind gegenüber dem Hauptabschnitt der Spülarme 38, 40 abgeknickt, in Fig. 4 nach oben, und münden in Fluidaustrittsöffnungen 46, 48. Wie beispielsweise in Fig. 1 zu erkennen, sind diese Fluidaustrittsöffnungen 46, 48 in Fig. 1 von unten auf den Bearbeitungsbereich 24 gerichtet. Darüber hinaus umfasst der Grundkörper 32 des Spülbauteils 28 ebenfalls eine Mehrzahl von Fluidaustrittsöffnungen 50, die in unterschiedlichen Richtungen ebenfalls im montierten Zustand in den Bearbeitungsbereich 24 gerichtet sind. Insbesondere in Fig. 5 ist zu erkennen, dass der Grundkörper 32 an seiner Rückseite eine Eintrittsöffnung 52 besitzt, mit der ein Hauptfluidkanal 54 verbunden ist. Von dem Hauptfluidkanal 54 zweigen mehrere Verteilfluidkanäle 56 ab, die jeweils mit einer der Fluidaustrittsöffnungen verbunden sind. Im Betrieb des Gewinderollkopfes wird auf diese Weise ein Spülfluid, beispielsweise eine Spülflüssigkeit, aus unterschiedlichen Richtungen in den Bearbeitungsbereich 24 ausgebracht und auf diese Weise bei der Bearbeitung entstehende Späne entfernt und gleichzeitig eine Kühlwirkung

- 10 -

erzeugt. In dem Grundkörper 32 des Spülbauteils 28 können weiterhin Hohlräume zur Gewichtsreduzierung ausgebildet sein.

In dem Gewinderollkopf ist darüber hinaus ein Fluidversorgungschanal ausgebildet, durch den im Betrieb das Spülfluid dem Spülbauteil 28, insbesondere der Eintrittsöffnung 52, zugeführt wird. Zu diesem Zweck ist an der Innenfläche 26 des Gewinderollkopfes eine mit dem Fluidversorgungschanal kommunizierende erste Übergabeöffnung 58 ausgebildet (Fig. 6), die im an dem Gewinderollkopf montierten Zustand des Spülbauteils 28 zu der Eintrittsöffnung 52 des Spülbauteils 28 ausgerichtet ist. Das andere Ende des in dem Gewinderollkopf ausgebildeten Fluidversorgungschanals mündet in einer insbesondere in Fig. 7 zu erkennenden zweiten Übergabeöffnung 60. Die zweite Übergabeöffnung 60 ist benachbart angeordnet zu einer Gewindebohrung 62, in die zum Anbringen des Rollkopfhalters 18 an dem Gewinderollkopf ein Gewindebolzen 64 eingeschraubt wird. In Fig. 8 ist der Rollkopfhalter 18 im von dem Gewinderollkopf demontierten Zustand gezeigt, wobei der Rollkopfhalter 18 in Fig. 8 von der Unterseite dargestellt ist. In Fig. 8 ist eine dritte Übergabeöffnung 66 zu erkennen, die im an dem Gewinderollkopf montierten Zustand des Rollkopfhalters 18 mit der zweiten Übergabeöffnung 60 des Gewinderollkopfes in Überdeckung gelangt. Auch in dem Rollkopfhalter 18 ist ein Fluidversorgungschanal ausgebildet, der sich in diesem Fall teilweise durch den Einspannabschnitt 20 hindurch erstreckt bis zu einer in Fig. 8 zu erkennenden Versorgungsöffnung 68. Diese ist im Betrieb mit einer Spülfluiddruckversorgung verbunden.

Der in dem gabelförmigen Rollkopfhalter 18 ausgebildete Fluidversorgungschanal ist in Fig. 11 gestrichelt bei dem Bezugszeichen 70 gezeigt. Bei dem Bezugszeichen 71 ist eine Übergabeöffnung zur Übergabe des Fluids von dem Einspannabschnitt 20 zu erkennen. Erkennbar ändert der Fluidversorgungschanal 70, ebenso wie die in dem Spülbauteil 28 ausgebildeten Kanäle einmal bzw. mehrfach seine Richtung. Auf

- 11 -

diese Weise können die Übergabeöffnungen zu dem Gewinderollkopf flexibel so angeordnet werden, dass der in dem Gewinderollkopf ausgebildete Fluidversorgungskanal beispielsweise durch Bohren eingebracht werden kann.

Sowohl das in den Figuren gezeigte Spülbauteil 28 als auch der in den Figuren gezeigte Rollkopfhalter 18 sind schichtweise in einem additiven 3D-Druckverfahren aufgebaut worden. Auf diese Weise können die innerhalb dieser Bauteile erzeugten Kanäle flexibel mit unterschiedlichsten Geometrien ausgebildet werden. Beide Bauteile können aus einem Metallwerkstoff bestehen. Es ist jedoch auch möglich, dass eines oder beide der genannten Bauteile aus einem Kunststoff bestehen.

In der vergrößerten Darstellung der Fig. 10 ist außerdem zu erkennen, dass die in dem Rollkopfhalter 18 ausgebildete dritte Übergabeöffnung 66 von einer Ringnut 72 umgeben ist. Insbesondere in der vergrößerten Darstellung der Fig. 13 ist zu erkennen, dass in der Ringnut 72 ein Dichtring 74, insbesondere ein O-Ring, zur Abdichtung des Übergangs zu dem Gewinderollkopf angeordnet ist. Der Dichtring 74 kann beispielsweise durch einen Presssitz in der Ringnut 72 gehalten sein. Solche Dichtringe, gegebenenfalls einschließlich solcher Ringnuten, können an sämtlichen Übergabepunkten zwischen den unterschiedlichen Komponenten vorgesehen sein.

Bezugszeichenliste

10	Erster Rollkopfarm
12	Erste Gewinderolle
14	Zweite Gewinderolle
16	Zweiter Rollkopfarm
18	Rollkopfhalter
20	Einspannabschnitt
22	Einspannung
24	Bearbeitungsbereich
26	Innenfläche
28	Spülbauteil
30	Schraubverbindung
32	Grundkörper
34	Bohrung
36	Bohrung
38	Spülarm
40	Spülarm
42	Ende
44	Ende
46	Fluidaustrittsöffnung
48	Fluidaustrittsöffnung
50	Fluidaustrittsöffnungen
52	Eintrittsöffnung
54	Hauptfluidkanal
56	Verteilfluidkanäle
58	Erste Übergabeöffnung
60	Zweite Übergabeöffnung
62	Gewindebohrung

- 13 -

- 64 Gewindebolzen
- 66 Dritte Übergabeöffnung
- 68 Versorgungsöffnung
- 70 Fluidversorgungs kanal
- 71 Übergabeöffnung
- 72 Ringnut
- 74 Dichtring

Ansprüche

1. Gewinderollkopf umfassend mindestens zwei jeweils auf einer Achse drehbar gelagerte Gewinderollen (12, 14), wobei zwischen den Gewinderollen (12, 14) ein Bearbeitungsbereich (24) zur gewindeformenden Bearbeitung eines Werkstücks gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Gewinderollkopf ein Spülbauteil (28) angeordnet ist, wobei innerhalb des Spülbauteils (28) mindestens ein mit einer Spülfluidversorgung verbundener Fluidkanal ausgebildet ist, und wobei der mindestens eine Fluidkanal in mindestens eine Fluidaustrittsöffnung (46, 48, 50) des Spülbauteils (28) mündet, durch die im Betrieb des Gewinderollkopfes Fluid in den Bearbeitungsbereich (24) austritt.
2. Gewinderollkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein in dem Spülbauteil (28) ausgebildeter Fluidkanal innerhalb des Spülbauteils (28) einmal oder mehrfach seine Richtung ändert.
3. Gewinderollkopf nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Spülbauteil (28) eine Mehrzahl von Fluidaustrittsöffnungen (46, 48, 50) besitzt, durch die im Betrieb des Gewinderollkopfes Fluid in unterschiedlichen Richtungen in den Bearbeitungsbereich (24) austritt.
4. Gewinderollkopf nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Spülbauteils (28) ein mit der Spülfluidversorgung verbundener Hauptfluidkanal (54) und eine Mehrzahl von von dem Hauptfluidkanal (54) abzweigenden und in die Mehrzahl von Fluidaustrittsöffnungen (46, 48, 50) mündenden Verteilfluidkanälen (56) ausgebildet sind.

- 15 -

5. Gewinderollkopf nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Spülbauteil (28) einen an dem Gewinderollkopf angebrachten Grundkörper (32) sowie mindestens einen von dem Grundkörper (32) abgehenden, auf den Bearbeitungsbereich (24) gerichteten Spülarm (36, 38) aufweist, wobei innerhalb des mindestens einen Spülarms (36, 38) mindestens einer der Verteilfluidkanäle (56) ausgebildet ist, und wobei am Ende (42, 44) des mindestens einen Spülarms (36, 38) mindestens eine der Fluidaustrittsöffnungen (46, 48) ausgebildet ist.
6. Gewinderollkopf nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (32) mehrere Fluidaustrittsöffnungen (50) aufweist, und dass der Hauptfluidkanal (54) und mehrere in die Fluidaustrittsöffnungen (50) mündende Verteilfluidkanäle (56) in dem Grundkörper (32) ausgebildet sind.
7. Gewinderollkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gewinderollkopf ein Fluidversorgungskanal ausgebildet ist, dessen erstes Ende in einer mit dem mindestens einen in dem Spülbauteil (28) ausgebildeten Fluidkanal verbundenen ersten Übergabeöffnung (58) mündet und dessen zweites Ende in einer mit der Spülfluidversorgung verbundenen zweiten Übergabeöffnung (60) mündet.
8. Gewinderollkopf nach Anspruch 7 und einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Hauptfluidkanal (54) des Spülbauteils (28) mit der ersten Übergabeöffnung (58) verbunden ist.
9. Gewinderollkopf nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein den Gewinderollkopf haltender Rollkopfhalter (18) vorgesehen ist, in dem ebenfalls ein Fluidversorgungskanal (70) ausgebildet ist, dessen erstes Ende in einer mit der zweiten Übergabeöffnung (60) des in

- 16 -

dem Gewinderollkopf ausgebildeten Fluidversorgungskanals (70) verbundenen dritten Übergabeöffnung (66) mündet, und dessen zweites Ende mit der Spülfluidversorgung verbunden ist.

10. Gewinderollkopf nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der innerhalb des Rollkopfhalters (18) ausgebildete Fluidversorgungskanal (70) einmal oder mehrfach seine Richtung ändert.
11. Gewinderollkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Übergabeöffnungen (58, 60, 66) durch einen Dichtring (74) gegen einen Fluidaustritt abgedichtet ist.
12. Gewinderollkopf nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtring (74) in einer Ringnut (72) des Rollkopfhalters (18) und/oder des Gewinderollkopfes und/oder des Spülbauteils (28) angeordnet ist.
13. Gewinderollkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Spülbauteil (28) und/oder der Rollkopfhalter (18) schichtweise in einem additiven Verfahren hergestellt worden sind.
14. Gewinderollkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass er zwei gabelförmige Rollkopfarme (10, 16) umfasst, in denen jeweils eine der Gewinderollen (12, 14) aufgenommen ist.
15. Gewinderollkopf nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollkopfarme an dem Rollkopfhalter um eine gemeinsame, parallel zu den Rollachsen verlaufende Achse schwenkbar gelagert sind, wobei Einstellmittel zur Einstellung der Schwenklage der Rollkopfarme an dem Rollkopfhalter vorgesehen sind.

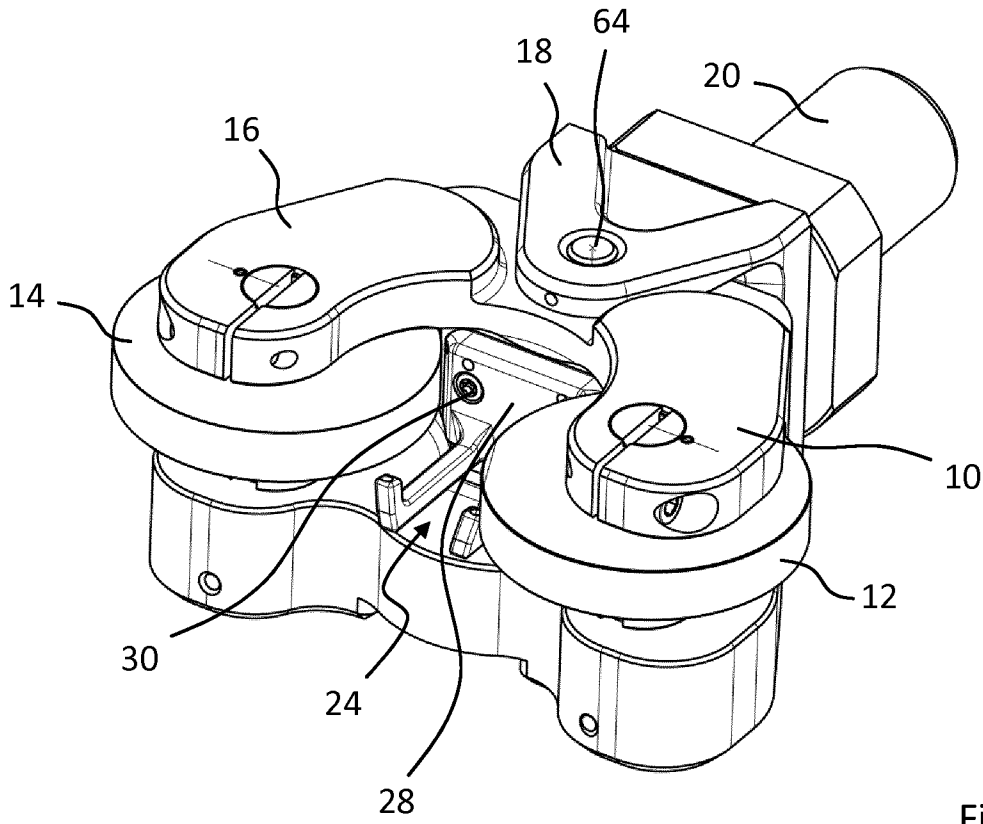


Fig. 1

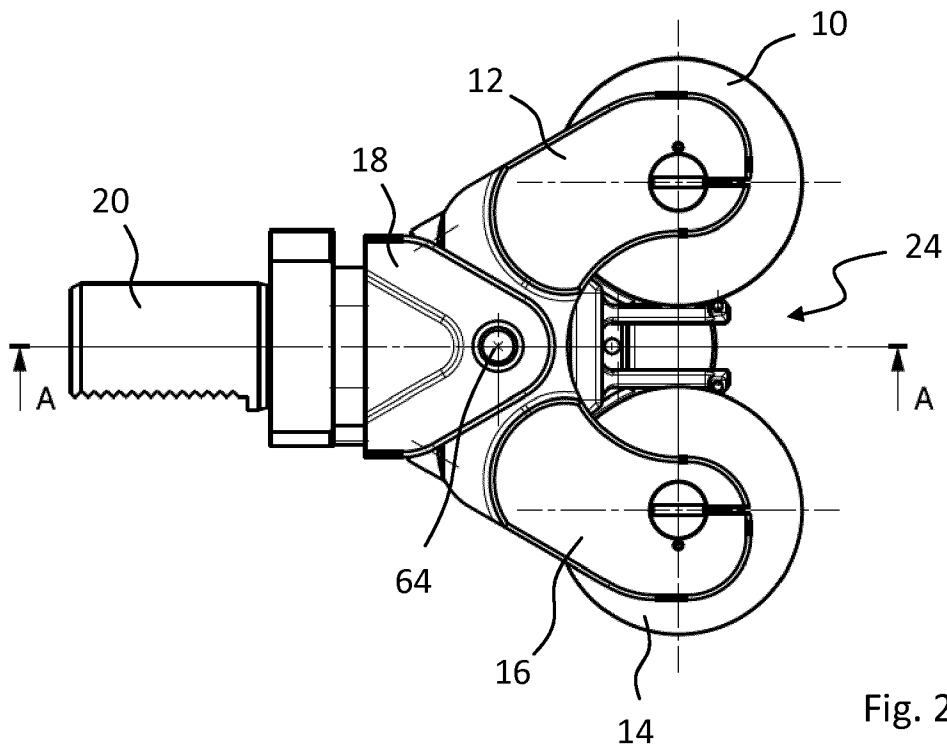


Fig. 2

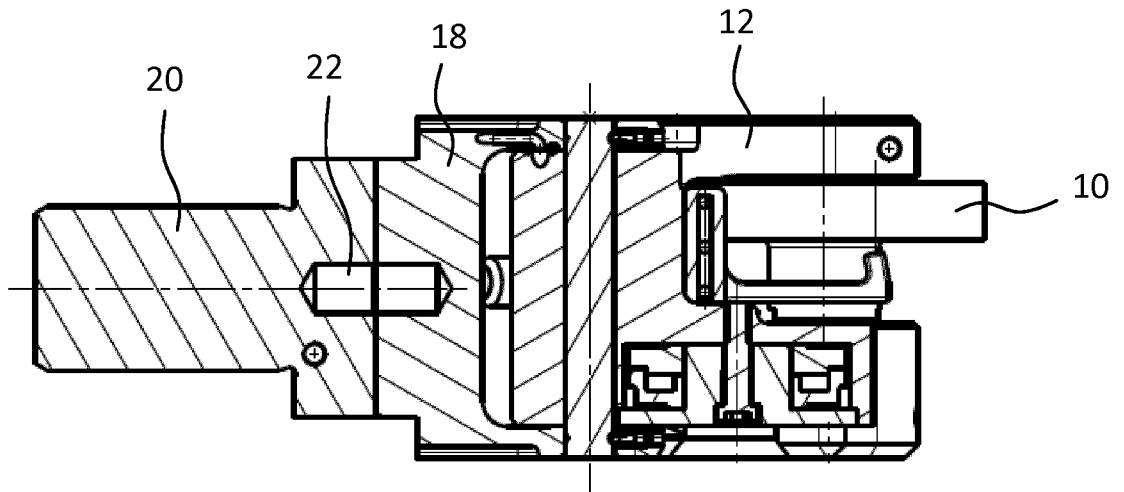


Fig. 3

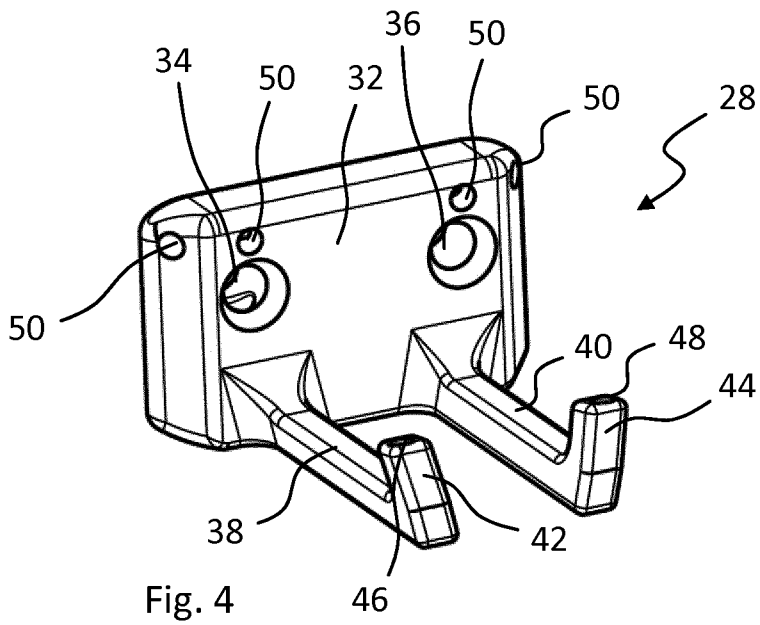


Fig. 4

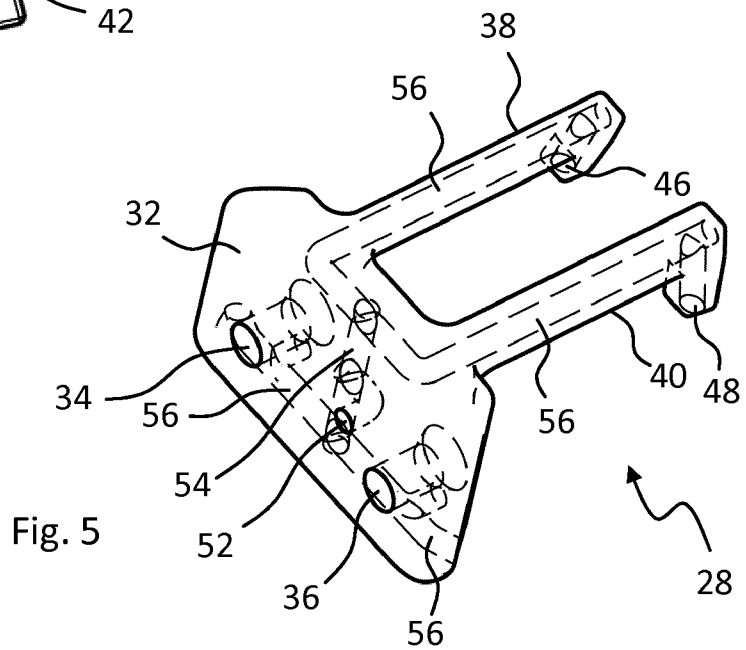


Fig. 5

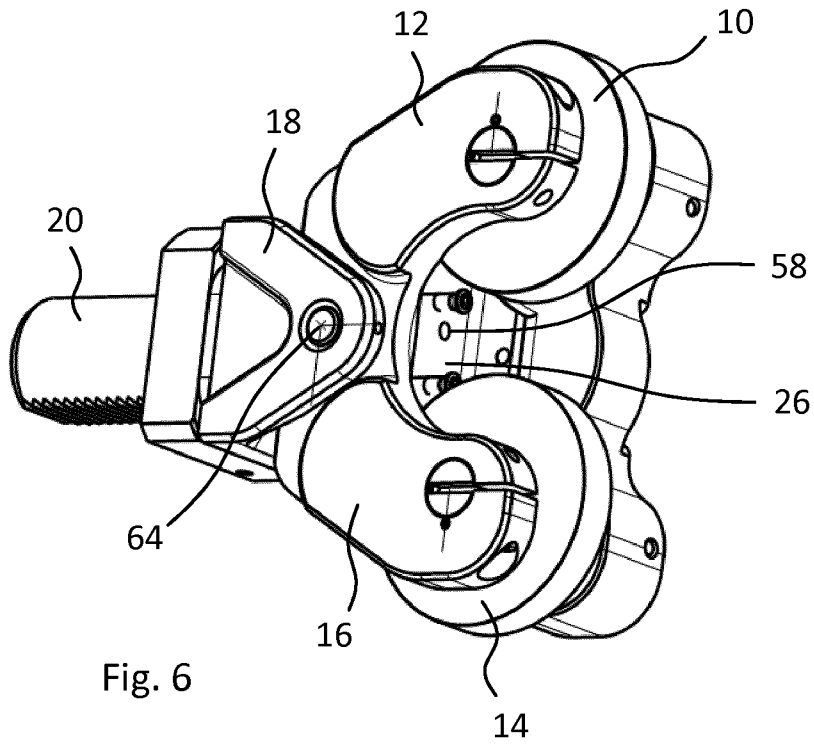


Fig. 6

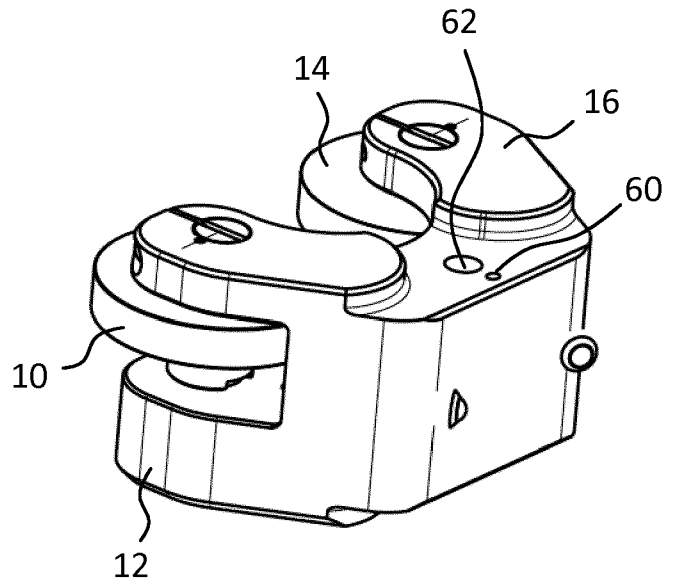


Fig. 7

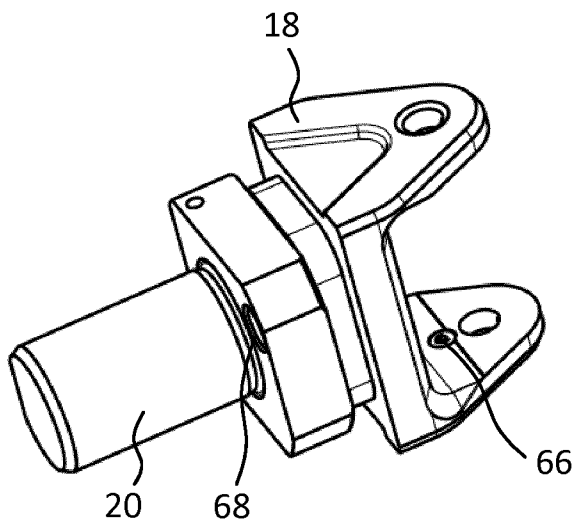


Fig. 8

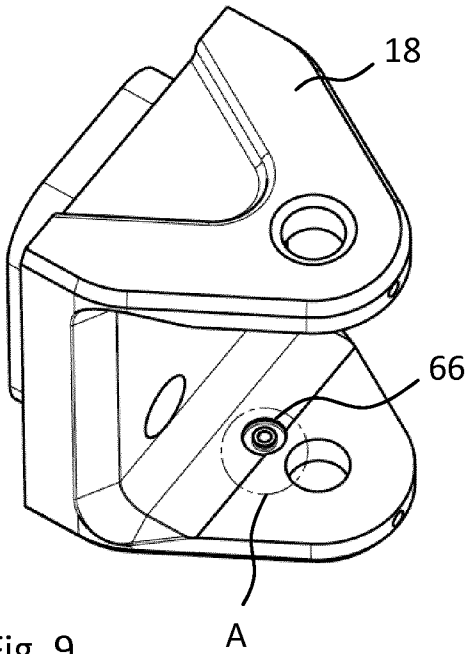


Fig. 9

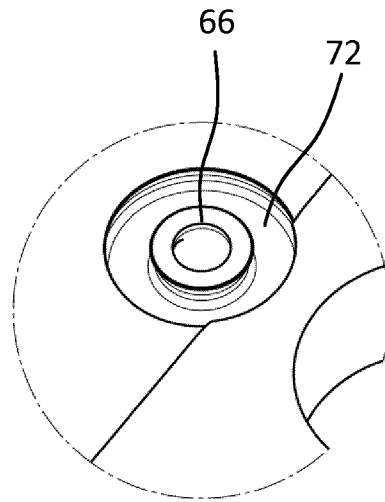


Fig. 10

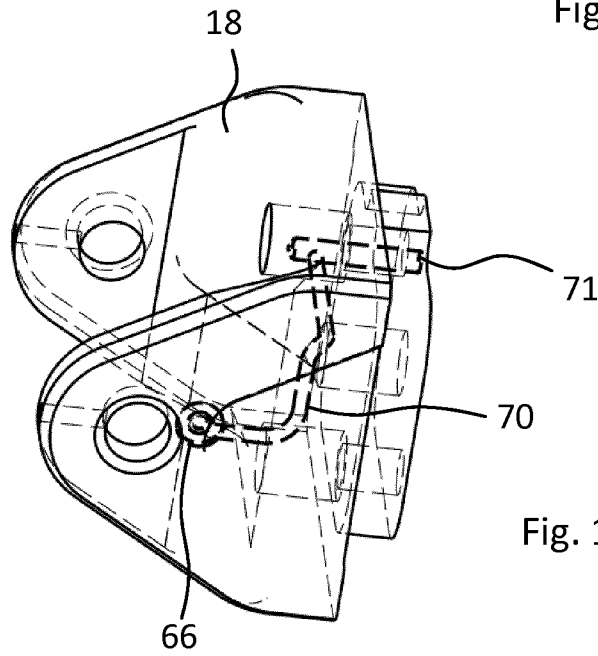


Fig. 11

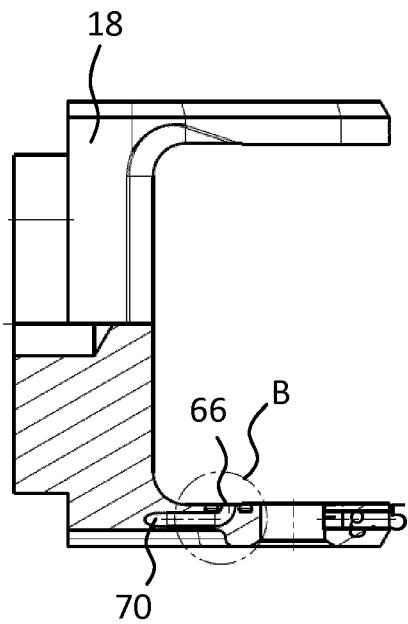


Fig. 12

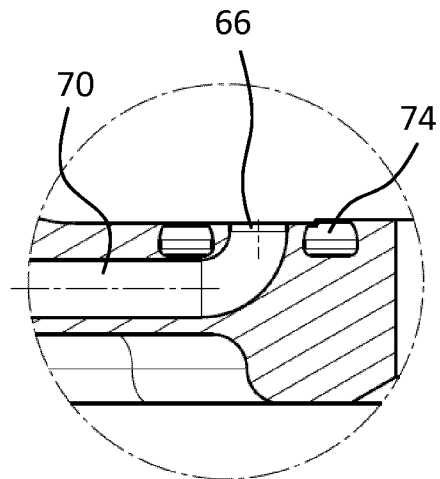


Fig. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/053604

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B21H3/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B21H

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2 694 322 A (FREDERIC NELL) 16 November 1954 (1954-11-16) column 6, line 22 - line 77; figures 1,6,7	1-4,7,8, 11,14,15 5,6,9, 10,12
X A	----- FR 1 237 571 A (NAT ACME CO) 29 July 1960 (1960-07-29) page 4, column 1, paragraph 2 - paragraph 3; figures 10,11	1,7,9,11 2-6,8, 10,12-15
X A	----- US 2 376 727 A (ALBERT SCHUTTE) 22 May 1945 (1945-05-22) page 3, column 1, line 60 - line 63; figures 1,2	1,3
A	----- JP 2001 001096 A (MINEBEA CO LTD) 9 January 2001 (2001-01-09) abstract; figure 1	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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 24 April 2017	Date of mailing of the international search report 08/05/2017
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Ritter, Florian
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/053604

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2694322	A	16-11-1954	NONE

FR 1237571	A	29-07-1960	NONE

US 2376727	A	22-05-1945	BE 439280 A 31-10-1940
			NL 60029 C 15-10-1947
			US 2376727 A 22-05-1945

JP 2001001096	A	09-01-2001	JP 4525872 B2 18-08-2010
			JP 2001001096 A 09-01-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B21H3/04
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B21H

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 A	US 2 694 322 A (FREDERIC NELL) 16. November 1954 (1954-11-16) Spalte 6, Zeile 22 - Zeile 77; Abbildungen 1,6,7	1-4,7,8, 11,14,15 5,6,9, 10,12
X A	FR 1 237 571 A (NAT ACME CO) 29. Juli 1960 (1960-07-29) Seite 4, Spalte 1, Absatz 2 - Absatz 3; Abbildungen 10,11	1,7,9,11 2-6,8, 10,12-15
X A	US 2 376 727 A (ALBERT SCHUTTE) 22. Mai 1945 (1945-05-22) Seite 3, Spalte 1, Zeile 60 - Zeile 63; Abbildungen 1,2	1,3 1
A	JP 2001 001096 A (MINEBEA CO LTD) 9. Januar 2001 (2001-01-09) Zusammenfassung; Abbildung 1	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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

24. April 2017

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/05/2017

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

Ritter, Florian

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/053604

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2694322	A 16-11-1954	KEINE	
FR 1237571	A 29-07-1960	KEINE	
US 2376727	A 22-05-1945	BE 439280 A NL 60029 C US 2376727 A	31-10-1940 15-10-1947 22-05-1945
JP 2001001096	A 09-01-2001	JP 4525872 B2 JP 2001001096 A	18-08-2010 09-01-2001