

(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
01. August 2019 (01.08.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/145335 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B23B 27/10 (2006.01) B23B 29/04 (2006.01)
B23B 27/02 (2006.01)

(72) Erfinder: **BAUZ, Matthias**; Hauffstrasse 11, 71735 Eberdingen-Nussdorf (DE). **BÖLKE, Uwe**; Pfarrgartenstrasse 47, 71737 Kirchberg/Murr (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/051578

(74) Anwalt: **OSTERTAG & PARTNER**; Patentanwälte mbB, Epplestraße 14, 70597 Stuttgart (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

23. Januar 2019 (23.01.2019)

(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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

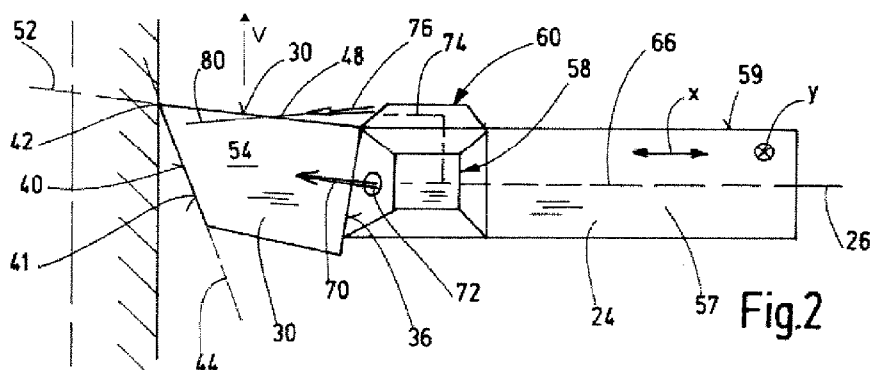
10 2018 101 637.9

25. Januar 2018 (25.01.2018) DE

(71) Anmelder: **MAS GMBH** [DE/DE]; Glemseckstraße 69, 71229 Leonberg (DE).

(54) Title: TOOL HOLDER AND TOOL SYSTEM AS WELL AS MACHINING METHOD

(54) Bezeichnung: WERKZEUGHALTER UND WERKZEUGSYSTEM SOWIE ZERSPANUNGSVERFAHREN



(57) Abstract: The invention relates to a tool holder (18) for a tool (30) for machining a workpiece (14), in particular for a rotary tool for turning, comprising a shaft section (24) having a clamped end and a tool end, a tool receiving section (28) which is connected to the tool end and on which a tool (30) can be secured, wherein the tool receiving section (28) defines a tool cutting plane (44) and a free surface plane (52) for a tool (30) that is to be secured thereon, wherein a feed channel (66) for coolant is integrated into the tool holder (18), wherein a coolant can be guided in the direction of the tool receiving section (28) via the feed channel (66) in order to guide a tool (30) that is secured thereon. The feed channel (66) is connected to an outlet channel (76), via which the coolant can be guided on a region of the free surface plane (52), which, at the secured state of the tool (30), corresponds to a free surface (46) of the tool (30).

(57) Zusammenfassung: Werkzeughalter (18) für ein Werkzeug (30) zur spanenden Bearbeitung eines Werkstückes (14), insbesondere für ein Drehwerkzeug zum Drehen, mit einem Schaftabschnitt (24), der ein Einspannende und ein Werkzeugende aufweist, einem Werkzeugaufnahmeabschnitt (28), der mit dem Werkzeugende verbunden ist und an dem ein Werkzeug (30) festlegbar ist, wobei der Werkzeugaufnahmeabschnitt (28) für ein daran festlegbares Werkzeug (30) eine Werkzeugschneidenebene (44) und eine Freiflächen-ebene (52) definiert, wobei ein Zuführkanal (66) für Kühlmittel in den Werkzeughalter (18) integriert ist, wobei über den Zuführkanal (66) ein Kühlmittel in Richtung zu dem Werkzeugaufnahmeabschnitt (28) führbar ist, um ein daran festgelegtes Werkzeug (30) kühlen zu können. Dabei ist der Zuführkanal (66) mit einem Austrittskanal (76) verbunden, über den das Kühlmittel auf einen Bereich der Freiflächenebene (52) geführt werden kann, der bei festgelegtem Werkzeug (30) einer Freifläche (46) des Werkzeuges (30) entspricht.

(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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Werkzeughalter und Werkzeugsystem sowie Zerspanungsverfahren

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Werkzeughalter für ein Werkzeug zur spanenden Bearbeitung eines Werkstückes, insbesondere für ein Drehwerkzeug zum Drehen, mit einem Schaftabschnitt, der ein Einspannende und ein Werkzeugende aufweist, mit einem Werkzeugaufnahmeabschnitt, der mit dem Werkzeugende verbunden ist, und an dem ein Werkzeug festlegbar ist, wobei der Werkzeugaufnahmeabschnitt für ein daran festlegbares Werkzeug eine Werkzeugschneideebene und eine Freiflächenebene definiert, wobei ein Zuführkanal für Kühlmittel in dem Werkzeughalter integriert ist und wobei über den Zuführkanal ein Kühlmittel in Richtung zu dem Werkzeugaufnahmeabschnitt führbar ist, um ein daran festgelegtes Werkzeug kühlen zu können.

[0002] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Werkzeugsystem mit einem derartigen Werkzeughalter sowie mit einem daran festgelegten Werkzeug.

[0003] Schließlich betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum spanenden Bearbeiten eines Werkstückes, insbesondere mittels eines Werkzeugsystems der genannten Art, mit den Schritten, eine Relativbewegung zwischen einem Werkstück und einem Werkzeug zu erzeugen, wobei das Werkzeug eine Werkzeugschneide aufweist, und wobei an dem Werkzeug eine Freifläche ausgebildet ist, wobei das Werkzeug an dem Werkstück in Eingriff gebracht wird, und wobei Kühlmittel zum Kühlen des Werkzeuges bereitgestellt wird.

[0004] Typische Verfahren zum spanenden Bearbeiten von Werkstücken der oben beschriebenen Art beinhalten das Drehen, das Fräsen, das Schleifen, aber auch das Bohren, das Sägen, das Räumen, das Honen oder Läppen.

[0005] Bei einem Zerspanungsprozess der oben beschriebenen Art wird die aufgewendete Energie zumindest teilweise, typischerweise jedoch überwiegend in Wärmeenergie umgewandelt. Für die Güte des Zerspanungsprozesses ist es wichtig, dass diese Wärmeenergie möglichst geringe Auswirkungen auf das Werkstück, das Werkzeug bzw. die Werkzeugmaschine selbst hat. Mittels des Kühlmittels kann der Werkzeugverschleiß vermindert werden. Ferner kann ggf. eine verbesserte Maßhaltigkeit der Werkstücke erreicht werden. Auch kann ggf. die Oberflächenqualität der Werkstücke verbessert werden. Zudem kann ein Späneabtransport unterstützt werden, und die Wärmebelastung für die Werkzeugmaschine kann ggf. ebenfalls reduziert werden.

[0006] Bei den Schmierungs- bzw. Kühlungsarten (diese Begriffe werden vorliegend im Wesentlichen synonym verwendet) unterscheidet man zwischen einer Vollstrahlschmierung, einer Mindermengenschmierung und einer Minimalmengen-Kühlschmierung.

[0007] Das Kühlmittel, das auch als Kühlschmierstoff bezeichnet werden kann, kann ein mineralölbasiertes Kühlmittel sein, kann jedoch auch Wasser sein, dem ggf. Korrosionsschutz-Additive zugesetzt sind. Auch Emulsionen aus wassermischbaren Mineralölen und Wasser sind bekannt, wobei der Anteil an Mineralöl typischerweise kleiner ist als 10 %. Ferner beinhalten die Kühlmittel in der Regel eine Vielzahl von Additiven.

[0008] Bei der oben genannten Vollstrahlschmierung wird das Kühlmittel typischerweise mit einem Volumenstrom von 10 bis 100 l/min zugeführt. Bei der Minimalmengen-Kühlschmierung (MMKS) kann der Volumenstrom auch kleiner sein als 50 ml/h. Der Volumenstrom bei der Mindermengenschmierung liegt zwischen diesen Grenzwerten.

[0009] Werkzeughalter, die in Zusammenhang mit Drehwerkzeugen auch als Klemmhalter bezeichnet werden können, dienen einerseits zum festen und referenzierten Einspannen des Werkzeugsystems. Zum anderen weisen sie einen Werkzeugaufnahmeabschnitt zum Aufnehmen eines austauschbar an dem Werkzeughalter festlegbaren Werkzeuges auf. Das Werkzeug kann beispielsweise eine Schneidplatte sein, insbe-

sondere eine Wendeschneidplatte. Die Schneidplatten haben in der Regel mehrere Schneiden. Durch Drehen und/oder Wenden können die Schneiden jeweils in eine Arbeitsposition gebracht werden. Schneidplatten werden aus Cermets, aus Schneidkeramik, aus CBN (cubisches Bohrnitrit) oder aus Diamant hergestellt.

[0010] Die Klemmung des Werkzeuges an dem Werkzeughalter kann über eine Bohrung mit Schraube erfolgen, über eine Bohrung mit Kniehebel, über einen Spannfinger oder über eine Bohrung und Spannfinger.

[0011] Bei der spanenden Bearbeitung von Werkstücken ist es bekannt, in den Bereich des Eingriffs des Werkzeuges an dem Werkstück Kühlmittel zuzuführen. Bei Werkzeugsystemen, die einen Werkzeughalter aufweisen, ist es bekannt, in den Werkzeughalter einen Zuführkanal für Kühlmittel zu integrieren. Der Zuführkanal kann dabei in das Material des Werkzeughalters gebohrt sein. Alternativ kann die Integration dadurch erfolgen, dass an den Werkzeughalter ein Kühlmittelzuführ-Zubehör angebracht wird. Es ist ferner bekannt, das über einen integrierten Zuführkanal zugeführte Kühlmittel auf die Spanfläche zu richten, um das Werkzeug zu kühlen. Das Kühlen des Werkzeuges soll vorliegend auch beinhalten, dass der Bereich um das Werkzeug herum und/oder des Eingriffs zwischen Werkzeug und Werkstück gekühlt wird.

[0012] Ferner soll der Begriff des Kühlens auch ein Schmieren alternativ bzw. zusätzlich beinhalten.

[0013] Vor dem obigen Hintergrund ist es eine Aufgabe der Erfindung, einen verbesserten Werkzeughalter sowie ein verbessertes Werkzeugsystem anzugeben, sowie auch ein entsprechendes Verfahren zum spanenden Bearbeiten eines Werkstückes.

[0014] Die obige Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Werkzeughalter dadurch gelöst, dass der Zuführkanal mit einem Austrittskanal verbunden ist, über den das Kühlmittel auf einen Bereich der Freiflächenebene geführt werden kann, der bei festgelegtem Werkzeug einer Freifläche des Werkzeug entspricht.

[0015] Ferner wird die obige Aufgabe gelöst durch ein Werkzeugsystem mit einem erfindungsgemäßen Werkzeughalter und einem daran festgelegten Werkzeug.

[0016] Schließlich wird die obige Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum spanenden Bearbeiten eines Werkstückes, insbesondere mittels eines erfindungsgemäßen Werkzeugsystems, mit den Schritten, (i) eine Relativbewegung zwischen einem Werkstück und einem Werkzeug zu erzeugen, wobei das Werkzeug eine Werkzeugschneide aufweist und wobei an dem Werkzeug eine Freifläche ausgebildet ist, (ii) das Werkzeug an dem Werkstück in Eingriff zu bringen und (iii) Kühlmittel auf die Freifläche zu richten.

[0017] Der Werkzeugaufnahmeabschnitt ist bei dem erfindungsgemäßen Werkzeughalter vorzugsweise so konzipiert, dass ein Werkzeug in einer bestimmten Stellung darin einsetzbar ist, bei der von dem Werkzeug zumindest eine quer zu einer oberseitigen Spanfläche ausgerichtete Schneidfläche und eine quer zu der Schneidfläche ausgerichtete Freifläche exponiert sind, also bei eingesetztem Werkzeug von außen zugänglich sind.

[0018] Die Schneidfläche ist eine Fläche, die parallel verläuft zu einer Schneide des Werkzeuges, die dazu ausgebildet ist, an dem Werkstück anzugreifen. Die Schneide kann auch als Hauptschneide bezeichnet werden.

[0019] Die quer zu der Schneidfläche und der Schneidenebene, d.h. unter einem Winkel von mehr als 0° und kleiner/gleich 180° , insbesondere kleiner/gleich 90° , ausgerichtete Freiflächenebene verläuft in der Regel parallel zu einer Kante des Werkzeuges, die manchmal als Nebenschneide bezeichnet wird.

[0020] Vorzugweise ist diese Kante des Werkzeuges, die durch die Freiflächenebene und die Spanfläche definiert ist, vorzugsweise zumindest benachbart zu der Schneidkante nicht zur schneidenden Bearbeitung ausgelegt.

[0021] An dem der Schneidkante entfernten Ende dieser Freiflächenkante kann wiederum eine in dem eingespannten Zustand nicht in Eingriff kommende Schneidkante ausgebildet sein, je nach Grundform der Schneidplatte, die insbesondere als Wendeschneidplatte ausgebildet sein kann.

[0022] Das Werkzeug kann an dem Werkzeughalter auf eine Vielzahl unterschiedlicher Spannarten festgelegt sein, beispielsweise mittels einer Klemmung mit Spannfinger, über eine Bohrung, über eine Kniehebelspannung, eine Kombination hiervon, etc.

[0023] Ein Winkel zwischen der Werkzeugschneidenebene und der Freiflächenenebene ist vorzugsweise kleiner/gleich 90° und vorzugsweise größer als 15° .

[0024] Der Schaftabschnitt ist vorzugsweise im Querschnitt polygonal, insbesondere viereckig, vorzugsweise quadratisch ausgeführt. Das Einspannende des Schaftabschnittes kann auf eine Vielzahl unterschiedlicher Arten an einer Werkzeugmaschine eingespannt sein.

[0025] Der Zuführkanal erstreckt sich vorzugsweise von dem Einspannende hin zu dem Werkzeugende des Schaftabschnittes und geht dort in den Austrittskanal über. In manchen Varianten kann der Zuführkanal mit einer Mehrzahl von Austrittskanälen verbunden sein, um Kühlmittel aus einer Anzahl unterschiedlicher Richtungen auf das Werkzeug bzw. den Eingriffsbereich zwischen Werkzeug und Werkstück richten zu können.

[0026] Durch das Richten des Kühlmittels auf die Freifläche des Werkzeuges, wenn dieses in den Werkzeughalter eingespannt ist, kann eine verbesserte Kühlung des Werkzeuges erreicht werden, da das Kühlmittel auf günstige Art und Weise in den Eingriffsbereich zwischen Werkzeug und Werkstück geführt werden kann. Ferner kann durch diese Art der Ausrichtung des Kühlmittelstrahls eine Abweisung von Spänen aus dem Eingriffsbereich zwischen Werkzeug und Werkstück unterstützt werden.

[0027] Die Aufgabe wird vollkommen gelöst.

[0028] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform definiert der Austrittskanal eine Strahlachse, die unter einem Winkel in einem Bereich von 0° bis 20° , insbesondere einem Bereich von 0° - 3° , vorzugsweise in einem Bereich von größer 0° - 3° in Bezug auf die Freiflächenebene ausgerichtet ist.

[0029] Das Kühlmittel wird also vorzugsweise spitzwinklig auf die Freifläche gerichtet, und zwar vorzugsweise in Richtung hin zu der Kante, die durch die Werkzeug-schneidenebene und die Freiflächenebene definiert ist.

[0030] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform definiert der Austrittskanal eine Strahlachse, die unter einem Winkel in einem Bereich von 3° bis 45° , vorzugsweise in einem Bereich von 0° - 90° , insbesondere in einem Bereich von 15° - 45° , vorzugsweise in einem Bereich von 25° - 35° in Bezug auf eine Werkzeugbezugsebene ausgerichtet ist, die über den Werkzeugaufnahmeabschnitt definiert ist.

[0031] Die Werkzeugbezugsebene ist in der Regel eine Ebene, die parallel zu der Spanfläche ausgerichtet ist, also vorzugsweise quer verläuft sowohl zu der Werkzeugschneidenebene als auch zu der Freiflächenebene.

[0032] Durch diese Maßnahme wird das Kühlmittel spitzwinklig in Bezug auf die Werkzeugbezugsebene auf die Freifläche eines eingesetzten Werkzeuges gerichtet, wodurch insbesondere eine Abweisung von Spänen unterstützt werden kann.

[0033] Bevorzugt ist es dabei, wenn der Austrittskanal so ausgerichtet ist, dass daraus austretendes Kühlmittel generell schräg nach oben gerichtet ist.

[0034] Hierbei wird die Spanfläche generell als die obere Fläche des Werkzeuges definiert. Eine Austrittsöffnung des Austrittskanals liegt folglich vorzugsweise unterhalb der Werkzeugbezugsebene, die von dem Werkzeug bzw. dem Werkzeugaufnahmeabschnitt definiert ist.

[0035] Insgesamt ist es ebenfalls vorteilhaft, wenn der Austrittskanal eine Austrittsöffnung definiert, aus der das Kühlmittel austritt, wobei die Austrittsöffnung unterhalb einer Werkzeugauflagefläche des Werkzeugaufnahmeabschnittes angeordnet ist. Die Austrittsöffnung ist folglich auf einer der Werkzeugbezugsebene gegenüberliegenden Seite der Werkzeugauflagefläche angeordnet.

[0036] Hierdurch kann erreicht werden, dass das Kühlmittel von unten nach schräg oben gerichtet wird.

[0037] Es ist ferner vorteilhaft, wenn der Werkzeugaufnahmeabschnitt eine der Freiflächenebene zugeordnete Freiflächenseite aufweist, wobei an der Freiflächenseite ein Domabschnitt ausgebildet ist, der gegenüber der Freiflächenebene von dem Werkzeugaufnahmeabschnitt vorsteht und an dem eine Austrittsöffnung des Austrittskanals angeordnet ist.

[0038] Hierdurch ist es möglich, das Kühlmittel unter einem spitzen Winkel auf die Freifläche zu richten.

[0039] Vorzugsweise definiert dass der Werkzeughalter eine Vorschubrichtung, entlang der der Werkzeughalter bei einer spanenden Bearbeitung fortbewegt wird, wobei in einer Schnittlinie der Werkzeugschneidenebene und der Freiflächenebene ein Schneideneck liegt, und wobei der Werkzeugaufnahmeabschnitt so ausgebildet ist, dass das Schneideneck eines in dem Werkzeugaufnahmeabschnitt festgelegten Werkzeuges in der Vorschubrichtung vor einer Austrittsöffnung des Austrittskanals liegt.

[0040] Hierdurch kann die spanende Bearbeitung auch an schwer zugänglichen Stellen erfolgen. Die Vorschubrichtung ist vorzugsweise eine Hauptvorschubrichtung. Die Freiflächenebene ist dabei vorzugsweise die Freiflächenebene in der Hauptvorschubrichtung.

[0041] Mit anderen Worten ragt die Austrittsöffnung des Austrittskanals vorzugsweise nicht aus der Freiflächenebene heraus bzw. steht in Vorschubrichtung nicht

gegenüber dieser vor. Hierdurch kann mit dem Werkzeughalter und einem darin eingesetzten Werkzeug ein Plandrehen durchgeführt werden, was nicht funktionieren würde, wenn die Austrittsöffnung des Austrittskanals aus der Freiflächenebene herausragen würde.

[0042] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Werkzeugaufnahmeabschnitt eine einer Werkzeugbezugsebene zugeordnete Bezugsebenenseite auf, wobei an der der Bezugsebenenseite ein weiterer Domabschnitt ausgebildet ist, der gegenüber einer durch den Werkzeugaufnahmeabschnitt definierten Spanfläche vorsteht und an dem eine weitere Austrittsöffnung eines weiteren Austrittskanals angeordnet ist, wobei aus dem weiteren Austrittskanal austretendes Kühlmittel auf die Spanfläche gerichtet wird bzw. gerichtet ist.

[0043] Der weitere Austrittskanal weist dabei eine weitere Kanal- bzw. Strahlachse auf, die spitzwinklig in Bezug auf die Spanfläche und/oder die Werkzeugbezugsebene ausgerichtet ist.

[0044] Der Werkzeughalter kann für eine Vielzahl unterschiedlicher Werkzeuge ausgebildet sein, beispielsweise für ein Fräswerkzeug, für ein Bohrwerkzeug etc. Besonders bevorzugt ist es jedoch, wenn das Werkzeug ein Drehmeißel ist.

[0045] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0046] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Werkzeugmaschine mit einem Werkzeugsystem gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine Draufsicht auf das Werkzeugsystem der Fig. 1;

Fig. 3 eine weitere Seitenansicht des Werkzeugsystems der Fig. 1 und 2 auf eine der in Fig. 1 gezeigten Seitenansicht gegenüberliegende Seite;

Fig. 4 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform eines Werkzeugsystems gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5 eine Draufsicht auf das Werkzeugsystem der Fig. 4;

Fig. 6 eine Explosionsdarstellung eines Werkzeugaufnahmeabschnittes und eines Werkzeuges des Werkzeugsystems der Fig. 4 und 5;

Fig. 7 eine Seitenansicht senkrecht auf eine Freiflächenebene des Werkzeugsystems der Fig. 4 bis 6;

Fig. 8 eine der Fig. 5 entsprechende Draufsicht auf den Werkzeugaufnahmeabschnitt mit einem daran mittels einer Pratze befestigten Werkzeug;

Fig. 9 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Werkzeugsystems;

Fig. 10 eine Draufsicht auf das Werkzeugsystem der Fig. 9;

Fig. 11 eine perspektivische Darstellung eines Werkzeugaufnahmeabschnittes und eines Werkzeuges des Werkzeugsystems der Fig. 9 und 10;

Fig. 12 eine Seitenansicht senkrecht auf eine Freiflächenebene des Werkzeugsystems der Fig. 9 bis 11; und

Fig. 13 eine der Fig. 10 entsprechende Draufsicht auf den Werkzeugaufnahmeabschnitt mit einem daran mittels einer Pratte befestigten Werkzeug.

[0047] In Fig. 1 bis 3 ist eine Werkzeugmaschine in schematischer Form dargestellt und generell mit 10 bezeichnet.

[0048] Die Werkzeugmaschine 10 weist eine Werkstückspanneinrichtung 12 auf, mittels der ein Werkstück 14 einspannbar ist und mittels der das Werkstück 14 um eine Drehachse 16 drehend angetrieben werden kann.

[0049] Die Werkzeugmaschine 10 beinhaltet ferner einen Werkzeughalter 18, der in einer Werkstückspanneinrichtung 20 eingespannt ist. Die Drehachse 16 ist entlang einer z-Achse ausgerichtet. Der Werkzeughalter 18 ist mittels der Werkstückspanneinrichtung 20 zumindest in einer x-Achse und in einer y-Achse verfahrbar gelagert. Eine bevorzugte Vorschubrichtung (=Hauptvorschubrichtung) ist bei V gezeigt, die parallel zu der z-Achse ist.

[0050] Die Werkzeugmaschine 10 ist eine Drehmaschine, mittels der das Werkstück 14 drehend bearbeitet werden kann. In Fig. 3 ist schematisch dargestellt, dass der Drehprozess in Vorschubrichtung V an einer Außenfläche des Werkstückes 14 stattfindet. In gleicher Weise kann der Drehprozess an einer Innenfläche erfolgen.

[0051] Der Werkzeughalter 18 weist einen sich entlang einer Längsachse 26 erstreckenden Schaftabschnitt 24 auf. Die Längsachse 26 ist quer zu der Drehachse 16 ausgerichtet. Der Schaftabschnitt 24 weist ein nicht näher bezeichnetes Einspannende auf, mit dessen Hilfe der Schaftabschnitt 24 in der Werkstückspanneinrichtung 20 einspannbar ist. An einem axial gegenüberliegenden Ende weist der Schaftabschnitt 24 ein nicht näher bezeichnetes Werkzeugende auf, das in einen Werkzeugaufnahmeabschnitt 28 des Werkzeughalters 18 übergeht.

[0052] In den Werkzeugaufnahmeabschnitt 28 ist ein Werkzeug 30 eingesetzt und lösbar daran festgelegt. Das Werkzeug 30 ist ein Drehmeißel, insbesondere eine Schneidplatte, vorzugsweise eine Wendeplatte.

[0053] Das Werkzeug 30 definiert eine Werkzeugbezugsebene 32, die im Wesentlichen parallel zu der Längsachse 26 ausgerichtet ist. Der Werkzeugaufnahmeabschnitt 28 weist wenigstens eine Werkzeugauflagefläche 34 auf, die typischerweise parallel zu der Werkzeugbezugsebene 32 ausgerichtet ist. Ferner beinhaltet der Werkzeugaufnahmeabschnitt 28 eine Werkzeuanlagefläche 36, die quer zu der Werkzeugbezugsebene 32 und/oder quer zu der Längsachse 26 ausgerichtet ist.

[0054] Wie es in der Draufsicht der Fig. 2 zu erkennen ist, ist das Werkzeug in der Draufsicht polygonal ausgebildet, beispielsweise dreieckig, vorzugsweise jedoch viereckig, insbesondere rombusförmig. In Fig. 2 ist das Werkzeug 30 als unregelmäßig polygonal dargestellt. Vorzugsweise ist das Werkzeug 30 in der Draufsicht jedoch regelmäßig polygonal, also insbesondere rombusförmig, trapezförmig, rechteckförmig oder quadratisch.

[0055] Das Werkzeug 30 weist eine Werkzeugschneide 40 auf, die durch eine dem Schaftabschnitt 24 des Werkzeughalters 18 abgewandte Kante des Werkzeugs 30 gebildet ist. Die Werkzeugschneide 40, die auch als Werkzeughauptschneide bezeichnet werden kann, ist parallel ausgerichtet zu einer Schneidenfläche 41, die in einer Werkzeugschneidenebene 44 liegt und die in einem Schneideneck 42 endet.

[0056] Das Werkzeug 30 weist ferner eine Freiflächenkante 48 auf, die in dem Schneideneck 42 mit der Werkzeugschneide 40 zusammenläuft. Die Freiflächenkante 48 liegt in einer Freifläche 50 des Werkzeuges 30. Die Freifläche 50 liegt in einer Freiflächenebene 52, die unter einem Winkel kleiner/gleich 90° in Bezug auf die Werkzeugschneidenebene 44 ausgerichtet ist und bei der es sich um die Freiflächenebene in Hauptvorschubrichtung handelt.

[0057] Eine Oberseite des Werkzeuges 30 bildet eine Spanfläche 54. Die Freifläche 50 geht über die Freiflächenkante 48 in die Spanfläche 54 über. Die Schneidenfläche 41 geht über die Werkzeugschneide 40 in die Spanfläche 54 über.

[0058] Der Schaftabschnitt 24 weist eine Bezugsebenenseite 57 auf, die etwa parallel zu der Werkzeugbezugsebene 32 ausgerichtet ist. An der Bezugsebenenseite 57, die auch als Oberseite des Werkzeughalters 18 bezeichnet werden kann, ist ein erster Domabschnitt 58 ausgebildet, der gegenüber der Bezugsebenenseite 57 und gegenüber der Werkzeugbezugsebene 32 sowie gegenüber der Spanfläche 54 nach oben vorsteht.

[0059] Der Schaftabschnitt 24 weist ferner eine Freiflächenseite 59 auf, die der Freiflächenebene 52 zugeordnet ist und parallel oder spitzwinklig dazu verläuft. An der Freiflächenseite 59, die vorzugsweise benachbart ist zu der Bezugsebenenseite 57, ist ein zweiter Domabschnitt 60 ausgebildet. Der zweite Domabschnitt 60 steht gegenüber der Freiflächenseite 59 seitlich vor und steht ferner gegenüber der Freiflächenebene 52 seitlich vor.

[0060] Der Werkzeughalter 18 weist ferner eine Kühlmittleinrichtung 64 auf. Die Kühlmittleinrichtung 64 beinhaltet einen Zuführkanal 66 in dem Schaftabschnitt 24, wobei sich der Zuführkanal 66 von dem Einspannende aus in Richtung hin zu dem Werkzeugende erstreckt. Die Werkzeugspanneinrichtung 20 ist so ausgebildet, dass Kühlmittel im Bereich der Werkzeugspanneinrichtung 20 in den Zuführkanal 66 eingespeist werden kann. Die Werkzeugmaschine 10 beinhaltet zu diesem Zweck eine Kühlmittelbereitstellungseinrichtung.

[0061] Der Zuführkanal 66 ist im Inneren des Werkzeughalters 18 mit einem ersten Austrittskanal 38 verbunden. Der erste Austrittskanal 68 ist innerhalb des ersten Domabschnittes 58 ausgebildet und weist eine erste Austrittsöffnung 72 auf, über die ein erster Kühlmittelstrahl 70 auf das Werkzeug 30 gerichtet werden kann, und zwar spitzwinklig auf dessen Spanfläche 54, wie es insbesondere in Fig. 1 zu erkennen ist.

[0062] Der erste Austrittskanal 68 ist im Inneren des Werkzeughalters 18 mit dem Zuführkanal 66 verbunden.

[0063] Der Zuführkanal 66 ist ferner im Inneren des Werkzeughalters 18 mit einem zweiten Austrittskanal 74 verbunden. Der zweite Austrittskanal liegt innerhalb des zweiten Domabschnittes 60 und weist eine zweite Austrittsöffnung 78 auf, über die ein zweiter Kühlmittelstrahl 76 auf das Werkzeug 30 gerichtet werden kann, und zwar spitzwinklig auf die Freifläche 50, wie es in Fig. 2 zu sehen ist.

[0064] Der zweite Austrittskanal 74 ist entlang einer zweiten Strahlachse 80 ausgerichtet, die spitzwinklig zu der Freiflächenenebene 52 ausgerichtet ist. Der erste Austrittskanal 68 ist entlang einer ersten Strahlachse ausgerichtet, die in den Fig. 1 bis 3 nicht näher bezeichnet ist. Bevorzugt definiert der Werkzeughalter die Vorschubrichtung V, entlang der der Werkzeughalter 18 bei einer spanenden Bearbeitung fortbewegt wird, wobei in einer Schnittlinie der Werkzeugschneidenebene 44 und der Freiflächenenebene 52 das Schneideneck 42 liegt, und wobei der Werkzeugaufnahmeabschnitt 28 so ausgebildet ist, dass das Schneideneck 42 eines in dem Werkzeugaufnahmeabschnitt 28 festgelegten Werkzeuges 30 in der Vorschubrichtung V vor der zweiten Austrittsöffnung 78 des zweiten Austrittskanals 74 liegt.

[0065] Hierdurch kann die spanende Bearbeitung auch an schwer zugänglichen Stellen erfolgen.

[0066] Die zweite Strahlachse 80 kann etwa parallel zu der Werkzeugbezugsebene 32 ausgerichtet sein, wie es insbesondere in Fig. 3 zu erkennen ist. Vorzugsweise ist die zweite Strahlachse 80 jedoch spitzwinklig zu der Werkzeugbezugsebene 32 ausgerichtet, und zwar von unten nach oben. In diesem Fall liegt die zweite Austrittsöffnung 78 vorzugsweise unterhalb der Werkzeugauflegefläche 34 bzw. auf einer dem Werkzeug 30 gegenüberliegenden Seite der Werkzeugauflegefläche 34.

[0067] In beiden Varianten kann das über die zweite Austrittsöffnung 78 austretende Kühlmittel effizient zum Kühlen/Schmieren des Werkzeuges 30 verwendet werden.

Insbesondere bei einer Ausrichtung der zweiten Strahlachse 80 spitzwinklig zu der Werkzeugbezugsebene 32 kann zudem in vorteilhafter Weise ein Abweisen von Spänen aus dem Eingriffsbereich zwischen Werkzeug 30 und Werkstück 14 unterstützt werden.

[0068] In den Fig. 4 bis 8 ist eine weitere Ausführungsform eines Werkzeughalters dargestellt und generell mit 18' bezeichnet. Der Werkzeughalter 18' entspricht hinsichtlich Aufbau und Funktionsweise generell dem in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Werkzeughalter. Gleiche Elemente sind daher durch gleiche Bezugszeichen gekennzeichnet. Im Folgenden werden lediglich die Unterschiede erläutert.

[0069] Wie es insbesondere in Fig. 6 zu erkennen ist, wird bei dem Werkzeughalter 18' der Fig. 1 bis 6 das Werkzeug 30 über eine Bohrung mit einer Spannschraube festgelegt.

[0070] Genauer wird auf den Werkzeugaufnahmeabschnitt 28' zunächst eine Zwischenlage 84 aufgelegt, deren Form jener des Werkstückes 30 in der Draufsicht entspricht. Die Zwischenlage 84 wird mittels eines Spannschraubeneinsatzes 86 an dem Werkzeughalter 18' festgelegt. Auf die Zwischenlage 84 wird das Werkzeug 30 aufgesetzt und dieses wird mittels einer Spannschraube 88 in den Spannschraubeneinsatz 86 eingeschraubt. Die Art der Klemmung wird auch als Klemmart "S" ("screw-on") bezeichnet.

[0071] Wie es insbesondere in Fig. 6 zu erkennen ist, ist die zweite Strahlachse 80 unter einem Winkel α in Bezug auf die Freiflächenebene 52 ausgerichtet. Der Winkel α liegt vorzugsweise in einem Bereich von 0° - 20° .

[0072] Zudem ist insbesondere in Fig. 4 gezeigt, dass die zweite Strahlachse 80 unter einem Winkel β in Bezug auf die Werkzeugbezugsebene 32 ausgerichtet ist. Der Wert von β liegt vorzugsweise in einem Bereich von 0° - 90° .

[0073] Die oben genannten Winkel sind in den Fig. 7 und 8 noch einmal deutlicher dargestellt. Fig. 7 ist eine orthogonale Ansicht auf die Freiflächenebene 52, so dass

deren Normalenvektor senkrecht aus der Zeichnungsebene hervorsteht. Fig. 8 ist eine Ansicht senkrecht auf die Werkzeugbezugsebene 32, so dass deren Normalenvektor senkrecht aus der Zeichnungsebene hervorsteht. Man erkennt, dass der Winkel β vorzugsweise größer ist als der Winkel α . Dieses Verhältnis gilt auch bei sämtlichen vorstehenden und nachstehenden Ausführungsformen.

[0074] Aus Gründen einer konstruktiv einfachen Herstellung kann es auch günstig sein, wenn der Winkel α 0° beträgt, obgleich der Winkel α in vielen Fällen größer ist als 0° .

[0075] In den Fig. 9 bis 13 ist eine weitere Ausführungsform eines Werkzeughalters 18" gezeigt, der hinsichtlich Aufbau und Funktionsweise generell dem Werkzeughalter 18 der Fig. 1 bis 3 entspricht und gleiche Elemente sind daher durch gleiche Bezugszeichen gekennzeichnet. Im Folgenden werden im Wesentlichen die Unterschiede erläutert.

[0076] Der Werkzeughalter 18" weist ein Werkzeug 30 auf, das nach dem Klemmsystem "T" an dem Werkzeughalter 18" befestigt ist. Hierbei erfolgt die Klemmung über eine Spannschraube 88", die parallel versetzt zu einer Zentralachse des Werkstückes 30 ausgerichtet ist, und über einen Spannhebel bzw. Kniehebel 92, der unterhalb des Werkzeuges 30 in eine Radialnut der Spannschraube 88" greift.

[0077] In Fig. 11 ist zu erkennen, dass die zweite Strahlachse 80" unter einem Winkel α'' von 0° - 20° in Bezug auf die Freiflächenenebene 52 ausgerichtet ist. Ferner ist in Fig. 9 zu erkennen, dass die zweite Strahlachse 80 unter einem Winkel β in Bezug auf die Werkzeugbezugsebene 32 ausgerichtet ist, wobei der Wert von β in einem Bereich von 0° - 90° liegen kann.

[0078] Bei der Ausführungsform der Fig. 9 bis 13 ist die Werkzeugbezugsebene 32 vorzugsweise unter einem Winkel größer Null zu der Längsachse 26 des Schaftabschnittes 24 ausgerichtet.

[0079] In den Fig. 12 und 13 sind die oben bezeichneten Winkel noch einmal deutlicher dargestellt. Wie in den vorherigen Ausführungsformen ist der Wert von α'' kleiner als β .

[0080] Der Wert von α'' kann auch 0° betragen, ist jedoch vorzugsweise größer als 0° .

Patentansprüche

1. Werkzeughalter (18) für ein Werkzeug (30) zur spanenden Bearbeitung eines Werkstückes (14), insbesondere für ein Drehwerkzeug zum Drehen, mit
 - einem Schaftabschnitt (24), der ein Einspannende und ein Werkzeugende aufweist,
 - einem Werkzeugaufnahmeabschnitt (28), der mit dem Werkzeugende verbunden ist und an dem ein Werkzeug (30) festlegbar ist, wobei der Werkzeugaufnahmeabschnitt (28) für ein daran festlegbares Werkzeug (30) eine Werkzeugschneidenebene (44) und eine Freiflächenebene (52) definiert,wobei ein Zuführkanal (66) für Kühlmittel in den Werkzeughalter (18) integriert ist, wobei über den Zuführkanal (66) ein Kühlmittel in Richtung zu dem Werkzeugaufnahmeabschnitt (28) führbar ist, um ein daran festgelegtes Werkzeug (30) kühlen zu können,

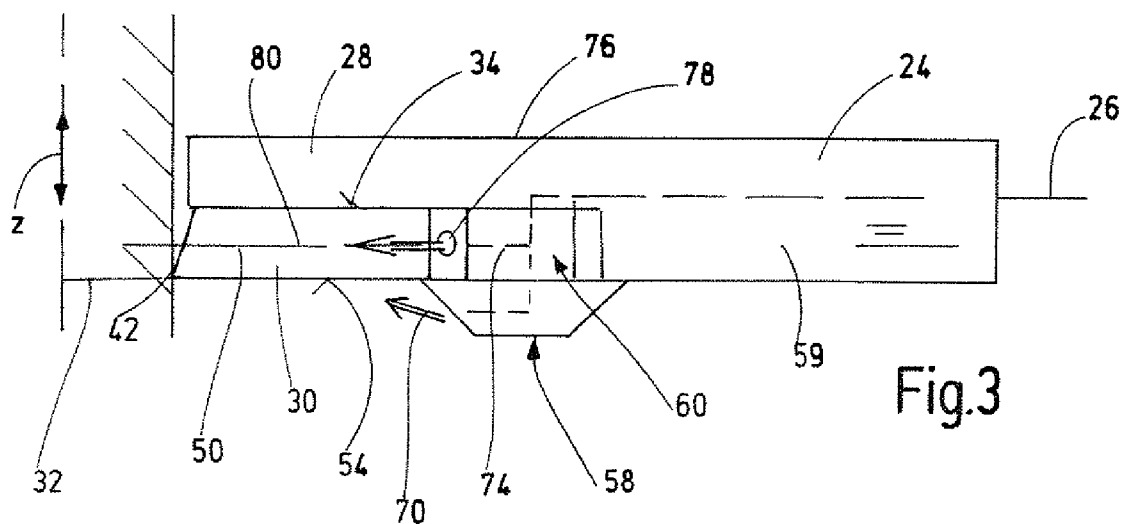
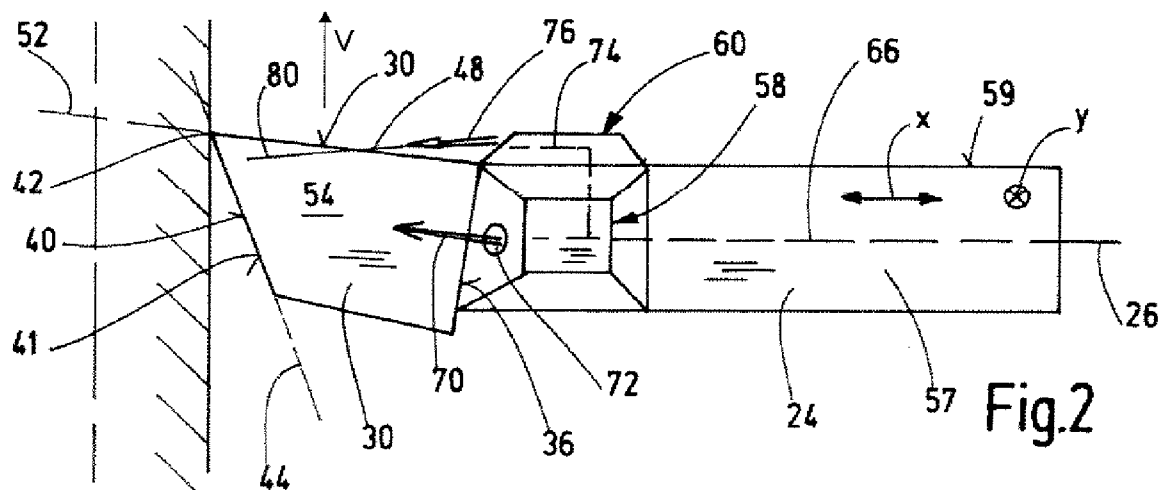
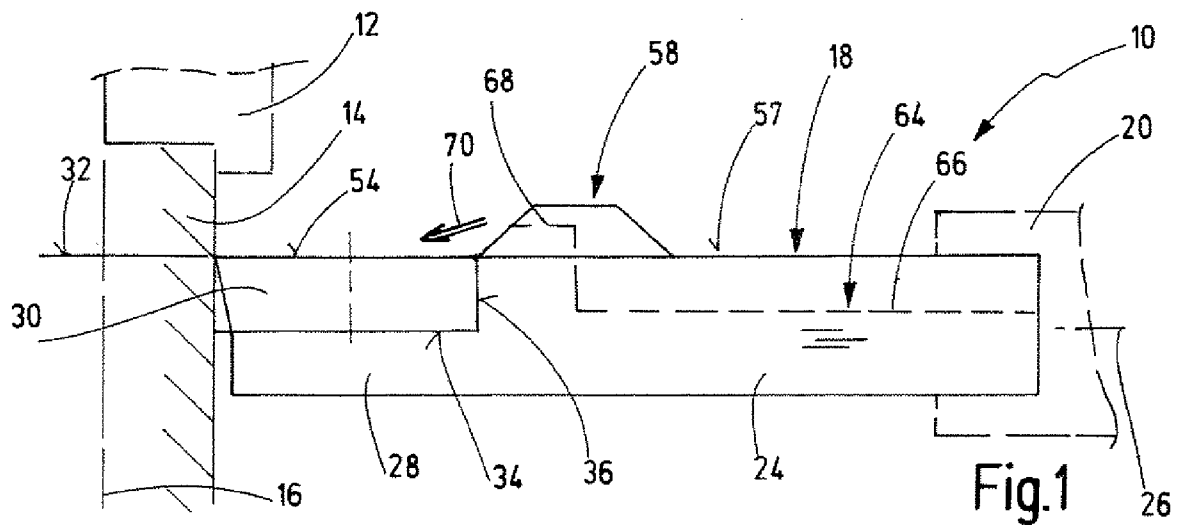
dadurch gekennzeichnet, dass

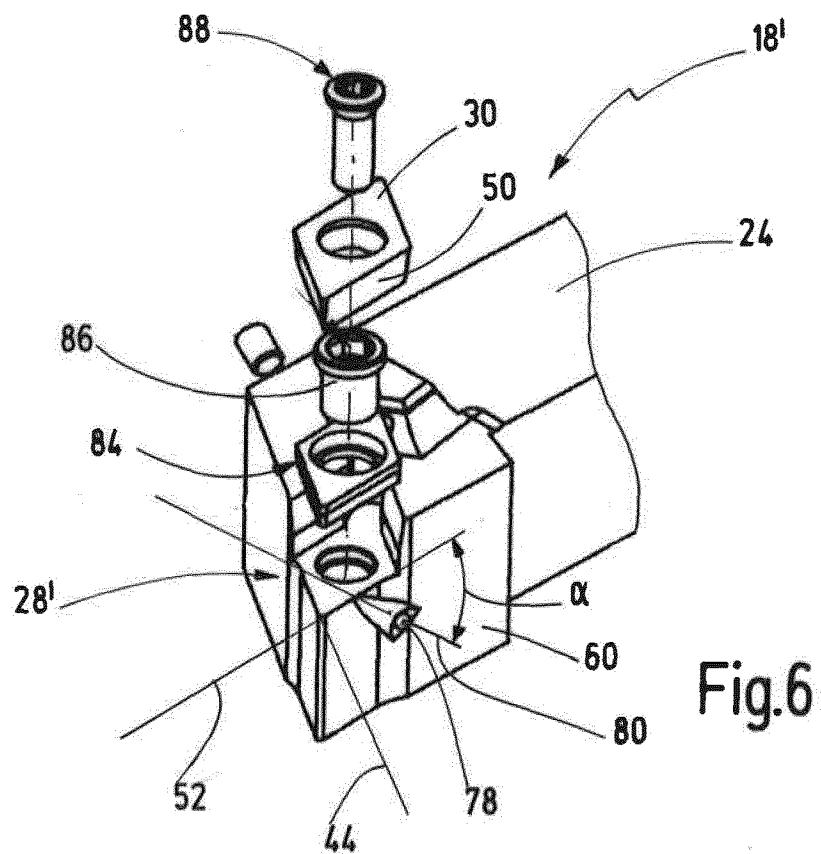
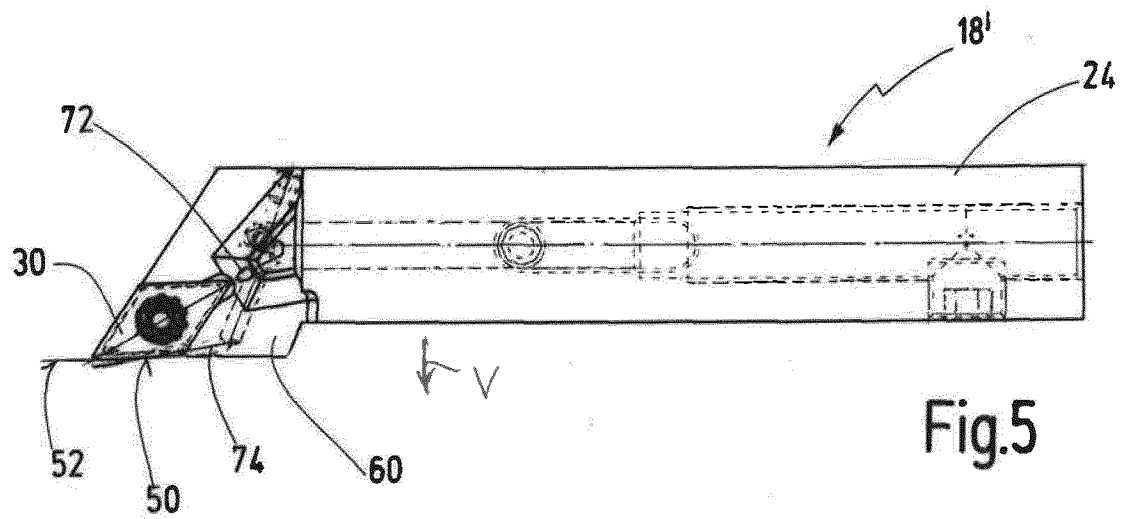
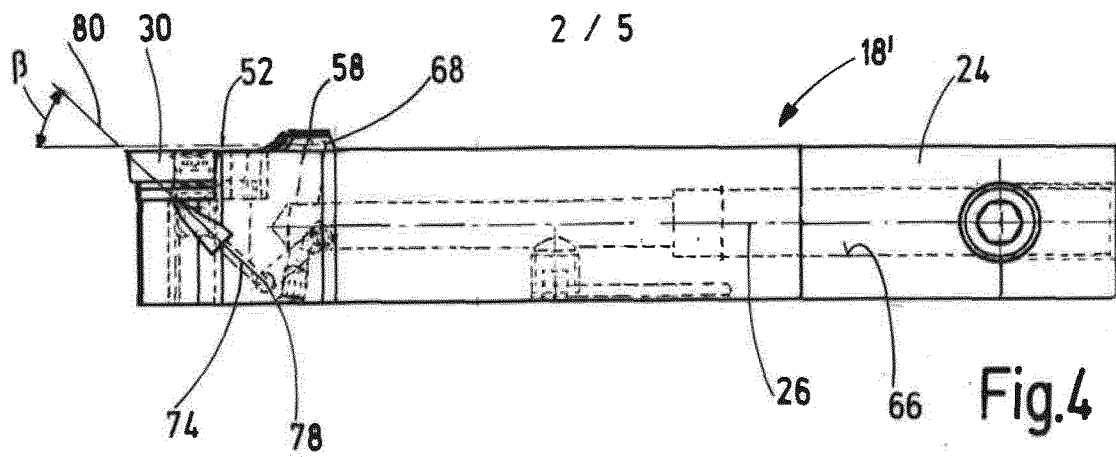
der Zuführkanal (66) mit einem Austrittskanal (76) verbunden ist, über den das Kühlmittel auf einen Bereich der Freiflächenebene (52) geführt werden kann, der bei festgelegtem Werkzeug (30) einer Freifläche (46) des Werkzeuges (30) entspricht.
2. Werkzeughalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Austrittskanal (74) eine Strahlachse (80) definiert, die unter einem Winkel (α) in einem Bereich von 30°-20° in Bezug auf die Freiflächenebene (52) ausgerichtet ist.

3. Werkzeughalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Austrittskanal (74) eine Strahlachse (80) definiert, die unter einem Winkel (β) in einem Bereich von 0° bis 90° in Bezug auf eine Werkzeugbezugsebene (32) ausgerichtet ist, die über den Werkzeugaufnahmeabschnitt (28) definiert ist.
4. Werkzeughalter nach einem der Ansprüche 1 – 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Austrittskanal (74) so ausgerichtet ist, dass daraus austretendes Kühlmittel generell schräg nach oben gerichtet ist.
5. Werkzeughalter nach einem der Ansprüche 1 – 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Austrittskanal (74) eine Austrittsöffnung (78) definiert, aus der das Kühlmittel austritt, wobei die Austrittsöffnung (78) unterhalb einer Werkzeugauflagefläche (34) des Werkzeugaufnahmeabschnittes (28) angeordnet ist.
6. Werkzeughalter nach einem der Ansprüche 1 – 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkzeugaufnahmeabschnitt (28) eine der Freiflächenenebene (52) zugeordnete Freiflächenseite aufweist, wobei an der Freiflächenseite ein Domabschnitt (60) ausgebildet ist, der gegenüber der Freiflächenenebene (52) von dem Werkzeugaufnahmeabschnitt (28) vorsteht und an dem eine Austrittsöffnung (78) des Austrittskanals (74) angeordnet ist.
7. Werkzeughalter nach einem der Ansprüche 1 – 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkzeugaufnahmeabschnitt (28) eine einer Werkzeugbezugsebene (32) zugeordnete Bezugsebenenseite aufweist, wobei an der Bezugsebenenseite ein weiterer Domabschnitt (58) ausgebildet ist, der gegenüber einer durch den Werkzeugaufnahmeabschnitt (28) definierten Spanfläche (54) vorsteht und an dem eine weitere Austrittsöffnung (72) eines weiteren Austrittskanals (68) angeordnet ist, wobei aus dem weiteren Austrittskanal (68) austretendes Kühlmittel auf die Spanfläche (54) des Werkzeuges (30) gerichtet ist.
8. Werkzeughalter nach einem der Ansprüche 1 – 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkzeughalter (18) eine Vorschubrichtung (V) definiert, entlang der der

Werkzeughalter (1) bei einer spanenden Bearbeitung fortbewegt wird, wobei in einer Schnittlinie der Werkzeugschneidenebene (44) und der Freiflächenebene (52) ein Schneideneck (42) liegt, und wobei der Werkzeugaufnahmeabschnitt (28) so ausgebildet ist, dass das Schneideneck (42) eines in dem Werkzeugaufnahmeabschnitt (28) festgelegten Werkzeuges (30) in der Vorschubrichtung (V) vor einer Austrittsöffnung (78) des Austrittskanals (76) liegt.

9. Werkzeugsystem mit einem Werkzeughalter (18) nach einem der Ansprüche 1 – 8 und einem daran festgelegten Werkzeug (30).
10. Werkzeugsystem nach Anspruch 9, wobei das Werkzeug (30) ein Drehmeißel ist.
11. Verfahren zum spanenden Bearbeiten eines Werkstückes (14), insbesondere mittels eines Werkzeugsystems nach Anspruch 9 oder 10, mit den Schritten:
 - Erzeugen einer Relativbewegung zwischen einem Werkstück (14) und einem Werkzeug (30), das eine Werkzeugschneide (40) aufweist und an dem eine Freifläche (46) ausgebildet ist,
 - In Eingriff bringen des Werkzeuges (30) an dem Werkstück (14), und
 - Richten von Kühlmittel auf die Freifläche (46).





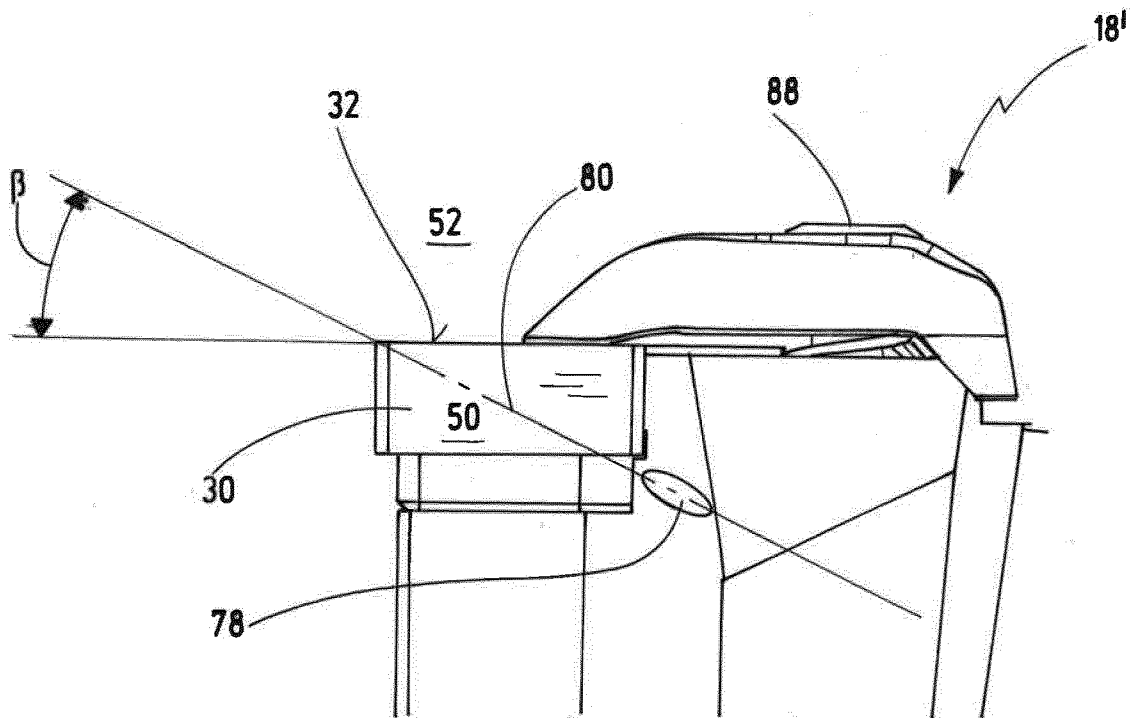


Fig.7

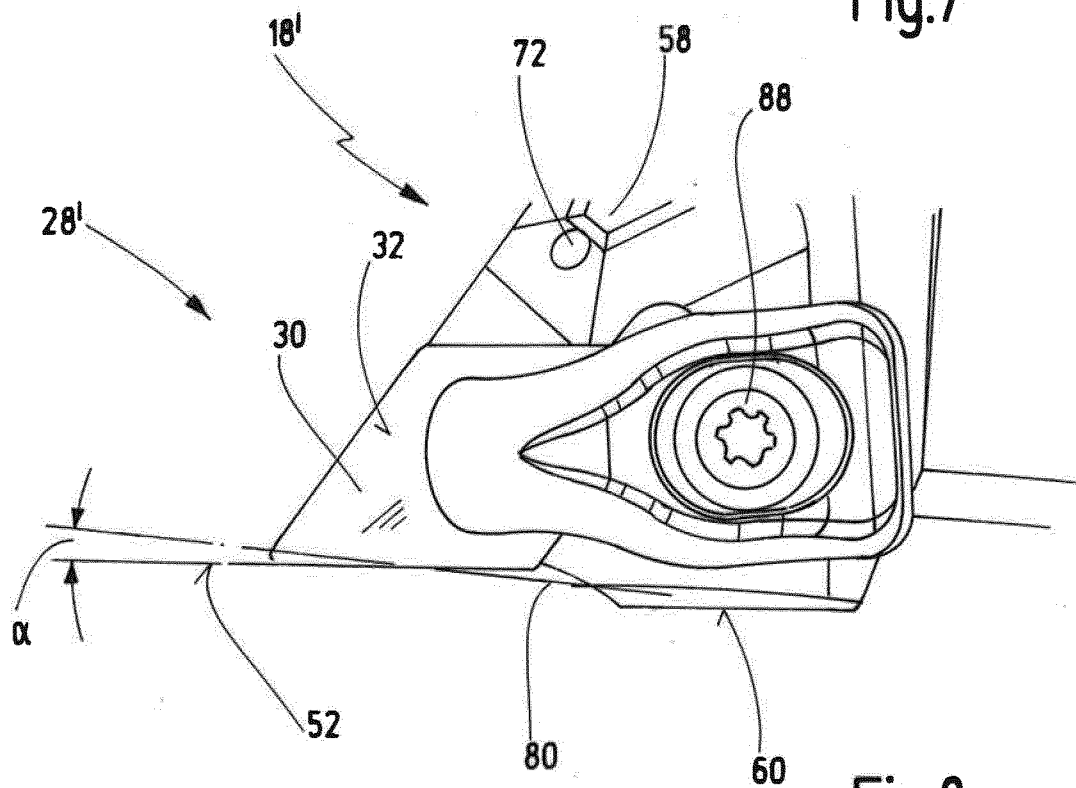
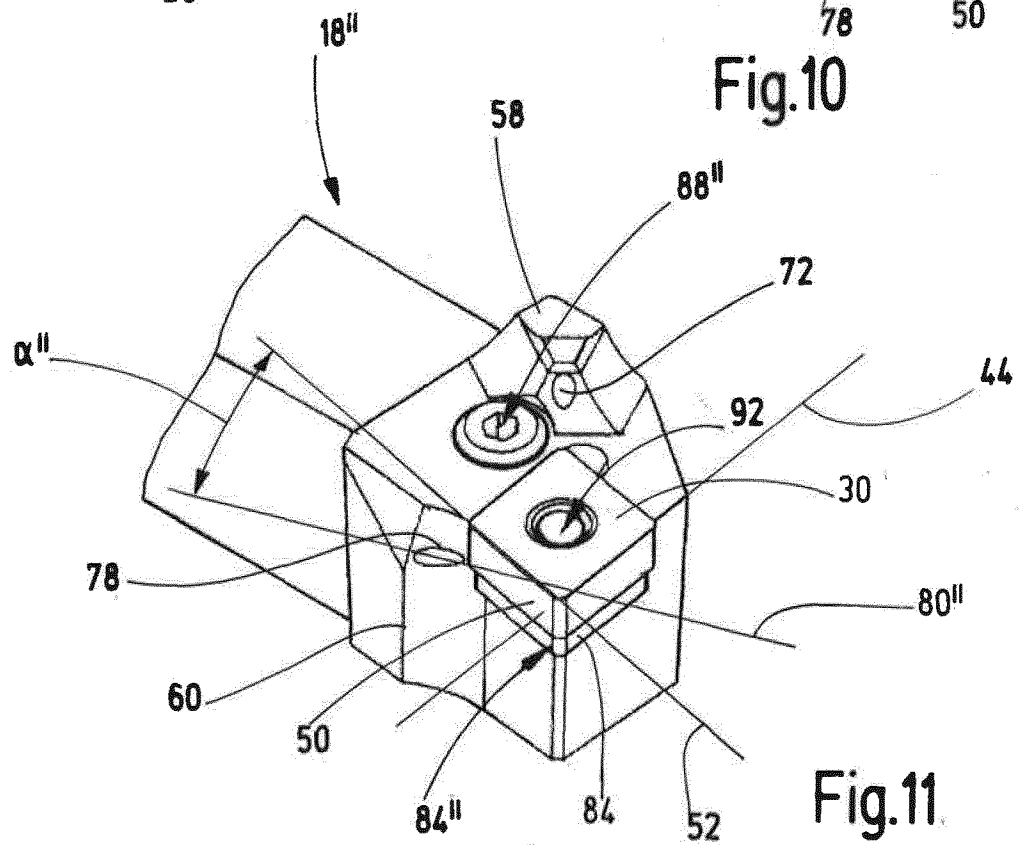
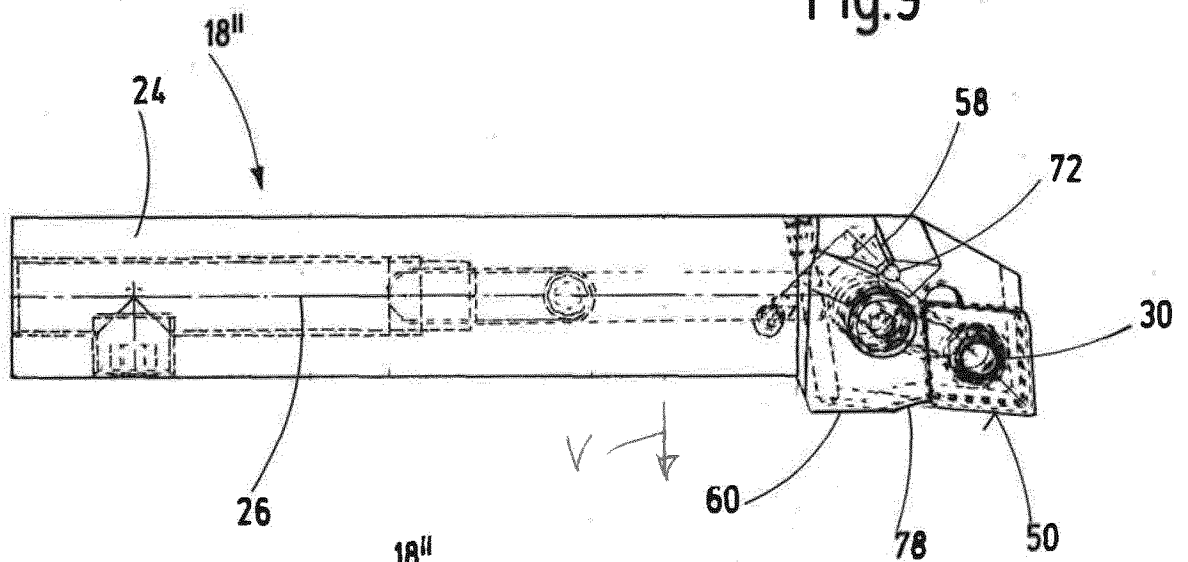
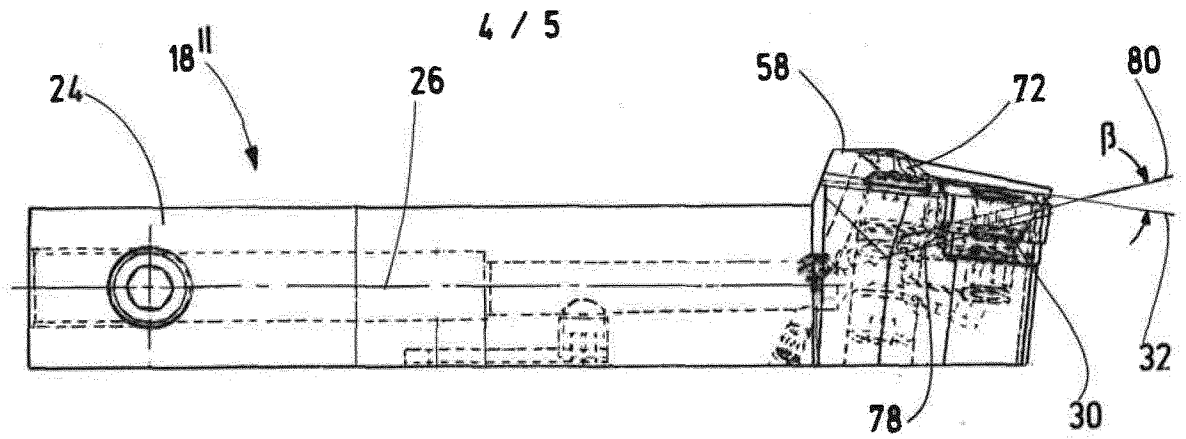


Fig.8



5 / 5

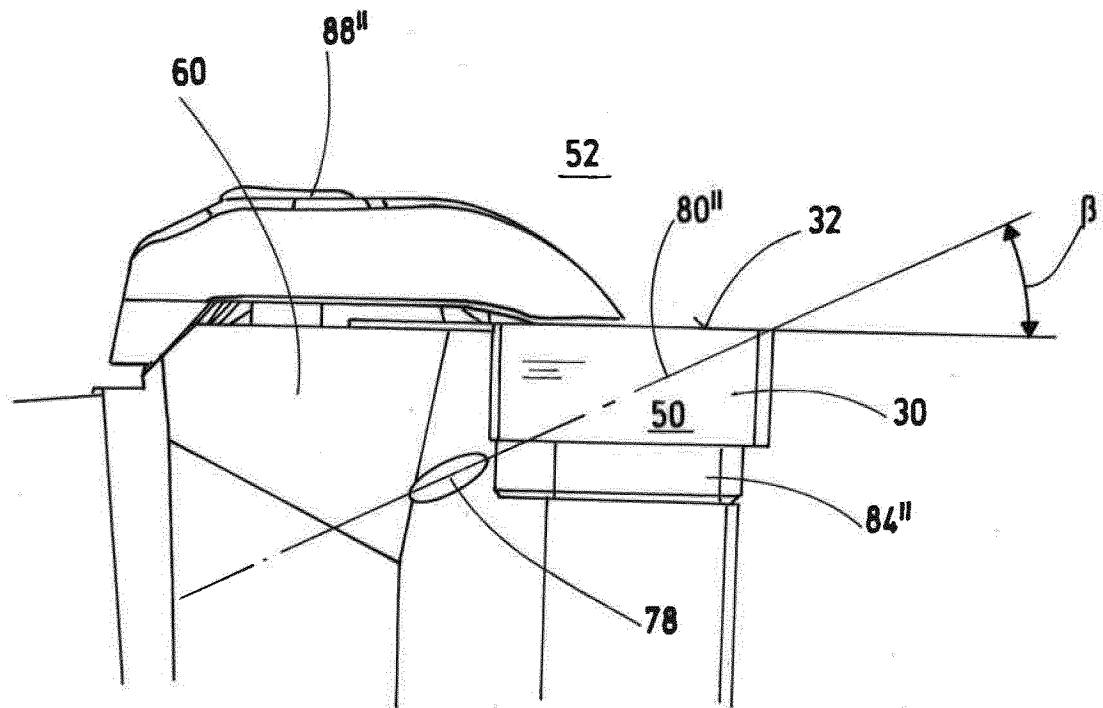


Fig.12

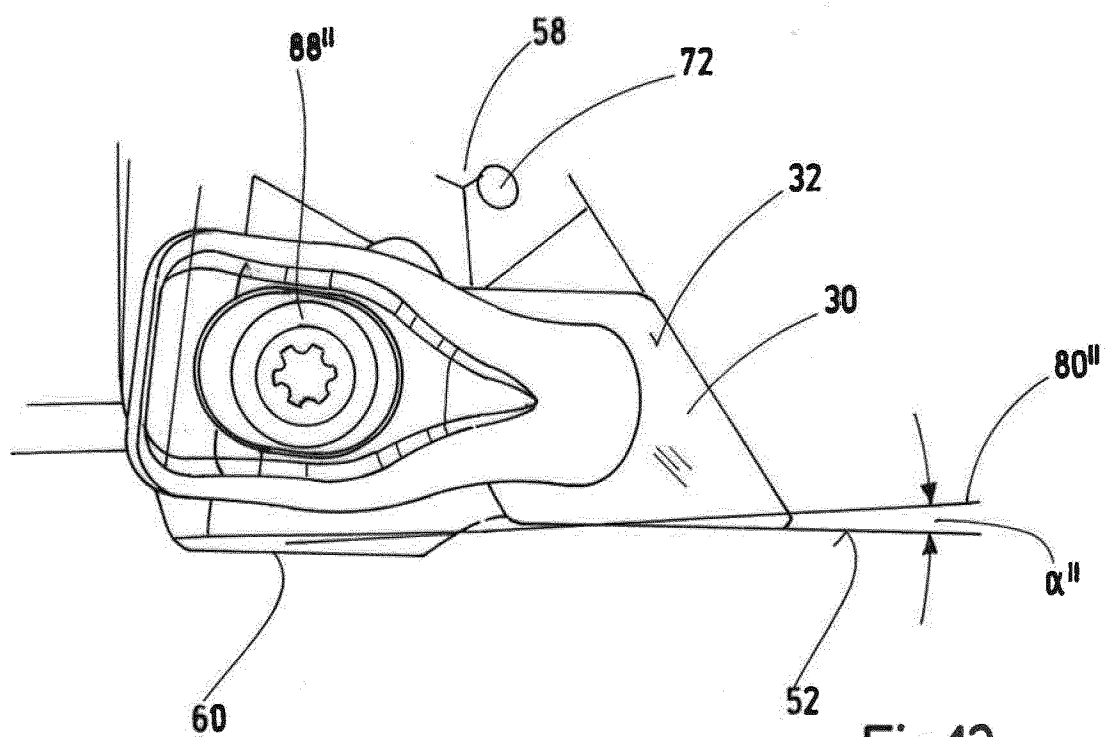


Fig.13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/051578**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B23B 27/10**(2006.01)i; **B23B 27/02**(2006.01)i; **B23B 29/04**(2006.01)i

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)

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102015219786 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 13 April 2017 (2017-04-13) paragraph [0025] figures 1-11	1-11
X	JP H0825110 A (TOSHIBA TUNGALOY CO LTD) 30 January 1996 (1996-01-30) paragraph [0014] figures 1-3	1-11
X	EP 3059034 A1 (NGK SPARK PLUG CO [JP]) 24 August 2016 (2016-08-24) figures 6, 7, 10, 11, 12	1-11
X	JP H0871813 A (UNISIA JECS CORP) 19 March 1996 (1996-03-19) figures 1, 2	1-11

☐ 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

03 May 2019

Date of mailing of the international search report

14 May 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Schäfer, Lisa

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/051578

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102015219786	A1	13 April 2017	NONE			
JP	H0825110	A	30 January 1996	NONE			
EP	3059034	A1	24 August 2016	CN	105682832	A	15 June 2016
				EP	3059034	A1	24 August 2016
				JP	WO2015056496	A1	09 March 2017
				KR	20160054596	A	16 May 2016
				US	2016236281	A1	18 August 2016
				WO	2015056496	A1	23 April 2015
JP	H0871813	A	19 March 1996	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B23B27/10 B23B27/02 B23B29/04
 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	DE 10 2015 219786 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 13. April 2017 (2017-04-13) Absatz [0025] Abbildungen 1-11 -----	1-11
X	JP H08 25110 A (TOSHIBA TUNGALOY CO LTD) 30. Januar 1996 (1996-01-30) Absatz [0014] Abbildungen 1-3 -----	1-11
X	EP 3 059 034 A1 (NGK SPARK PLUG CO [JP]) 24. August 2016 (2016-08-24) Abbildungen 6, 7, 10, 11, 12 -----	1-11
X	JP H08 71813 A (UNISIA JECS CORP) 19. März 1996 (1996-03-19) Abbildungen 1, 2 -----	1-11



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

3. Mai 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/05/2019

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/051578

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102015219786 A1	13-04-2017	KEINE	
JP H0825110 A	30-01-1996	KEINE	
EP 3059034 A1	24-08-2016	CN 105682832 A	15-06-2016
		EP 3059034 A1	24-08-2016
		JP W02015056496 A1	09-03-2017
		KR 20160054596 A	16-05-2016
		US 2016236281 A1	18-08-2016
		WO 2015056496 A1	23-04-2015
JP H0871813 A	19-03-1996	KEINE	