

(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. Juni 2018 (07.06.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/099697 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B23B 31/20 (2006.01) **G01M 3/40** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/078411

(22) Internationales Anmeldedatum:
07. November 2017 (07.11.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 123 132.0
30. November 2016 (30.11.2016) DE

(71) Anmelder: **EWS WEIGELE GMBH & CO. KG**
[DE/DE]; Maybachstrasse 1, 73066 Uhingen (DE).

(72) Erfinder: **WEIGELE, Frank**; Büchenbronner Strasse
44/1, 73061 Ebersbach a. d. Fils (DE). **WEIGELE, Mat-
thias**; Ringstrasse 73, 73257 Köngen (DE).

(74) Anwalt: **BAUR & WEBER PATENTANWÄLTE
PARTG MBB**; Rosengasse 13, 89073 Ulm (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, 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.

(54) Title: DRIVEN TOOL

(54) Bezeichnung: ANGETRIEBENES WERKZEUG

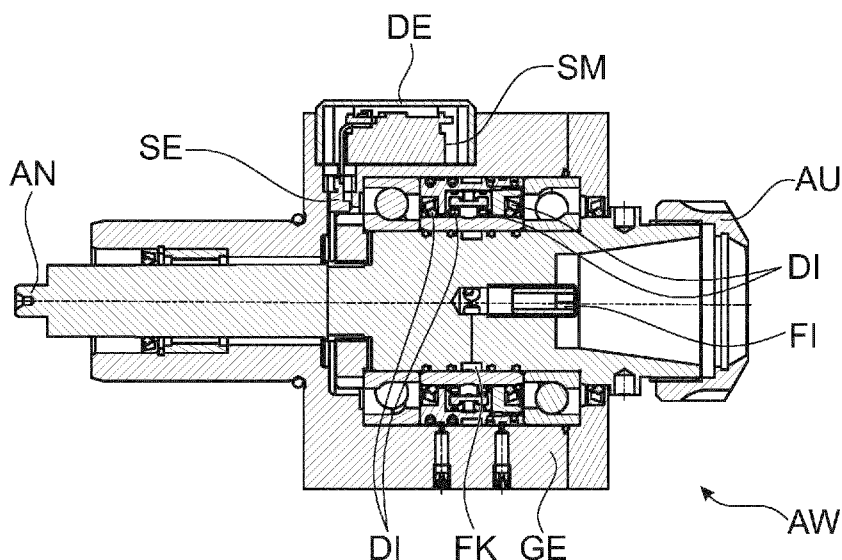


Fig. 5B

(57) **Abstract:** A driven tool (AW) for receiving machining tools in a drive unit, in particular a turret, is described, said driven tool (AW) having a housing (GE), a spindle (SP) arranged in the housing (GE) and a fluid feed (FZ) arranged at the housing (GE), such that a fluid is able to be fed to the machining tool from a fluid duct (FK), through the housing (GE), via a fluid outlet (FI), wherein a sensor module (SM) is arranged on the housing (GE), said sensor module (SM) being connected to a sensor unit (SE) which is arranged in a region outside the fluid duct (FK) and detects the presence of fluid outside the fluid duct (FK).

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein angetriebenes Werkzeug (AW) zur Aufnahme von Bearbeitungswerkzeugen in einer Antriebs-
einheit, insbesondere in einem Revolver, beschrieben, das ein Gehäuse (GE), ein in dem Gehäuse (GE) angeordnete Spindel (SP) und
eine am Gehäuse (GE) angeordnete Fluidzuführung (FZ) aufweist, so dass ein Fluid eines Fluidkanals (FK) durch das Gehäuse (GE)
über einen Fluidaustritt (FI) dem Bearbeitungswerkzeug zuführbar ist, wobei am Gehäuse (GE) ein Sensormodul (SM) angeordnet ist,

(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)

Angetriebenes Werkzeug

Die Erfindung betrifft ein angetriebenes Werkzeug, insbesondere ein angetriebenes Werkzeug in einem Revolver oder einer Werkzeugscheibe zur Aufnahme von Bearbeitungswerkzeugen.

Angetriebene Werkzeuge sind aus dem allgemeinen Stand der Technik bekannt. Diese werden in einem Revolver oder einer Werkzeugscheibe eingesetzt. In angetriebenen Werkzeugen können Bearbeitungswerkzeuge, wie z. B. Bohrer oder dergleichen, über verschiedene Spannmittel gespannt werden.

Ein Beispiel für ein Spannmittel ist in der DE 10 2005 019 136 A1 gezeigt. In dieser Schrift ist eine Vorrichtung zum Spannen eines Werkzeughalters beschrieben, die zum Schnellspannen in einer Aufnahme eines Werkzeugrevolvers einer Maschine verwendet wird. Der Werkzeughalter besitzt entlang seiner Zentrumsachse einen ein Werkzeug aufnehmenden Aufnahmebereich und einen Schaft, der in die Aufnahme des Werkzeugrevolvers oder einer Bearbeitungsspindel einsteckbar ist. Der Aufnahmebereich ist vom Schaft durch einen gemeinsamen Bund getrennt, der schaftseitig eine Präzisions-Planfläche zur Anlage an einer Ausrichtfläche des Revolvers aufweist. Der Schaft weist in seiner Umgangsfläche eine axial und zum Bund hin gerichtete Ausnehmung auf, die in Bundnähe in eine quer gerichtete Hinterschneidung mündet.

Generell werden derartige angetriebene Werkzeuge insbesondere zur spanenden Bearbeitung eingesetzt. Dabei hat es sich bewährt, angetriebene Werkzeuge in verschiedensten Variationen, d. h. gerade, abgewinkelt oder achsversetzt sowie in unterschiedlichen Bauformen wie bezüglich Schaftdimensionen oder der Befestigungsart auszuführen. Um das Bearbeitungswerkzeug während der Bearbeitung zu kühlen und/oder zu schmieren, wird Kühlmittel über

den Revolver oder über eine externe Ankopplung in das angetriebene Werkzeug übergeben. Dabei kann es vorgesehen sein, dass Kühlmittel extern über ein Kühlmittelrohr und/oder intern über eine Spindel oder kombiniert zum angetriebenen Werkzeug zu geben.

5

Aus der DE 199 01 372 A1 wird ein Spannkopf zur Werkzeughalterung mit wenigstens einer Anschlagfläche zur definierten Positionierung eines zu positionierenden Gegenstands, beispielsweise eines Werkzeugschaftes, vorgeschlagen, wobei im Spannkopf wenigstens eine, in der Anschlagfläche ausmündende, durch den positionierten Gegenstand verschlossene Leitung für ein Säuberungsmedium, wie Pressluft und ein Sensor zur Messung der Dichtigkeit des Leitungsverschlusses vorgesehen sind. Demnach soll eine schnelle Antwort der Sensoreinheit auf einen präzisen Sitz des zu positionierenden Gegenstandes möglich sein. Dies wird dadurch erreicht, dass die Sensoreinheit einen in der Medienleitung beweglichen Körper umfasst, dessen Position den Leitungsquerschnitt beeinflusst.

In der DE 600 13 567 T2 ist eine Versorgungseinheit für eine Werkzeugspindel beschrieben, die ganz oder teilweise mit einer beweglichen Zugstange ausgerüstet ist, welche zum festen Einspannen des Werkzeugs axial in der Spindelachse verschiebbar ist. Zur Kühlung eines auf der Spindelachse angebrachten Rotors zum Antrieb der Spindelachse ist ein Fluid-Zufuhrsystem vorgesehen, wobei ein weiteres Fluid-Zufuhrsystem zur Kühlung des Werkzeugs vorhanden sein kann. Für diese Systeme weist die Versorgungseinheit mindestens einen Sensor auf, der feststellt, ob im Fluid-Zufuhrsystem eine Störung vorliegt.

Aus der DE 20 2014 104 802 U1 ist ein Werkzeughalter zur Aufnahme eines Werkzeugs mit seinem Werkzeugschaft bekannt, der mit einer Aufnahmebohrung zur Aufnahme des Werkzeugschaftes in einer vorbestimmten Axiallage,

mit einer Dichtung am inneren Ende der Aufnahmebohrung und mit einer maschinenseitigen Kühlmittelzufuhr in eine Bohrung des Werkzeugschaftes versehen ist, wobei die Dichtung ein zumindest teilweise elastisch verformbares Dichtungselement aufweist. Desweiteren ist eine von außen zugängliche Kontrollbohrung vorgesehen, an der ein Sensor angeordnet sein kann.

In der DE 10 2005 021 112 A1 wird ein Werkzeugrevolver beschrieben. Der Werkzeugrevolver ist mit einem Gehäuse und einer Aufnahme für Werkzeuge aufweisenden Werkzeugscheibe ausgestattet, die am Gehäuse drehbar gelagert und relativ zu diesem in wählbare Winkелеinstellungen einstellbar ist sowie einen Innenraum aufweist, der eine Antriebseinrichtung enthält, mittels derer das Werkzeug antreibbar ist, das sich in einer in Arbeitsstellung befindlichen Aufnahme befindet. Desweiteren ist ein das Vorhandensein eines Fluids im Innenraum der Werkzeugscheibe signalisierender Sensor und/oder einen Abfluss von Fluiden aus dem Innenraum ermöglichende Drainageeinrichtung vorhanden.

Insbesondere die letztgenannte Druckschrift rät einen Fachmann dazu an, Maßnahmen vorzusehen, um den Eintritt von Fluiden in den Innenraum der Werkzeugscheibe bewusst in Kauf zu nehmen und dann entsprechend Abhilfe zu schaffen. Demnach wird eine Art Füllstandsanzeige geschaffen, die die Drainageeinrichtung betätigen kann.

Eine derartige Lösung ist jedoch nur an solchen Einsatzorten betriebssicher benutzbar, an denen mit dem Vorhandensein von Fluiden zu rechnen ist. Für Revolver und/oder Werkzeugscheiben, bei denen beispielsweise empfindliche Elektronik im Bereich des Innenraums vorgesehen werden soll, ist diese Lösung ungeeignet.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein angetriebenes Werkzeug zu schaffen, das bezüglich Fluidbelastung einen zuverlässigen Schutz einer Antriebseinheit schafft.

- 5 Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind jeweils Gegenstand der Unteransprüche. Diese können in technologisch sinnvoller Weise miteinander kombiniert werden. Die Beschreibung, insbesondere im Zusammenhang mit der Zeichnung, charakterisiert und spezifiziert die Erfindung zusätzlich.

10

Gemäß der Erfindung wird ein angetriebenes Werkzeug zur Aufnahme von Bearbeitungswerkzeugen in einer Antriebseinheit, insbesondere in einem Revolver, geschaffen, das ein Gehäuse, eine in dem Gehäuse angeordnete Spindel und eine am Gehäuse angeordnete Fluidzuführung aufweist, so dass ein Fluid
15 eines Fluidkanals durch das Gehäuse über einen Fluidaustritt dem Bearbeitungswerkzeug zuführbar ist, wobei am Gehäuse ein Sensormodul angeordnet ist, das mit einer Sensoreinheit verbunden ist, die in einem Bereich außerhalb des Fluidkanals angeordnet ist und das Vorhandensein von Fluid außerhalb des Fluidkanals detektiert.

20

Demnach wird ein angetriebenes Werkzeug mit einem Feuchtigkeitssensor versehen, so dass ein an ein Bearbeitungswerkzeug übergebenes Fluid im Inneren des angetriebenen Werkzeugs detektiert wird. Somit soll entgegen den bisher bekannten Konzepten ein Eintritt von Fluiden in den Innenraum der
25 Werkzeugscheibe vermieden werden. Bei eventuell austretendem Fluid kann nun eine entsprechende Reaktion ausgelöst werden. Dies kann beispielsweise das komplette Abschalten der Antriebseinheit oder zumindest das Signalisieren eines gefährlichen Zustands an einen Bediener umfassen. Aufgrund dieser Maßnahmen kann die Zuführung des Fluids unterbrochen werden, so dass kein

Fluid mehr an das angetriebene Werkzeug weitergegeben wird. Das Fluid stellt typischerweise ein Kühlmittel für das Bearbeitungswerkzeug dar und kann darüber hinaus auch für eine Schmierung sorgen. Als Kühlmittel kommt sowohl eine Emulsion als auch die Verwendung eines Kühlmittels für die Minimalmengenschmierung oder auch Öl in Frage. Das angetriebene Werkzeug kann in unterschiedlichen Varianten verwendet werden, wobei hier typischerweise gerade, abgewinkelte, achsversetzte oder schwenkbare Varianten dem Fachmann bekannt sind. Auch unterschiedliche Bauformen bezüglich der Dimensionen des Schaftes sowie der Befestigungsart für unterschiedliche Ausführungen von Bearbeitungswerkzeugen wie Bohrer, Fräser oder dergleichen sind möglich. Unter dem Begriff „Antriebseinheit“ wird ein Sternrevolver, ein Scheibenrevolver oder ein Kronenrevolver aber auch mehrere angetriebene Werkzeuge in einem Rad oder Kette sowie ein Einzelwerkzeug mit einem angetriebenen Werkzeug verstanden. Aufgrund von Verschleiß ist möglich, dass Fluid in die Lagerung sowie in den kompletten Hohlraum des Gehäuses gelangen kann. Das angetriebene Werkzeug wurde in diesem Fall mit Fluid beispielsweise als Kühlmedium geflutet werden, so dass es anschließend über das Gehäuse entlang der Spindel, beispielsweise in den Revolver austritt. Dadurch würde der Revolver bzw. die Antriebseinheit des Revolvers beschädigt werden, was hohe Reparaturkosten zur Folge hätte. Außerdem schützt die Erfindung das angetriebene Werkzeug selbst, denn eindringendes Fluid beispielsweise als Kühlmedium zerstört dessen Lager und/oder eventuell vorhandene Getriebe.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der mit dem Fluidkanal verbundene Fluidaustritt an der Spindel im Bereich der Aufnahme des Bearbeitungswerkzeugs ausgebildet, so dass über den Fluid dem Bearbeitungswerkzeug intern zuführbar ist.

Angetriebene Werkzeuge verfügen oftmals über interne Fluidzuführungen, die Fluid direkt im Bereich der Aufnahme in das Innere des Bearbeitungswerkzeug übergeben. Die Erfindung ist demnach bei dieser Art von angetriebenen Werkzeugen einsetzbar. Diese Fluidzuführung entspricht dabei einer Innenkühlung,
5 die das Fluid über die Aufnahme des Bearbeitungswerkzeugs in das Innere des Bearbeitungswerkzeugs weitergibt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist der Fluidkanal zwischen Gehäuse und Spindel mittels eines Dichtsatzes abgedichtet.

10

Bei bekannten angetriebenen Werkzeugen umfasst der Dichtsatz typischerweise eine Primär- und eine Sekundärdichtung, wobei teilweise die Sekundärdichtung aus Platzgründen entfallen muss. Aufgrund der Relativbewegung zwischen Spindel und Dichtsatz treten Verschleißeffekte auf, wobei üblicherweise eine Leckagebohrung vorgesehen ist, durch die Fluid bei fehlerhaftem Primärdichtung austreten könnte. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass bei zu hoher Leckage oder fehlender Sekundärdichtung das Fluid in das Getriebe, die Lagerung sowie in den kompletten Hohlraum des Gehäuses gelangen kann. Wie bereits erwähnt würde das angetriebene Werkzeug in diesem Fall mit Fluid
15 geflutet werden, so dass eventuell die Antriebseinheit oder aber das angetriebene Werkzeug selbst beschädigt werden würde, was hohe Reparaturkosten zur Folge hätte. Mittels der Sensoreinheit benachbart zum Dichtsatz außerhalb des Fluidkanals kann austretendes Fluid frühzeitig detektiert werden, was das Eintreten des soeben geschilderten Reparaturfalls vollständig oder nahezu
20 vollständig verhindern kann.

25

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Sensoreinheit auf der der Antriebseinheit zugewandten Seite des Fluidkanals angeordnet.

Die Anordnung der Sensoreinheit hinter dem Dichtsatz in Richtung der Antriebseinheit stellt eine bevorzugte Ausführungsform dar, da an dieser Stelle eventuell vorhandenes Fluid auf dem Weg durch das Gehäuse in Richtung des zu schützenden Revolvers oder der Werkzeugscheibe nachgewiesen werden
5 kann.

Gemäß einer alternativen Ausführungsform der Erfindung ist die Sensoreinheit auf der der Antriebseinheit abgewandten Seite des Fluidkanals angeordnet.

10 Sollte jedoch an der oben beschriebenen Stelle kein geeigneter Platz für eine Sensoreinheit vorhanden sein, wäre es auch denkbar, die Sensoreinheit auf der gegenüber liegenden Seite in Richtung der Aufnahme des Bearbeitungswerkzeugs anzuordnen. Auch die Positionierung der Sensoreinheit an dieser Stelle wäre bei austretendem Fluid immer noch in der Lage, die Antriebseinheit
15 zu schützen.

Gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform der Erfindung ist der mit dem Fluidkanal verbundene Fluidaustritt an der Außenseite des Gehäuses ausgebildet, so dass über den Fluid dem Bearbeitungswerkzeug extern zuführ-
20 bar ist.

Angetriebene Werkzeuge übergeben oftmals Fluid auch von außerhalb an das Bearbeitungswerkzeug über externe Fluidzuführungen. Die Erfindung ist demnach bei dieser Art von angetriebenen Werkzeugen einsetzbar. Hier würde die
25 Sensoreinheit zur Detektion eines Fluideintrittes von außen in das Gehäuse dienen.

In einer wiederum anderen Ausführungsform kann der Fluidkanal so ausgebildet sein, das Fluid dem Bearbeitungswerkzeug intern und extern zuführbar ist.

Oftmals ist jedoch sowohl eine Innen- als auch eine Außenkühlung vorzusehen, wobei der Fluidkanal dazu mit einer beiden Übergabestellen verbunden ist, die Fluid an das Bearbeitungswerkzeug zuführen. Die Erfindung ist demnach auch für ein angetriebenes Werkzeug mit interner und externer Fluidzuführung an das Bearbeitungswerkzeug einzusetzen.

10 Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung umfasst das Sensormodul als ersten Sensor einen Flüssigkeitssensor und/oder einen Drucksensor.

Ein Flüssigkeitssensor kann beispielsweise über eine Widerstandsmessung die Anwesenheit von Fluid detektieren. Da das Fluid typischerweise druckbeaufschlagt übergeben wird, würde auch ein Drucksensor eine Detektion von Fluid ermöglichen. Beide Varianten, die sowohl einzeln oder in Kombination realisiert werden können, ermöglichen einen einfachen Aufbau des Sensormoduls, das darüber hinaus auch eine schnelle Reaktionszeit auf eintretendes Fluid bereitstellt.

20 Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung detektiert die Sensoreinheit darüber hinaus eine Drehbewegung der Spindel relativ zu dem Gehäuse.

Demnach ist es möglich, die Sensoreinheit mit einem weiteren Sensor zu versehen, der beispielsweise über eine magnetische Kopplung eine Drehbewegung der Spindel detektieren kann. Aufgrund dieses Signals ist es auf einfache Weise möglich, die Einsatzzeit des angetriebenen Werkzeugs und damit die Gefahr verschlissener Dichtsätze im Sensormodul zu überwachen und gegebenenfalls als Warnsignal an eine externe Stelle weiter zu leiten.

Gemäß weiteren Ausführungsformen der Erfindung ist das Sensormodul mit einer Abdeckung versehen sein.

Um das Sensormodul vor Umgebungseinflüssen am angetriebenen Werkzeug
5 beim Einsatz zu schützen, ist es vorgesehen, wenigstens eine Abdeckung anzubringen, die das Sensormodul schützt. Ein vollständiges Verkapseln des Sensormoduls oder auch eine auf einfache Weise lösbare Befestigung der Abdeckung, um beispielsweise in das Innere des Sensormoduls zu Wartungszwecken zu gelangen, ist davon nicht ausgeschlossen.

10

Das Sensormodul kann eine Stromversorgung aufweisen. Des Weiteren kann eine Einrichtung zur Verarbeitung und/oder Speicherung von Signalen der Sensoreinheit vorgesehen sein und das Sensormodul kann eine vorzugsweise kabellose Datenübertragung, insbesondere mittels einer Bluetooth-
15 Schnittstelle, ermöglichen.

Vorzugsweise ist das Sensormodul mit einer Batterie oder wieder aufladbaren Batterie versehen, so dass keine kabelgebundene Stromversorgung für das Sensormodul bereit gestellt werden muss. Die von der Sensoreinheit oder den
20 Sensoreinheiten empfangenen Signale werden vorzugsweise mittels eines Prozessors oder dergleichen verarbeitet, wobei auch eine Speicherung der Daten möglich ist. Die Weitergabe der Daten an externe Stellen erfolgt besonders vorteilhaft ebenfalls kabellos, wobei hier der in der Industrie weit verbreitete Bluetooth-Standard verwendet werden könnte.

25

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Fluidzuführung auf der der Antriebseinheit zugewandten Seite des Gehäuses angeordnet.

Bei den bisher geschilderten Varianten der Erfindung wird Fluid sowohl über die Antriebseinheit oder über eine externe Ankopplung in das angetriebene Werkzeug übergeben. In bevorzugter Ausführungsform ist jedoch eine direkte Ankopplung zwischen Antriebseinheit und angetriebenem Werkzeug vorgesehen.
5 hen.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

- 10 Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Sensormoduls und einer Sensoreinheit gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 2 eine Seitenansicht des Sensormoduls und der Sensoreinheit gemäß Fig. 1,
- 15 Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines angetriebenen Werkzeugs gemäß der Erfindung,
- Fig. 4A das angetriebene Werkzeug aus Fig. 3 in einer Frontansicht,
- 20 Fig. 4B das angetriebene Werkzeug aus Fig. 3 in einer ersten Schnittansicht,
- Fig. 5A das angetriebene Werkzeug aus Fig. 3 in einer zweiten Frontansicht,
- 25 Fig. 5B das angetriebene Werkzeug aus Fig. 3 in einer weiteren Querschnittsansicht.

In den Figuren sind gleiche oder funktional gleich wirkende Bauelemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

In Fig. 1 ist in einer perspektivischen Seitenansicht eine elektronische Baugruppe EB gezeigt, die auf einer ersten Trägerplatine TP1 ein Sensormodul SM umfasst, das mit einer Stromversorgung SV verbunden ist. Die Stromversorgung SV kann beispielsweise in Form einer Batterie oder eines wieder aufladbaren Akkumulators das Sensormodul SM über die erste Trägerplatine TP1 mit elektrischer Energie versorgen. Die erste Trägerplatine TP1 ist über ein Kabel KB mit einer zweiten Trägerplatine TP2 verbunden, die Bestandteil einer Sensoreinheit SE ist. Dazu weist die Sensoreinheit SE wenigstens einen ersten Sensor S1 auf, der auf der zweiten Trägerplatine TP2 angebracht ist. Die elektronischen Komponenten der Sensoreinheit SE werden über das Kabel KB vom Sensormodul aus versorgt, wobei Messsignale der Sensoreinheit SE sowie gegebenenfalls Steuersignale ebenfalls über das Kabel KB geführt sind. Bei dem Kabel KB kann es sich um ein Flachbandkabel, einzelne Adern oder eine bedruckte Folie handeln.

In Fig. 2 ist die elektronische Baugruppe EB nochmals in einer Seitenansicht gezeigt. Man erkennt, dass die Sensoreinheit SE beispielsweise noch einen weiteren oder zweiten Sensor S2 umfassen kann.

In Fig. 3 ist ein angetriebenes Werkzeug AW in einer perspektivischen Seitenansicht gezeigt. Das angetriebene Werkzeug AW umfasst auf der einen Seite einen Antrieb AN, der beispielsweise mittels einer Antriebseinheit eines Revolvers eine im Inneren eines Gehäuses GE befindliche Spindel SP antreibt. Gegenüberliegend zum Antrieb AN ist eine Aufnahme AU vorgesehen, in die ein Bearbeitungswerkzeug (nicht in Fig. 3 gezeigt) in fachüblicher Weise im angetriebenen Werkzeug AW befestigt werden kann. Bei dem Bearbeitungswerk-

zeug kann es sich typischerweise um einen Bohrer, Fräser oder dergleichen handeln. Zur Kühlung und/oder Schmierung des Bearbeitungswerkzeugs befindet sich auf der dem Antrieb AN zugewandten Seite des Gehäuses GE eine Fluidzuführung am angetriebenen Werkzeug AW, durch die beispielsweise
5 eine Innenkühlung des Bearbeitungswerkzeugs möglich ist. Ebenso ist eine Außenkühlung über eine Kühlmittelabgabe am Gehäuse GE denkbar. Innen- bzw. Außenkühlung sind an sich bekannt. Die Fluidzuführung kann auch als externer Anschluss bereitgestellt werden.

10 Für die Erfindung wesentlich ist, dass unterhalb eines Deckels DE, der beispielsweise mit dem Gehäuse GE mittels Verschraubung verbunden ist, die im Zusammenhang mit Fig. 1 und 2 beschriebene elektronische Baugruppe EB angeordnet ist, um einen Nachweis von Fluid im Inneren des Gehäuses GE zu ermöglichen.

15

Unter Bezugnahme auf Fig. 4A ist die Frontansicht des angetriebenen Werkzeugs AW gezeigt. In Fig. 4A ist ein Schnitt A – A' eingezeichnet, der die Ebene der Querschnittsansicht gemäß Fig. 4B bestimmt.

20 Das angetriebene Werkzeug AW gemäß Fig. 4B zeigt den Weg eines Fluids von der Fluidzuführung FZ über Fluidkanäle FK in das Innere der Spindel SP, so dass das Fluid über die Fluidinnenkühlung FI an der Aufnahme AU in ein Bearbeitungswerkzeug geführt werden kann.

25 Anstelle der Fluidinnenkühlung FI kann auch eine Fluidaußenkühlung FA am Fluidkanal FK vorgesehen sein, die am Gehäuse GE eine Fluidübergabe an das Bearbeitungswerkzeug beispielsweise über ein Kühlmittelrohr ermöglicht. Hier würde die Sensoreinheit SE das Eintreten von Fluid in das Innere des Ge-

häuses GE detektieren. Optional können sowohl Fluidinnenkühlung FI als auch Fluidaußenkühlung FA vorgesehen sein.

Um den Fluidkanal FK ist auf der Spindel SP beiderseitig jeweils ein aus Primär- und Sekundärdichtung bestehender Dichtsatz DI angeordnet, der das Fluid vom Inneren des Gehäuses GE abdichtet. Aufgrund der Relativbewegung zwischen Spindel SP und Gehäuse GE wird jedoch nach längerer Einsatzzeit Verschleiß an dem Dichtsatz DI auftreten, so dass eventuell Fluid austreten könnte. Das austretende Fluid kann das Innere des Gehäuses über zwischen Primär- und Sekundärdichtung angeordnete Überlaufkanäle UK verlassen. Dabei ist es jedoch möglich, dass bei beispielsweise verschlissener Sekundärdichtung oder bei aufgrund von beengten Platzverhältnissen nicht vorhandener Sekundärdichtung Fluid in das Innere des Gehäuses GE und über das dem Antrieb AN zugewandte Ende in den Revolver oder die Werkzeugscheibe tritt.

Der Nachweis von Fluid im Inneren des Gehäuses GE ist im Zusammenhang mit Fig. 5A und 5B genauer erläutert. In Fig. 5A ist wiederum eine Frontansicht des angetriebenen Werkzeugs AW gezeigt, wobei die eingezeichnete Linie B – B' eine Schnittebene definiert, die der Querschnittsansicht von Fig. 5B entspricht.

In Fig. 5B ist zu erkennen, dass die Sensoreinheit SE auf derjenigen Seite der Dichtungen DI angeordnet ist, die in Richtung des Antriebs AN weist. Die Sensoreinheit könnte in wiederum anderen Ausführungen jedoch auch auf der gegenüber liegenden Seite angeordnet sein. Eventuell austretendes Fluid an den Dichtungen DI würde über den ersten Sensor S1 der Sensoreinheit SE nachgewiesen werden und über das Kabel KB zum Sensormodul SM gelangen. Somit ist es möglich, dass ein auf dem Sensormodul angeordneter Prozessor PR (siehe dazu Fig. 1) die Signale der Sensoreinheit SE verarbeitet und über

ein Schnittstellenbaustein SB eventuell vorhandenes Fluid an einen Bediener oder eine externe Weiterverarbeitungseinheit weiter gibt. Der Schnittstellenbaustein SB kann beispielsweise eine Bluetooth-Schnittstelle bilden.

5 Gemäß der Erfindung ist es daher möglich, die aufgrund längerer Einsatzzeiten gelegentlich entstehenden Abnutzungsschäden an den Dichtungen DI dahingehend zu überwachen, dass eventuell austretendes Fluid frühzeitig erkannt wird, so dass dieses nicht über das Innere des Gehäuses GE auf der Seite des Antriebs AN in Antriebseinheiten eines Revolvers oder einer Werkzeugscheibe
10 gelangen kann, wo oftmals Schäden hervorgerufen werden, die mit hohen Reparaturkosten verbunden sind. Außerdem schützt die Erfindung die Werkzeug-einheit selbst, denn eindringendes Kühlmedium zerstört die Lager und/oder Getriebe.

15 Die Erfindung schafft hier Abhilfe, indem das Eintreten von Fluid in das Innere des Gehäuses GE zuverlässig nachweisbar ist. Dazu kann der erste Sensor S1 so ausgeführt sein, dass beispielsweise eine Unterscheidung zwischen zur Schmierung der Spindel SP vorhandenes Schmiermittel und dem zur Kühlung oder Schmierung vorgesehenem Fluid vorgenommen werden kann.

20

Der erste Sensor S1 kann als ein Flüssigkeitssensor und/oder als ein Drucksensor ausgebildet sein. Der erste Sensor S1 in Form eines Flüssigkeitssensors kann beispielsweise über eine Widerstandsmessung die Anwesenheit von Fluid im Gehäuse GE detektieren. Da das Fluid typischerweise druckbeaufschlagt übergeben wird, würde auch der erste Sensor S1 in Form eines Druck-
25 sensors eine Detektion von Fluid ermöglichen. Beide Varianten, die sowohl einzeln oder in Kombination realisiert werden können, ermöglichen einen einfachen Aufbau der Sensoreinheit SE, das darüber hinaus auch eine schnelle Reaktionszeit auf eintretendes Fluid bereitstellt.

Desweiteren ist es möglich, dass der zweite Sensor S2 über eine magnetische Kopplung die Drehung der Spindel SP relativ zum Gehäuse GE detektiert, so dass die Einsatzzeit des angetriebenen Werkzeugs AW zusätzlich überwacht werden kann.

5

Die vorstehend und die in den Ansprüchen angegebenen sowie die den Abbildungen entnehmbaren Merkmale sind sowohl einzeln als auch in verschiedener Kombination vorteilhaft realisierbar. Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern im Rahmen fachmännischen Könnens in mancherlei Weise abwandelbar.

10

Ansprüche:

1. Angetriebenes Werkzeug zur Aufnahme von Bearbeitungswerkzeugen in einer Antriebseinheit, insbesondere in einem Revolver, das ein Gehäuse, ein in dem Gehäuse angeordnete Spindel und eine am Gehäuse angeordnete Fluidzuführung aufweist, so dass ein Fluid eines Fluidkanals durch das Gehäuse über einen Fluidaustritt dem Bearbeitungswerkzeug zuführbar ist, wobei am Gehäuse ein Sensormodul angeordnet ist, das mit einer Sensoreinheit verbunden ist, die in einem Bereich außerhalb des Fluidkanals angeordnet ist und das Vorhandensein von Fluid außerhalb des Fluidkanals detektiert.

5

10
2. Angetriebenes Werkzeug nach Anspruch 1, bei dem der mit dem Fluidkanal verbundene Fluidaustritt an der Spindel im Bereich der Aufnahme des Bearbeitungswerkzeugs ausgebildet ist, so dass über den Fluid dem Bearbeitungswerkzeug intern zuführbar ist.

15
3. Angetriebenes Werkzeug nach Anspruch 2, bei dem der Fluidkanal zwischen Gehäuse und Spindel mittels eines Dichtsatzes abgedichtet ist.

20
4. Angetriebenes Werkzeug nach Anspruch 3, bei dem die Sensoreinheit auf der der Antriebseinheit zugewandten Seite des Fluidkanals angeordnet ist.
5. Angetriebenes Werkzeug nach Anspruch 3, bei dem die Sensoreinheit auf der der Antriebseinheit abgewandten Seite des Fluidkanals angeordnet ist.

25

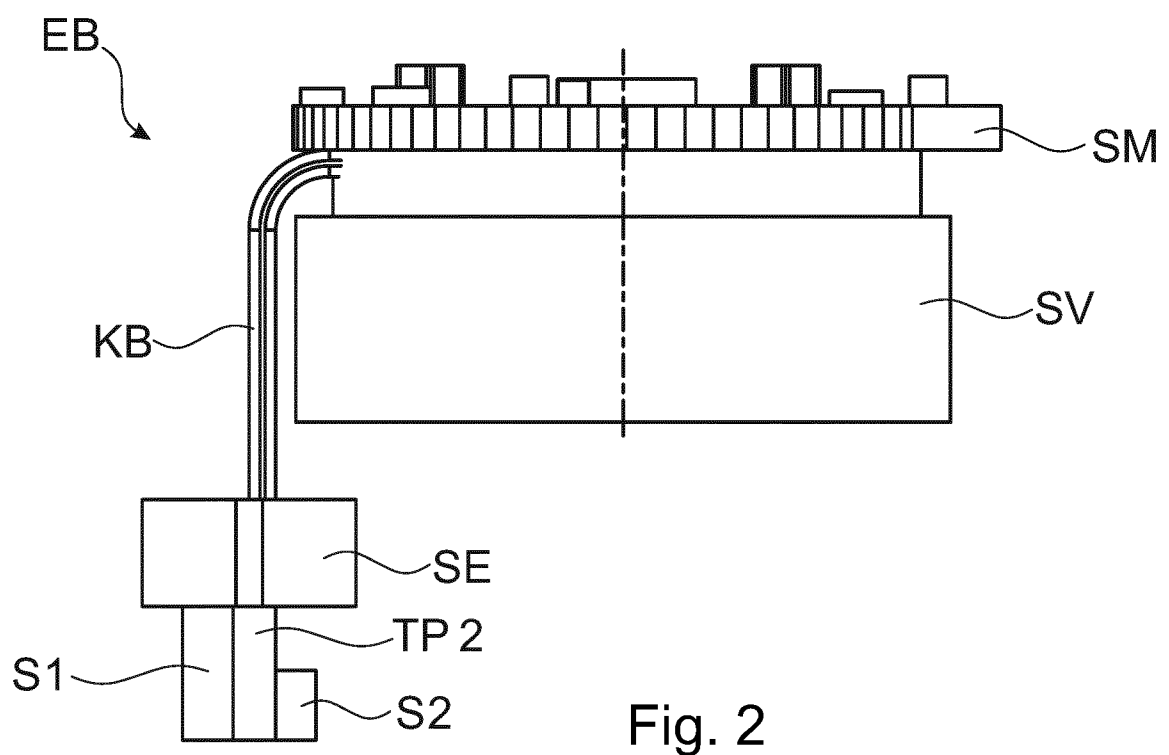
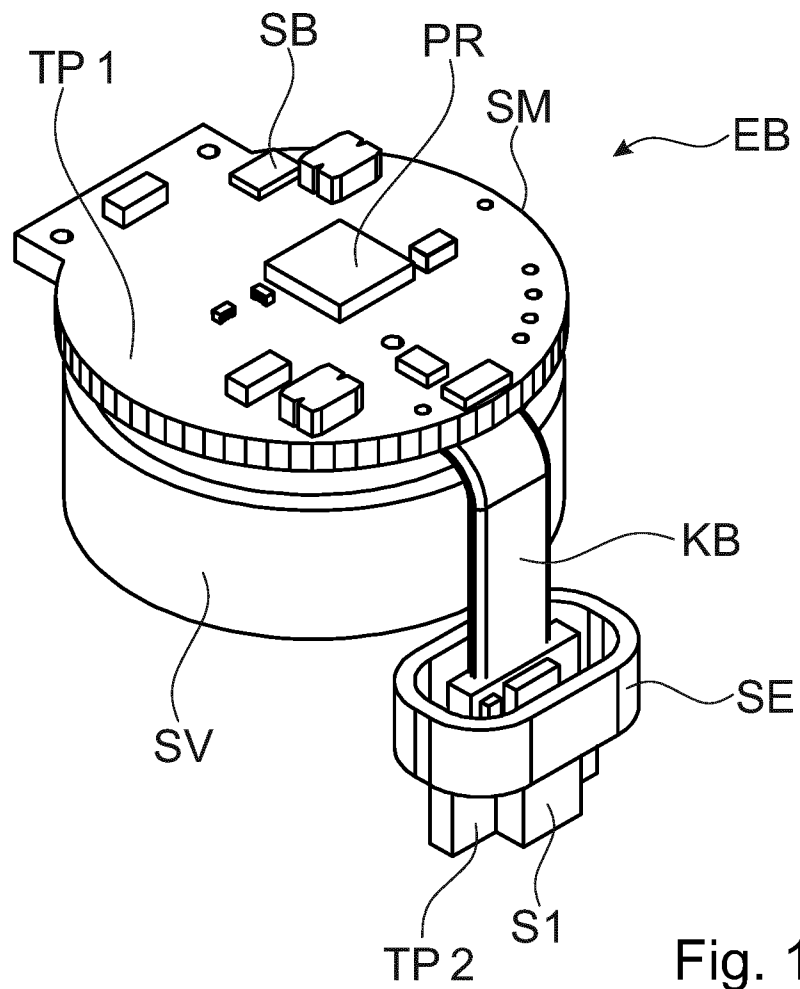
- 5
6. Angetriebenes Werkzeug nach Anspruch 1, bei dem der mit dem Fluidkanal verbundene Fluidaustritt an der Außenseite des Gehäuses ausgebildet ist, so dass über den Fluid dem Bearbeitungswerkzeug extern zuführbar ist.
7. Angetriebenes Werkzeug nach Anspruch 2 und 6, bei dem der Fluidkanal so ausgebildet ist, das Fluid dem Bearbeitungswerkzeug intern und extern zuführbar ist.
- 10
8. Angetriebenes Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem das Sensormodul als ersten Sensor einen Flüssigkeitssensor und/oder einen Drucksensor umfasst.
- 15
9. Angetriebenes Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem das Sensormodul wenigstens einen weiteren Sensor umfasst.
10. Angetriebenes Werkzeug nach Anspruch 9, bei dem die Sensoreinheit mittels des weiteren Sensors eine Drehbewegung der Spindel relativ zu dem Gehäuse detektiert.
- 20
11. Angetriebenes Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem das Sensormodul mit einer Abdeckung versehen ist.
12. Angetriebenes Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem das Sensormodul eine Stromversorgung aufweist.
- 25
13. Angetriebenes Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei dem das Sensormodul eine Einrichtung zur Verarbeitung und/oder Speicherung von Signalen der Sensoreinheit umfasst.

14. Angetriebenes Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei dem das Sensormodul eine vorzugsweise kabellose Datenübertragung, insbesondere mittels einer Bluetooth-Schnittstelle, ermöglicht.

5

15. Angetriebenes Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei dem die Fluidzuführung auf der der Antriebseinheit zugewandten Seite des Gehäuses angeordnet ist.

1 / 4



2 / 4

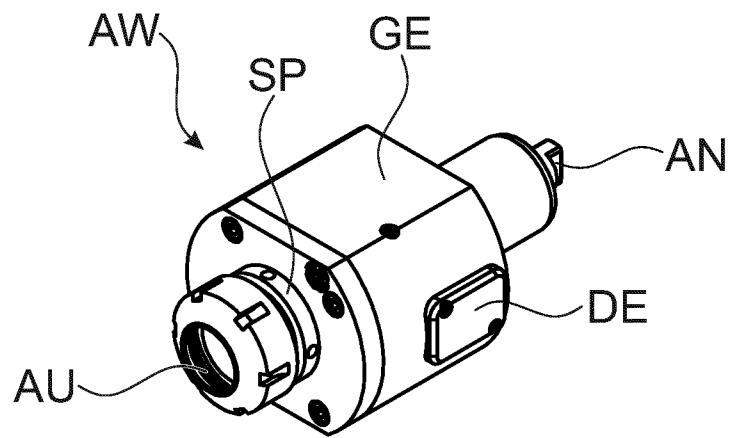


Fig. 3

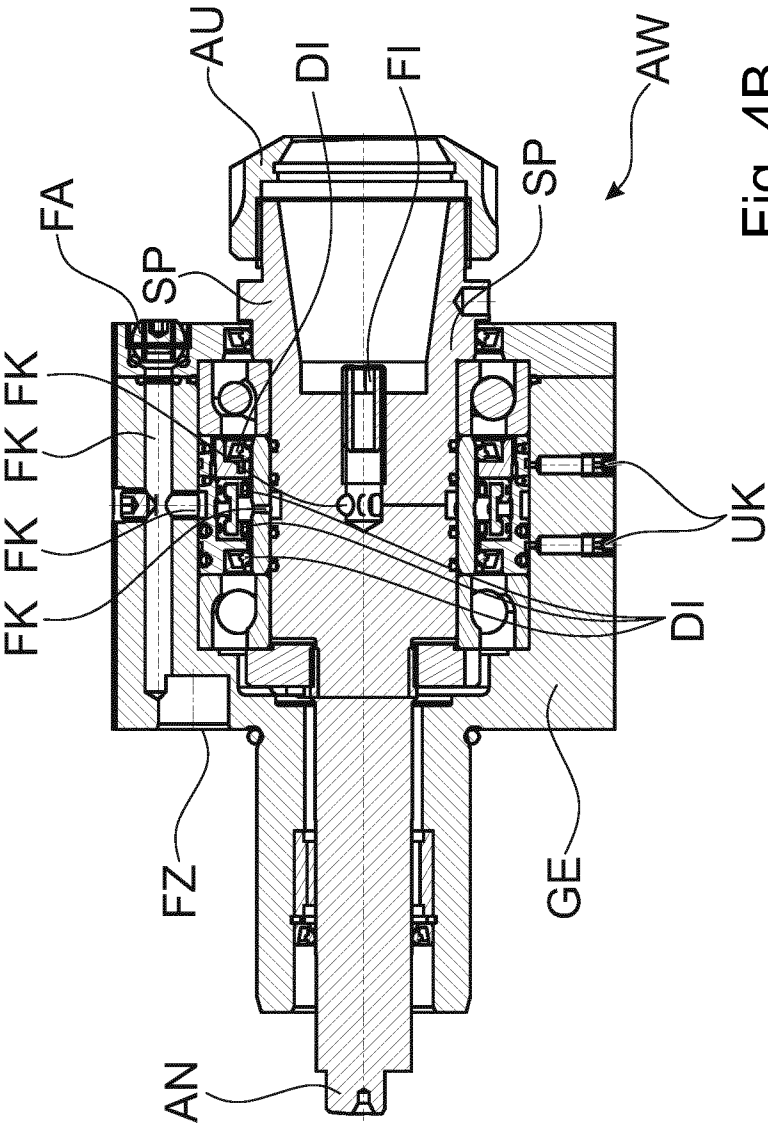


Fig. 4B

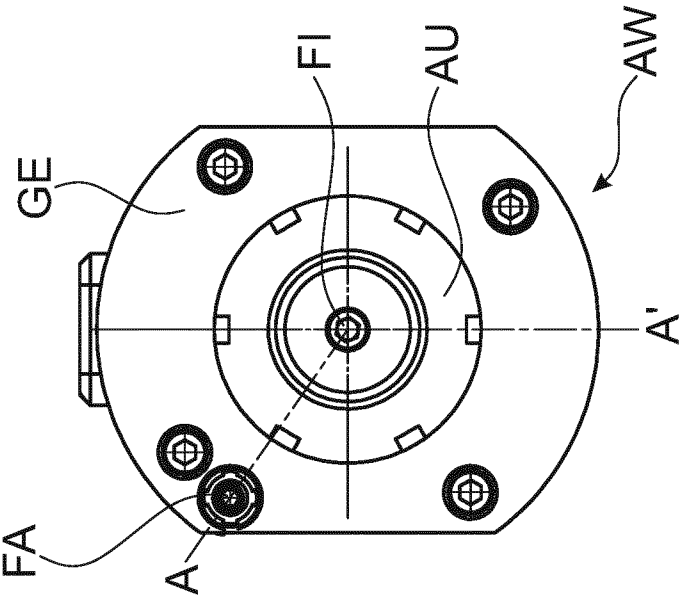


Fig. 4A

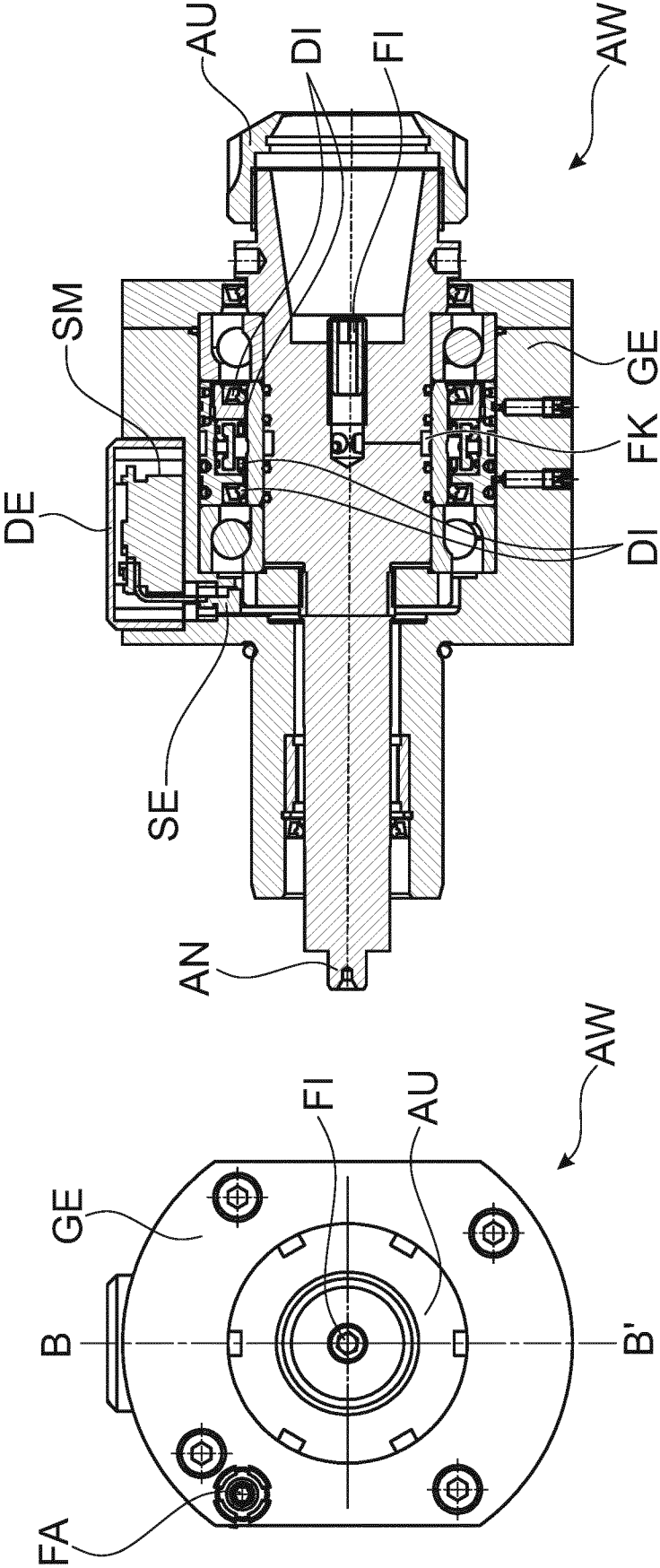


Fig. 5B

Fig. 5A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/078411

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B23B31/20 G01M3/40
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)
B23B B23Q G01M

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	US 5 922 941 A (WINKLER HANS-HENNING [DE] ET AL) 13 July 1999 (1999-07-13)	1,12,15
A	the whole document	11
X	US 2008/016950 A1 (KUBALA ZBIGNIEW [US]) 24 January 2008 (2008-01-24) abstract; figures paragraph [0004] - paragraph [0005] paragraph [0009] paragraph [0013] paragraph [0029] paragraph [0045]	1,12-14
A	US 2016/250730 A1 (DOTAN AVIAD [IL] ET AL) 1 September 2016 (2016-09-01) abstract; figures	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

15 January 2018

Date of mailing of the international search report

23/01/2018

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

Rabolini, Marco

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/078411

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2014 007499 B3 (SAUTER KG FEINMECHANIK [DE]) 3 September 2015 (2015-09-03) paragraph [0025] -----	1
A	US 4 845 472 A (GORDON HARRIS K [US] ET AL) 4 July 1989 (1989-07-04) abstract -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/078411

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5922941	A	13-07-1999	DE 19613934 A1 16-10-1997
			EP 0799670 A1 08-10-1997
			ES 2151694 T3 01-01-2001
			JP 3541916 B2 14-07-2004
			JP H1034482 A 10-02-1998
			US 5922941 A 13-07-1999
US 2008016950	A1	24-01-2008	AT 479027 T 15-09-2010
			CA 2658641 A1 24-01-2008
			EP 2049810 A1 22-04-2009
			ES 2349367 T3 30-12-2010
			HK 1128749 A1 15-04-2011
			JP 5244795 B2 24-07-2013
			JP 2009544900 A 17-12-2009
			KR 20090033338 A 02-04-2009
			TW 200821566 A 16-05-2008
			US 2008016950 A1 24-01-2008
			WO 2008011554 A1 24-01-2008
US 2016250730	A1	01-09-2016	EP 3043957 A2 20-07-2016
			IL 244387 A 29-12-2016
			JP 2016532840 A 20-10-2016
			KR 20160054010 A 13-05-2016
			US 2015075833 A1 19-03-2015
			US 2016250730 A1 01-09-2016
			WO 2015036840 A2 19-03-2015
DE 102014007499	B3	03-09-2015	NONE
US 4845472	A	04-07-1989	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B23B31/20 G01M3/40
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B23B B23Q G01M

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 5 922 941 A (WINKLER HANS-HENNING [DE] ET AL) 13. Juli 1999 (1999-07-13) das ganze Dokument	1,12,15 11
X	US 2008/016950 A1 (KUBALA ZBIGNIEW [US]) 24. Januar 2008 (2008-01-24) Zusammenfassung; Abbildungen Absatz [0004] - Absatz [0005] Absatz [0009] Absatz [0013] Absatz [0029] Absatz [0045]	1,12-14
A	US 2016/250730 A1 (DOTAN AVIAD [IL] ET AL) 1. September 2016 (2016-09-01) Zusammenfassung; Abbildungen ----- -/-	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

15. Januar 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/01/2018

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

Rabolini, Marco

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2014 007499 B3 (SAUTER KG FEINMECHANIK [DE]) 3. September 2015 (2015-09-03) Absatz [0025] -----	1
A	US 4 845 472 A (GORDON HARRIS K [US] ET AL) 4. Juli 1989 (1989-07-04) Zusammenfassung -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/078411

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5922941	A	13-07-1999	DE 19613934 A1 16-10-1997
			EP 0799670 A1 08-10-1997
			ES 2151694 T3 01-01-2001
			JP 3541916 B2 14-07-2004
			JP H1034482 A 10-02-1998
			US 5922941 A 13-07-1999

US 2008016950	A1	24-01-2008	AT 479027 T 15-09-2010
			CA 2658641 A1 24-01-2008
			EP 2049810 A1 22-04-2009
			ES 2349367 T3 30-12-2010
			HK 1128749 A1 15-04-2011
			JP 5244795 B2 24-07-2013
			JP 2009544900 A 17-12-2009
			KR 20090033338 A 02-04-2009
			TW 200821566 A 16-05-2008
			US 2008016950 A1 24-01-2008
			WO 2008011554 A1 24-01-2008

US 2016250730	A1	01-09-2016	EP 3043957 A2 20-07-2016
			IL 244387 A 29-12-2016
			JP 2016532840 A 20-10-2016
			KR 20160054010 A 13-05-2016
			US 2015075833 A1 19-03-2015
			US 2016250730 A1 01-09-2016
			WO 2015036840 A2 19-03-2015

DE 102014007499	B3	03-09-2015	KEINE

US 4845472	A	04-07-1989	KEINE
