(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. November 2018 (01.11.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/196920 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B23B 31/00 (2006.01) *B22F 7/06* (2006.01)
B23B 31/02 (2006.01) *B22F 7/08* (2006.01)
B22F 3/105 (2006.01) *B23P 15/28* (2006.01)
B22F 5/10 (2006.01) *B23K 26/342* (2014.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2018/100393

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. April 2018 (24.04.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 108 719.2
24. April 2017 (24.04.2017) DE

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

(72) Erfinder: **GRUBER, Jochen**; Lerchenweg 6, 72514 Inzigkofen (DE).

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

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, 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.

(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,

WO 2018/196920 A1

(54) **Title:** METHOD FOR ASSEMBLING A TOOL SYSTEM MODULE, AND TOOL SYSTEM MODULE PRODUCED ACCORDINGLY

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR ZUSAMMENSTELLUNG EINES WERKZEUG-SYSTEMMODULS UND DEMENTSPRECHEND GEFERTIGTES WERKZEUG-SYSTEMMODUL

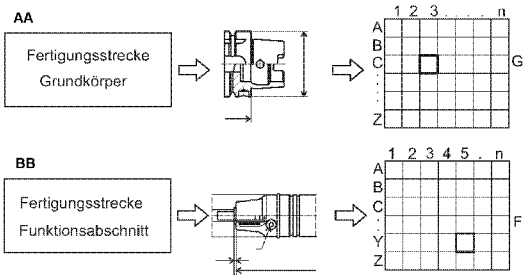


Fig. 5A

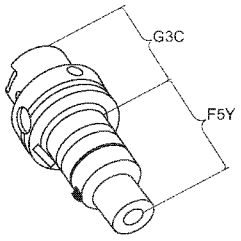


Fig. 5B

AA Main body production line
BB Functional section production line

(57) Abstract: The invention relates to a method for assembling a tool system module, having a main body (G3C), which comprises a standard shank, such as a hollow-shank-taper (HSK) shank, and having a functional section (F5Y), such as a tool holder. In order to produce such tool system modules particularly economically, the functional section (F5Y) is paired with a main body (G3C) that is produced on separate production line, which is independent of the design or the production line of the functional section.

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird ein Verfahren zur Zusammenstellung eines Werkzeug-Systemmoduls mit einem einen Norm-Schaft, wie z.B. einen Hohlschaftkegel (HSK)-Schaft, aufweisenden Grundkörper (G3C) und einem Funktionsabschnitt (F5Y), wie z.B. einer Werkzeugaufnahme. Um solche Werkzeug-Systemmodule besonders wirtschaftlich herzustellen, wird der Funktionsabschnitt (F5Y) mit einem Grundkörper (G3C) gepaart, der in einer gesonderten Fertigungsstrecke, welche unabhängig von der Gestaltung oder der Fertigungsstrecke des Funktionsabschnitts ist, gefertigt ist.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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)*

Verfahren zur Zusammenstellung eines Werkzeug-Systemmoduls und dementsprechend gefertigtes Werkzeug-Systemmodul

Die Erfindung betrifft eine Verfahren zur Zusammenstellung eines Werkzeug-Systemmoduls, vorzugsweise einer Werkzeugaufnahme, mit einem einen Norm-Schaft, wie z.B. einen Hohlschaftkegel (HSK)-Schaft, aufweisenden Grundkörper und einem Funktionsabschnitt, wie z.B. einer Werkzeugspannaufnahme, und einen entsprechend diesem Verfahren zusammengestellten Werkzeug-Systemmodul.

Es ist grundsätzlich, z. B. aus den Dokumenten DE 196 00 636 A1 oder DE 41 17 900 A1, bekannt, Werkzeuge, die aufgrund ihres Volumens nicht mehr in Spannfuttern gespannt werden können, wie z.B. Walzenstirnfräser modular aufzubauen. Dabei können verschiedene Aufnahmeteile in Form eines Steilkegels und Flansch mit Greiferrille mit unterschiedlichen walzenförmigen Schneidenteilen lösbar gekoppelt werden.

Auch in der Werkzeugtechnik bzw. Werkzeug-Spanntechnik kommen zunehmend Bauteile zum Einsatz, die individuell an die Kundenwünsche bzw. an das spezielle Bearbeitungsproblem angepasst sind. Werkzeug-Systemmodule, wie z.B. komplette Spannfutter, die in verschiedensten Ausführungen wie Schrumpffutter, Hydro-Dehnspannfutter, Präzisions-Kraftspannfutter, Zylinderschaft-Aufnahmen oder Spannzangen-Aufnahmen geordert werden, Spannfutter- und Werkzeugverlängerungen, Reduzierbuchsen usw. müssen demnach in verschiedensten Größen und Geometrien und unter Anpassung an das jeweilige Bearbeitungszentrum schnell und wirtschaftlich hergestellt werden.

Nachdem inzwischen mehr und mehr geeignete Metallpulver hergestellt werden (vgl. z.B. die Aufsätze „Die Vielfalt aus dem Pulver“, erschienen in WB Werkstatt und Betrieb, Heft 9/2016, S. 118 bis 121 und „Digitale Perspektiven“, erschienen in WB Werkstatt und Betrieb, Heft 1-2/2017, S. 57 bis 60), kommen bei der

Herstellung von Werkzeug-Spannsystemen auch generative Fertigungsverfahren zum Einsatz. Solche generative Verfahren sind unter den Bezeichnungen Stereolithographie (SL), 3D Drucken, Fused Deposition Modeling (FDM), Selektives Sintern, Selektives Lasersintern (SLS), selektives Laserschmelzen (SLS), Laserauftragsschweißen (Laser-Metal-Deposition, LMD) und Elektronenstrahlschmelzen bekannt. Zur Herstellung der Schichten auf metallischer Basis wird dabei häufig Laserstrahlung verwendet. Beispiele solcher Herstellungsverfahren sind z.B. in den Druckschriften DE 10 2013 103 168 B3, WO 2015/166068 A1, EP 1 864 748 B1, DE 10 2015 117 590 B3, EP 1 864 748 A1, WO 2013/098192 A1und WO 2016/045681 A1 beschrieben. Dabei wird auf die Schnelligkeit und die Flexibilität der generativen Fertigung zurückgegriffen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein neues Verfahren zur Herstellung eines Werkzeug-Systemmoduls bereit zu stellen, mit dem es gelingt, Werkzeug-Systemmodule mit einem einen Norm-Schaft, wie z.B. einen Hohlschaftkegel (HSK)-Schaft, aufweisenden Grundkörper und einem Funktionsabschnitt, wie z.B. einer Werkzeugaufnahme, noch wirtschaftlicher, schneller und mit größter Flexibilität herzustellen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Funktionsabschnitt mit einem Grundkörper erst gepaart wird, wenn letzterer in einer gesonderten, die Lagerhaltung einschließenden Fertigungsstrecke, welche unabhängig von der Gestaltung oder der Fertigungsstrecke des Funktionsabschnitts ist, gefertigt worden ist, und zwar vorzugsweise zumindest bereichsweise durch generative bzw. additive Fertigung, insbesondere unter Einsatz des Laserstrahlschmelzens, wie des selektiven Laserschmelzverfahrens (SLS-Verfahren),.

Das neue Verfahren hat den besonderen Vorteil, dass unterschiedlichste Geometrien seitens des Grundkörpers und des Funktionsabschnitts jeweils unabhängig vom Fertigungsverfahren der jeweils anderen Systemmodul-Komponente hergestellt wird, wodurch nicht nur Material eingespart und Zerspanungsvolumen minimiert werden kann, sondern auch beliebige

Kombinationen der Systemmodul-Komponenten in kürzester Zeit zusammengestellt werden können. Diese Systemmodul-Komponenten können somit fertigungstechnisch optimiert produziert und sogar unabhängig voneinander auf Lager gehalten werden, so dass es gelingt, Werkzeug-Systemmodule in beliebiger Zusammenstellung in kürzester Zeit dem Kunden zur Verfügung zu stellen. Die für die generative Fertigung des Grundkörpers erforderliche Zeit wirkt sich dabei nicht negativ auf die Produktionszeit des Werkzeug-Systemmoduls aus, weil generativ gefertigte Grundkörper in allen Varianten und Größen bereits auf Lager gehalten werden können und je nach Bedarf in der im Werkzeug-Einsatz erforderlichen Kombination mit einem entsprechenden Funktionsabschnitt gepaart werden. Ein besonderer Vorteil der generativen Fertigung des Grundkörpers liegt dabei auch darin, dass sie von der absoluten Größe der Abmessungen weitgehend unbeeinflusst ist. Somit können die Parameter des Herstellungsverfahrens unabhängig davon, ob ein Normschaft mit einem extrem großen Durchmesser, wie z.B. ein HSK-A125 für eine Werkzeugaufnahme nach DIN 69893-1 oder ein Normschaft für Kleinstbohrwerzeuge mit Nenndurchmessern im mm-Bereich hergestellt wird, unverändert beibehalten werden. Die Fertigung wird dadurch wesentlich vereinfacht, weil bereits bei der generativen Fertigung auf Gefügeeigenschaften an beliebigen Positionen des Werkstücks gezielt Einfluss genommen werden kann, so dass beispielsweise gesonderte, der Herstellung nachgeschaltete Härte- und Wärmebehandlungen entfallen können.

Der Grundkörper mit dem Normschaft hat gewöhnlich ein großes Volumen und Gewicht und dadurch bedingt, dass in der Regel eine Greiferrille für den automatisierten Werkzeugwechsel vorgesehen ist, eine Form, die regelmäßig ein großes Zerspanungsvolumen mit sich bringt. Mit der somit von der Herstellung des Funktionsabschnitts entkoppelten generativen Fertigung des Grundköpers wird auch die Herstellung des Funktionsabschnitts stark vereinfacht, weil auf den Materialabtrag und das Gewicht des Grundkörpers keine Rücksicht mehr genommen werden muss.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Dabei kann es von weiterem Vorteil sein, wenn die generativ gefertigte Systemmodul-Komponente (Grundkörper und/oder Funktionsabschnitt) auf einen zylindrischen Rohling im 3-D-Druck mit oder ohne Stützstruktur aufgebracht bzw. aufgebaut wird. Denn auf diese Weise kann der Rohling für die Bereitstellung des Materials für Verbindung zum Funktionsabschnitt herangezogen werden.

Zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften der generativ gefertigten Systemmodul-Komponente ist es von Vorteil, wenn diese einer Wärmebehandlung, insbesondere einem Warmauslagerungsprozess, und/oder einer thermochemischen Oberflächenbehandlung unterzogen wird.

Es hat sich gezeigt, dass sich dann, wenn die generativ gefertigte Systemmodul-Komponente mit dem Funktionsabschnitt bzw. mit dem Grundkörper stoffschlüssig verbunden wird, ohne weiteres eine ausreichende Festigkeit (Biegung und Drehmomentübertragung) bei ausreichender hoher Rundlaufgenauigkeit erzielen lässt.

Der Wirtschaftlichkeit des Herstellungsverfahrens tut es keinen spürbaren Abbruch, wenn die generativ gefertigte Systemmodul-Komponente (Grundkörper oder Funktionsabschnitt) einer mechanischen Bearbeitung auf Endmaß unterzogen wird.

Vorzugsweise weist die generativ gefertigte Systemmodul-Komponente bzw. der Grundkörper als wesentlichen Bestandteil Stahl oder Hartstoff auf.

Gegenstand der Erfindung ist des Weiteren ein entsprechend dem vorstehend beschriebenen Verfahren hergestelltes bzw. zusammengestelltes Werkzeug-Systemmodul gemäß Anspruch 7. Es zeichnet sich dadurch aus, dass der Grundkörper zumindest bereichsweise durch generative bzw. additive Fertigung, insbesondere unter Einsatz des Laserstrahlschmelzens, wie des selektiven Laserschmelzverfahrens (SLS-Verfahren), hergestellt und mit dem Funktionsabschnitt stoffschlüssig verbunden ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche 8 bis 13.

Nachstehend wird die Erfindung anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht dreier verschiedener Werkzeug-Systemmodule in Form von HSK-Spannfuttern;

Figur 2 eine beispielhafte Zusammenstellung eines üblichen Sortiments von Werkzeug-Systemmodulen;

Figur 3 eine beispielhafte Werkstattzeichnung eines mit einem Steilkegel ausgestatteten Grundkörpers;

Figur 4 eine beispielhafte Werkstattzeichnung eines mit einem Hohlschaftkegel (HSK) ausgestatteten Grundkörpers;

Figur 5 A eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Fertigungsstrecken für den Grundkörper und für den Funktionsabschnitt; und

Figur 5 B eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäß zusammengestellten Werkzeug-Systemmoduls.

Figur 1 zeigt beispielhaft drei unterschiedliche Werkzeug-Systemmodule in der Ausgestaltung als Werkzeugaufnahmen in Form eines HSK-Spannfutters mit einem einen HSK-Normschaft 12 und einen Flansch 14 aufweisenden Grundkörper 10 und einem von diesem getragenen Funktionsabschnitt 20-1, 20-2 bzw. 20-3. Im gezeigten Beispiel ist der Funktionsabschnitt 20-1 von einem Hydraulik-Dehnspannfutter, der Funktionsabschnitt 20-2 von einem Präzisions-Spannfutter, und der Funktionsabschnitt 20-3 von einem Schrumpffutter gebildet.

Figur 2 verdeutlicht, in welcher Vielfalt derartige Werkzeug-Systemmodule heutzutage angeboten werden. Funktionsabschnitte gleicher Bauart werden mit Spannschäften unterschiedlicher Form, auch mit Norm-Steilkegelschäften, gefertigt. Hinzu kommt, dass diese Systemmodule in verschiedenen Größen seitens des Normschafts (HSK oder Steilkegel) als auch seitens des Funktionsabschnitts zum Spannen von Werkzeugen unterschiedlichster Durchmesser gebraucht und dementsprechend gefertigt werden. Neben Schrumpffuttern zeigt die Figur 2 beispielhaft auch Zylinderschaft-Aufnahmen 20-4 beispielsweise der „Weldon“/“Whistle-Notch“-Bauart , Spannzangen-Aufnahmen 20-5 und Schrumpffutter/Schrumpfverlängerungen 20-6.

Figur 3 und 4 zeigen, dass nicht nur der Funktionsabschnitt 20 verhältnismäßig komplex gestaltet ist, sondern dass auch der Grundkörper 10 – auch wenn der Schaft einer Normung unterliegt - nur mit einem erheblichen Fertigungsaufwand hergestellt werden muss. Man erkennt die umfangreiche Bemaßung mit sehr engen Toleranzfeldern nicht nur im Bereich des Normschafts 12, sondern auch im Bereich des sich anschließenden Flanschs 14 mit Greiferrille 16, Codierbohrung 17 und Indexierungsnut 18.

Um die Werkzeug-Systemmodule, insbesondere Werkzeugaufnahmen, noch wirtschaftlicher, schneller und mit noch größerer Flexibilität herstellen zu können, zeichnet sich das erfindungsgemäße Verfahren dadurch aus, dass der Funktionsabschnitt 20 mit einem Grundkörper 10 erst gepaart wird, wenn letzterer in einer gesonderten Fertigungsstrecke, welche unabhängig von der Gestaltung oder der Fertigungsstrecke des Funktionsabschnitts ist, gefertigt worden ist. Dies ist in den Figuren 5A und 5B schematisch dargestellt:

Die Fertigungsstrecken für den Grundkörper und für den Funktionsabschnitt sind getrennt und voneinander unabhängig. Es werden also Grundkörper unterschiedlichster Form und Größe – angedeutet durch die Matrix mit den Spalten 1 bis n und den Zeilen A bis Z entkoppelt von der Herstellung der Funktionsabschnitte 20 – ebenfalls in unterschiedlicher Art und Größe – gefertigt. Die Fertigung kann auch entsprechend einer mehrdimensionalen Matrix erfolgen.

Die individuell gefertigten Systemmodul-Komponenten 10, 20 können auch auf Abruf zwischengelagert werden.

Je nachdem, in welcher Konfiguration der Kunde das Systemmodul wünscht, werden die passenden Grundkörper und Funktionsabschnitte gepaart und fest zusammengefügt, beispielsweise geklebt oder verschweißt. In Figur 5 ist beispielsweise der Grundköper G3C mit dem Funktionsabschnitt F5Y gepaart, vorzugsweise stoffschlüssig verbunden.

Auf diese Weise können unterschiedlichste Geometrien seitens des Grundkörpers und des Funktionsabschnitts jeweils unabhängig vom Fertigungsverfahren der jeweils anderen Systemmodul-Komponente hergestellt werden. Somit wird nicht nur Material eingespart und Zerspanungsvolumen minimiert, sondern es können auch beliebige Kombinationen der Systemmodul-Komponenten in kürzester Zeit zusammengestellt werden. Diese Systemmodul-Komponenten können somit fertigungstechnisch optimiert produziert und sogar unabhängig voneinander auf Lager gehalten werden, so dass es gelingt, Werkzeug-Systemmodule in beliebiger Zusammenstellung in kürzester Zeit dem Kunden zur Verfügung zu stellen.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich alle gängigen Werkzeug-Systemmodule herstellen, bei denen Normschäfte mit unterschiedlichsten Funktionsabschnitten gepaart sind, wie z.B. mit einem Werkzeugträgerschaft, einem Werkzeugschaft oder einer Werkzeugspannaufnahme in der Ausgestaltung als Hydraulik-Dehnspannfutter, Schrumpffutter, Kraftspannfutter, Zylinderschaft-Aufnahme „Weldon“/“Whistle-Notch“ oder Spannzangen-Aufnahme.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung wird zumindest der Grundkörper 10, der als wesentlichen Bestandteil Stahl oder Hartstoff aufweisen kann, zumindest bereichsweise durch generative bzw. additive Fertigung, insbesondere unter Einsatz des Laserstrahlschmelzens, wie des selektiven Laserschmelzverfahrens (SLS-Verfahren), hergestellt. Dabei kann jedwede bislang bekannte bzw. sich in

der Entwicklung befindliche Art der additiven Fertigung Anwendung finden, wie sie unter den Bezeichnungen Stereolithographie (SL), 3D Drucken, Fused Deposition Modeling (FDM), Selektives Sintern, Selektives Lasersintern (SLS), selektives Laserschmelzen (SLS), Laserauftragsschweißen (Laser-Metal-Deposition, LMD) und Elektronenstrahlschmelzen bekannt sind.

Die generativ gefertigte Systemmodul-Komponente (Grundkörper 10 und/oder Funktionsabschnitt 20) kann auch auf einem zylindrischen Rohling im 3-D-Druck mit oder ohne Stützstruktur aufgebracht werden. Vorteilhafterweise wird die generativ gefertigte Systemmodul-Komponente (Grundkörper 10 und/oder Funktionsabschnitt 20) dann einer Wärmebehandlung, insbesondere einem Warmauslagerungsprozess, und/oder einer thermochemischen Oberflächenbehandlung unterzogen.

Vorzugsweise wird die generativ gefertigte Systemmodul-Komponente, also der Grundkörper 10 und/oder der Funktionsabschnitt 20, mechanischen auf Endmaß bearbeitet.

Die Erfindung schafft somit ein Verfahren zur Zusammenstellung eines Werkzeug-Systemmoduls mit einem einen Norm-Schaft, wie z.B. einen Hohlschaftkegel (HSK)-Schaft, aufweisenden Grundkörper und einem Funktionsabschnitt, wie z.B. einer Werkzeugaufnahme. Um solche Werkzeug-Systemmodule besonders wirtschaftlich herzustellen, wird der Funktionsabschnitt mit einem Grundkörper gepaart, der in einer gesonderten Fertigungsstrecke, welche unabhängig von der Gestaltung oder der Fertigungsstrecke des Funktionsabschnitts ist, gefertigt ist.

Ansprüche

1. Verfahren zur Zusammenstellung eines Werkzeug-Systemmoduls, insbesondere einer Werkzeugaufnahme, mit einem einen Norm-Schaft, wie z.B. einen Hohlschaftkegel (HSK)-Schaft, aufweisenden Grundkörper und einem Funktionsabschnitt, wie z.B. einer Werkzeugspannaufnahme, dadurch gekennzeichnet, dass der Funktionsabschnitt (20) mit einem Grundkörper (10) gepaart wird, der in einer gesonderten, die Lagerhaltung einschließenden Fertigungsstrecke, welche unabhängig von der Gestaltung oder der Fertigungsstrecke des Funktionsabschnitts (20) ist, zumindest bereichsweise durch generative bzw. additive Fertigung, insbesondere unter Einsatz des Laserstrahlschmelzens, wie des selektiven Laserschmelzverfahrens (SLS-Verfahren), gefertigt ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest der Grundkörper (10) auf einen zylindrischen Rohling () im 3-D-Druck mit oder ohne Stützstruktur aufgebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest der Grundkörper (10) einer Wärmebehandlung, insbesondere einem Warmauslagerungsprozess, und/oder einer thermochemischen Oberflächenbehandlung unterzogen wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (10) mit dem Funktionsabschnitt (10) stoffschlüssig verbunden wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest der generativ gefertigte Grundkörper (10) einer mechanischen Bearbeitung auf Endmaß unterzogen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (10) als wesentlichen Bestandteil Stahl oder Hartstoff aufweist.

7. Werkzeug-Systemmodul, insbesondere Werkzeugaufnahme, mit einem einen Norm-Schaft, wie z.B. einen Hohlschaftkegel (HSK)-Schaft, aufweisenden Grundkörper und einem Funktionsabschnitt, wie z.B. einer Werkzeugspannaufnahme, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (10) zumindest bereichsweise durch generative bzw. additive Fertigung, insbesondere unter Einsatz des Laserstrahlschmelzens, wie des selektiven Laserschmelzverfahrens (SLS-Verfahren), hergestellt und mit dem Funktionsabschnitt (20) stoffschlüssig verbunden ist.

8. Werkzeug-Systemmodul nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (10) auf einem zylindrischen Rohling im 3-D-Druck mit oder ohne Stützstruktur aufgebracht ist.

9. Werkzeug-Systemmodul nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (10) einer Wärmebehandlung, insbesondere einem Warmauslagerungsprozess, und/oder einer thermochemischen Oberflächenbehandlung unterzogen ist.

10. Werkzeug-Systemmodul nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (10) einer mechanischen Bearbeitung auf Endmaß unterzogen ist.

11. Werkzeug-Systemmodul nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (10) als wesentlichen Bestandteil Stahl oder Hartstoff aufweist.

12. Werkzeug-Systemmodul nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (10) einen sich an den Normschaft (12) anschließenden Flansch (14) mit Greiferrille (16), Codierbohrung (17) und Indexierungsnut (18) aufweist.

13. Werkzeug-Systemmodul nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Funktionsabschnitt (10) einen Werkzeugträgerschaft, einen Werkzeugschaft oder eine Werkzeugspannaufnahme in der Ausgestaltung als Hydraulik-Dehnspannfutter, Schrumpffutter, Kraftspannfutter, Zylinderschaft-Aufnahme „Weldon“/“Whistle-Notch“ oder Spannzangen-Aufnahme ausbildet.

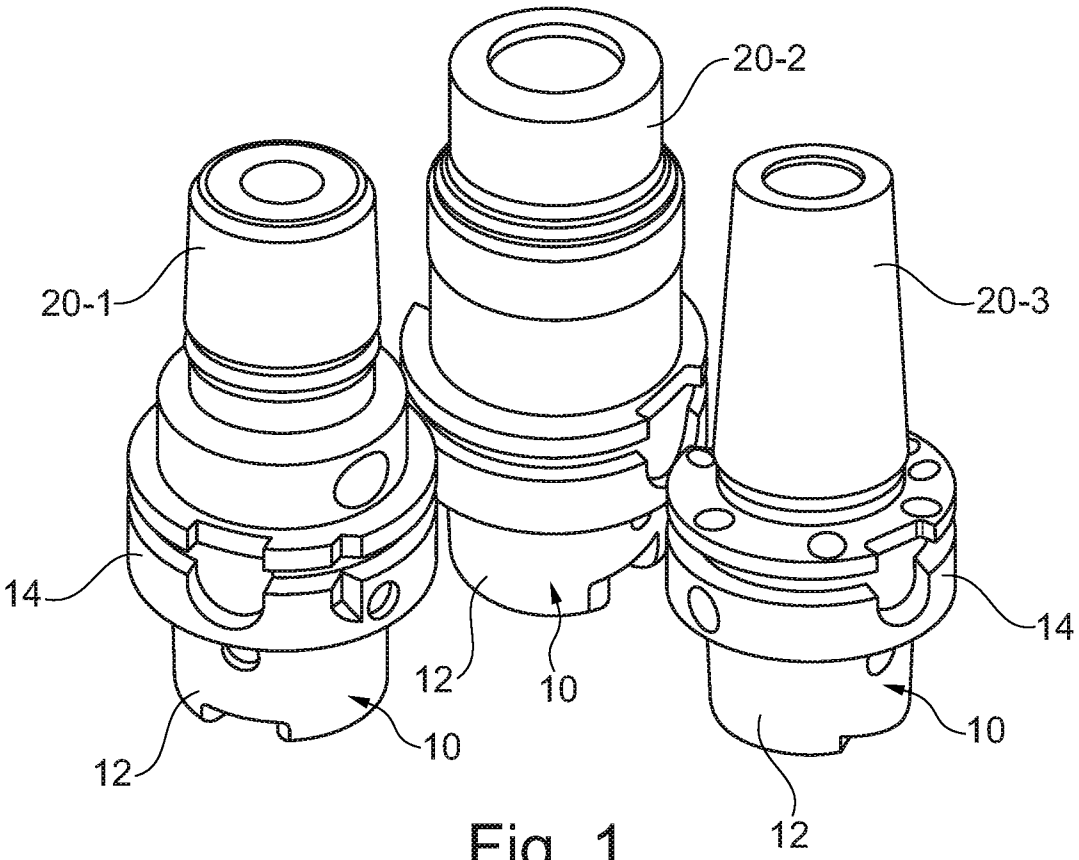


Fig. 1

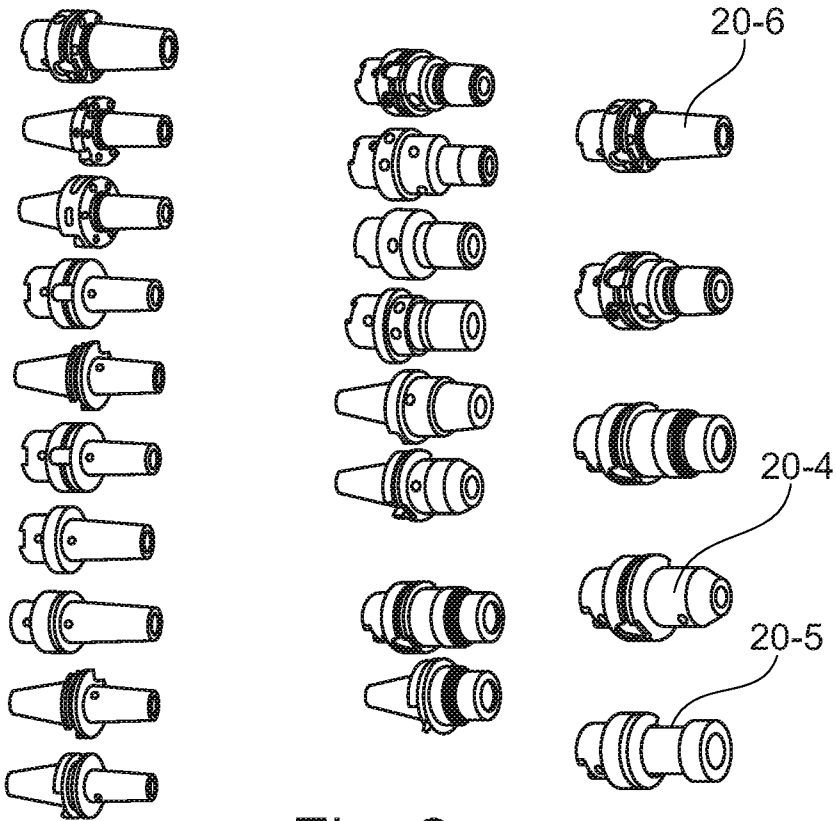


Fig. 2

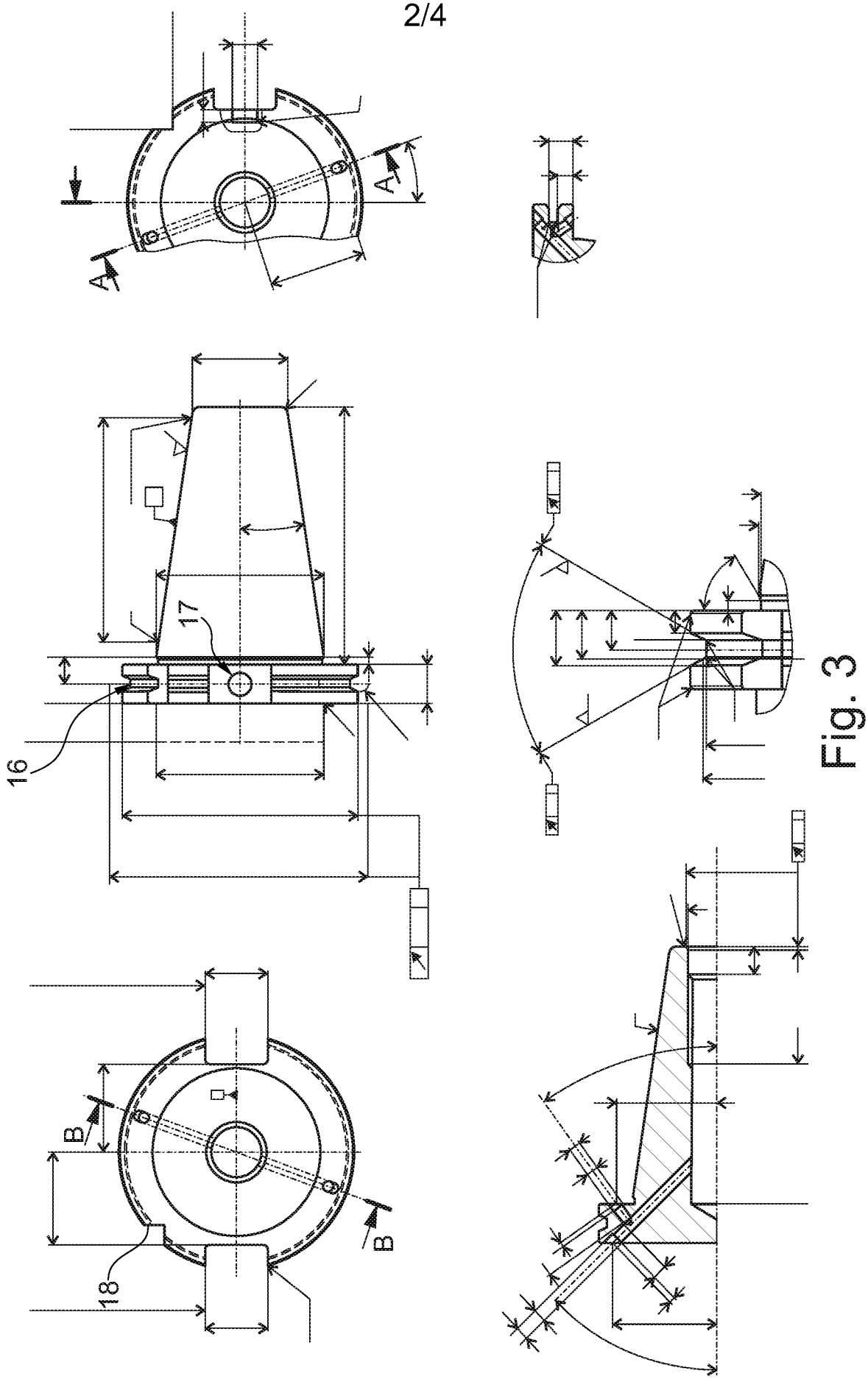


Fig. 3

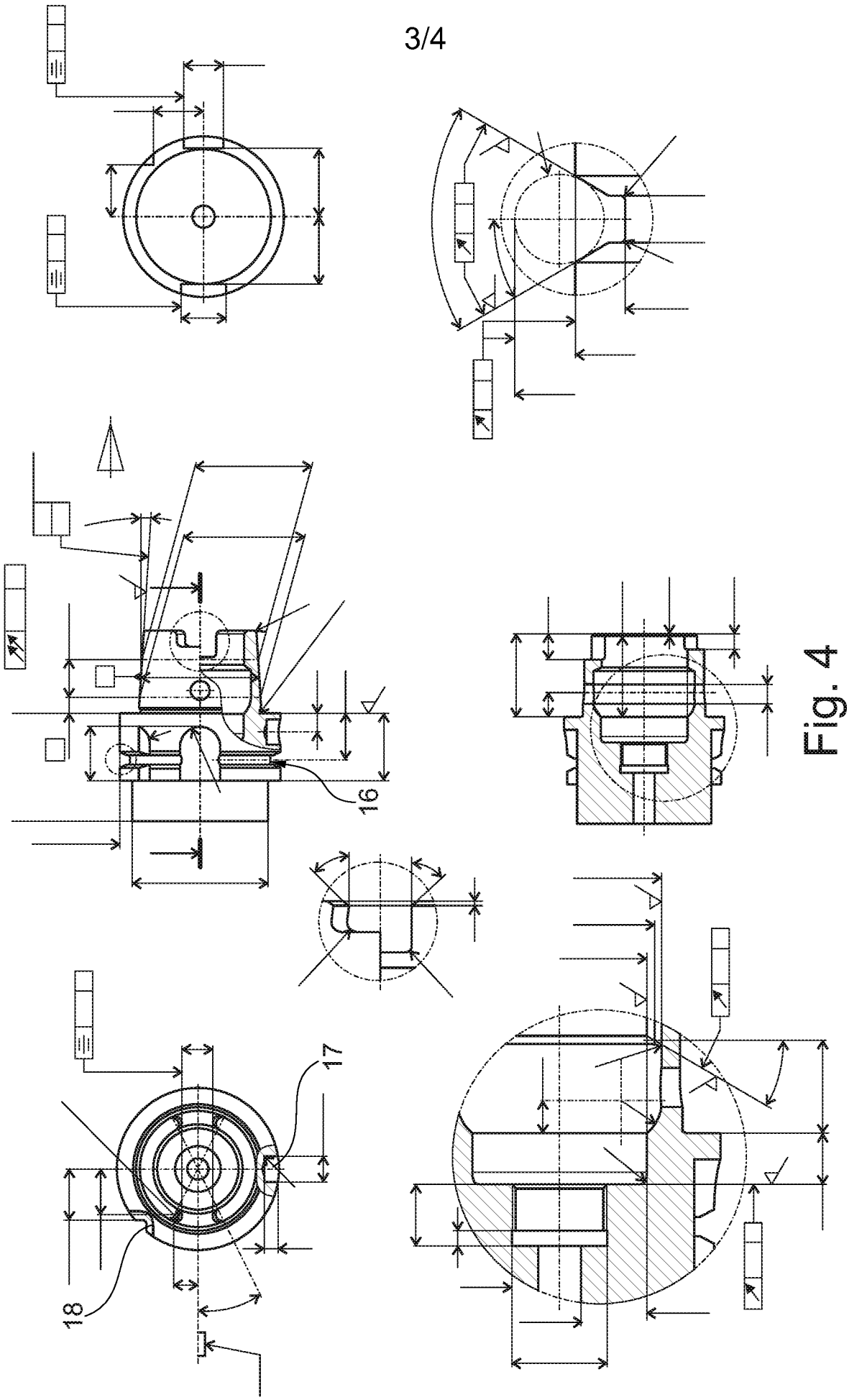


Fig. 4

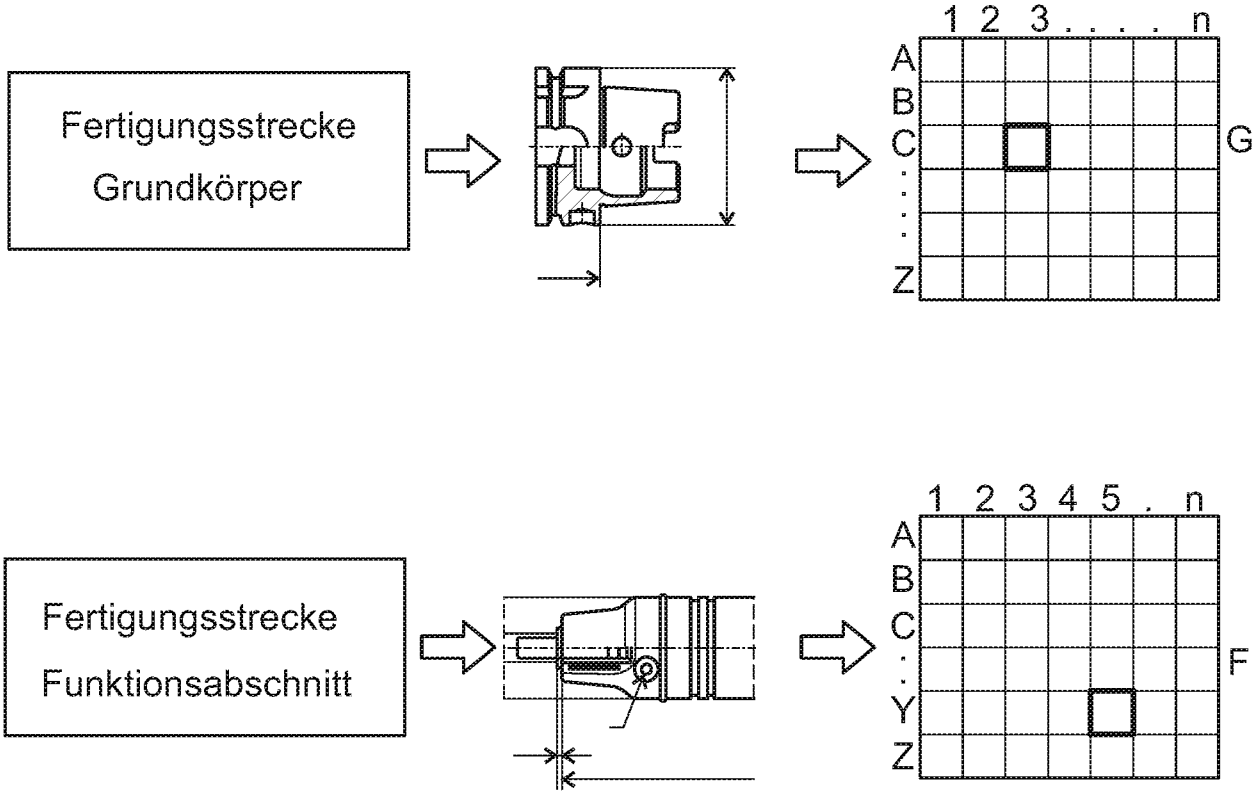

Fertigungsstrecke
Grundkörper
1 2 3 . . . . n
A
B
C
Z
G
Fertigungsstrecke
Funktionsabschnitt
1 2 3 4 5 . n
A
B
C
Y
Z
F

Fig. 5A

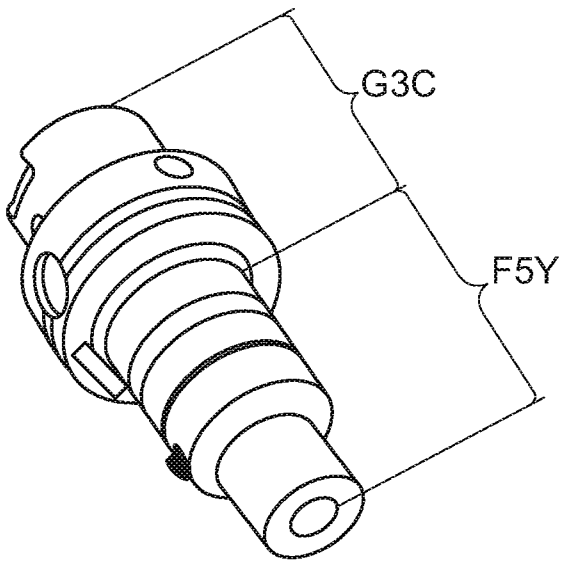

G3C
F5Y

Fig. 5B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2018/100393

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B23B31/00 B23B31/02 B22F3/105 B22F5/10 B22F7/06
B22F7/08 B23P15/28 B23K26/342
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 B22F B23K B23P

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 10 2014 220610 A1 (MAPAL FABRIK FÜR PRÄZISIONSWERKZEUGE DR KRESS KG [DE]) 14 April 2016 (2016-04-14) paragraph [0028] - paragraph [0032] paragraph [0040] paragraph [0047] - paragraph [0049] figures 2,3	7-13
X	EP 1 864 748 A1 (ROLLS ROYCE DEUTSCHLAND [DE]) 12 December 2007 (2007-12-12) cited in the application	7-11
Y	paragraphs [0014], [0017], [0021] column 5, line 17 - line 19 paragraph [0025] - paragraph [0027] claim 1	1-6

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
31 July 2018	09/08/2018

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

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 20 2007 006594 U1 (SYNTEC MACHINERY CO LTD [TW]) 23 August 2007 (2007-08-23) paragraph [0005] paragraph [0012] - paragraph [0014] figures 1,2	1-6
Y	DE 10 2014 207507 A1 (KENNAMETAL INC [US]) 22 October 2015 (2015-10-22)	5
A	paragraphs [0004], [0006], [2238], [0042], [0043], [0052] figures 1-3	1
A	US 2014/321931 A1 (GEY CHRISTOPH [DE]) 30 October 2014 (2014-10-30) paragraph [0043]	1,5,7
A	WO 00/58045 A1 (SANDVIK AB [SE]; ALLARD MATS [SE]) 5 October 2000 (2000-10-05) page 5, line 7 - last line figures 1-6	1,7
A,P	WO 2017/186207 A2 (GÜHRING KG [DE]) 2 November 2017 (2017-11-02) page 3, line 1 - line 6 page 4, line 21 - line 26 page 5, line 11 - page 6, line 10 page 6, line 21 - line 23 page 10, line 6 - page 11, line 19	1,7

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2018/100393

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102014220610 A1	14-04-2016	NONE	
EP 1864748 A1	12-12-2007	DE 102006026967 A1	13-12-2007
		EP 1864748 A1	12-12-2007
		US 2007283786 A1	13-12-2007
DE 202007006594 U1	23-08-2007	NONE	
DE 102014207507 A1	22-10-2015	CN 105033331 A	11-11-2015
		DE 102014207507 A1	22-10-2015
		US 2015298222 A1	22-10-2015
US 2014321931 A1	30-10-2014	CN 104117700 A	29-10-2014
		DE 102013104222 A1	30-10-2014
		JP 2014213449 A	17-11-2014
		KR 20140127752 A	04-11-2014
		SE 1450461 A1	26-10-2014
		US 2014321931 A1	30-10-2014
WO 0058045 A1	05-10-2000	AT 280650 T	15-11-2004
		CN 1344191 A	10-04-2002
		DE 60015308 D1	02-12-2004
		DE 60015308 T2	24-03-2005
		EP 1165278 A1	02-01-2002
		JP 2002539960 A	26-11-2002
		KR 20020020684 A	15-03-2002
		US 6488285 B1	03-12-2002
		WO 0058045 A1	05-10-2000
WO 2017186207 A2	02-11-2017	DE 102016107881 A1	02-11-2017
		WO 2017186207 A2	02-11-2017

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2018/100393

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B23B31/00 B23B31/02 B22F3/105 B22F5/10 B22F7/06
B22F7/08 B23P15/28 B23K26/342
ADD.
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B23B B22F B23K B23P

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 2014 220610 A1 (MAPAL FABRIK FÜR PRÄZISIONSWERKZEUGE DR KRESS KG [DE]) 14. April 2016 (2016-04-14) Absatz [0028] - Absatz [0032] Absatz [0040] Absatz [0047] - Absatz [0049] Abbildungen 2,3	7-13
X	EP 1 864 748 A1 (ROLLS ROYCE DEUTSCHLAND [DE]) 12. Dezember 2007 (2007-12-12) in der Anmeldung erwähnt	7-11
Y	Absätze [0014], [0017], [0021] Spalte 5, Zeile 17 - Zeile 19 Absatz [0025] - Absatz [0027] Anspruch 1	1-6

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
31. Juli 2018	09/08/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Breare, David

2

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 20 2007 006594 U1 (SYNTEC MACHINERY CO LTD [TW]) 23. August 2007 (2007-08-23) Absatz [0005] Absatz [0012] - Absatz [0014] Abbildungen 1,2	1-6

Y	DE 10 2014 207507 A1 (KENNAMETAL INC [US]) 22. Oktober 2015 (2015-10-22)	5
A	Absätze [0004], [0006], [2238], [0042], [0043], [0052] Abbildungen 1-3	1

A	US 2014/321931 A1 (GEY CHRISTOPH [DE]) 30. Oktober 2014 (2014-10-30) Absatz [0043]	1,5,7

A	WO 00/58045 A1 (SANDVIK AB [SE]; ALLARD MATS [SE]) 5. Oktober 2000 (2000-10-05) Seite 5, Zeile 7 - letzter Zeile Abbildungen 1-6	1,7

A,P	WO 2017/186207 A2 (GÜHRING KG [DE]) 2. November 2017 (2017-11-02) Seite 3, Zeile 1 - Zeile 6 Seite 4, Zeile 21 - Zeile 26 Seite 5, Zeile 11 - Seite 6, Zeile 10 Seite 6, Zeile 21 - Zeile 23 Seite 10, Zeile 6 - Seite 11, Zeile 19	1,7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2018/100393

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102014220610 A1	14-04-2016	KEINE	
EP 1864748 A1	12-12-2007	DE 102006026967 A1	13-12-2007
		EP 1864748 A1	12-12-2007
		US 2007283786 A1	13-12-2007
DE 202007006594 U1	23-08-2007	KEINE	
DE 102014207507 A1	22-10-2015	CN 105033331 A	11-11-2015
		DE 102014207507 A1	22-10-2015
		US 2015298222 A1	22-10-2015
US 2014321931 A1	30-10-2014	CN 104117700 A	29-10-2014
		DE 102013104222 A1	30-10-2014
		JP 2014213449 A	17-11-2014
		KR 20140127752 A	04-11-2014
		SE 1450461 A1	26-10-2014
		US 2014321931 A1	30-10-2014
WO 0058045 A1	05-10-2000	AT 280650 T	15-11-2004
		CN 1344191 A	10-04-2002
		DE 60015308 D1	02-12-2004
		DE 60015308 T2	24-03-2005
		EP 1165278 A1	02-01-2002
		JP 2002539960 A	26-11-2002
		KR 20020020684 A	15-03-2002
		US 6488285 B1	03-12-2002
		WO 0058045 A1	05-10-2000
WO 2017186207 A2	02-11-2017	DE 102016107881 A1	02-11-2017
		WO 2017186207 A2	02-11-2017