

(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
31. Oktober 2013 (31.10.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/159970 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B27B 33/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/054329

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. März 2013 (05.03.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 206 787.6
25. April 2012 (25.04.2012) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE];
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **Bozic, Milan**; Von Sury Weg 8, CH-4500 Solothurn (CH).

(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, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: MACHINE TOOL SEPARATING DEVICE

(54) Bezeichnung : WERKZEUGMASCHINENTRENNVORRICHTUNG

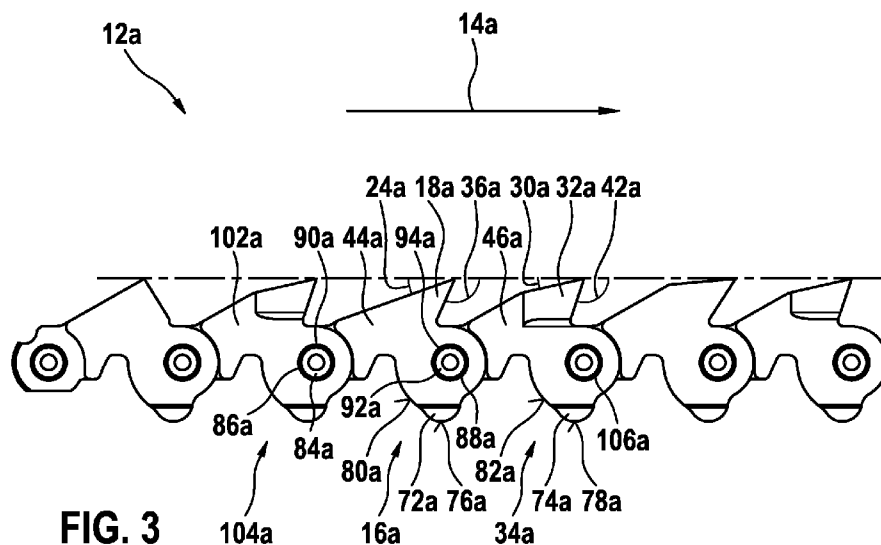


FIG. 3

(57) Abstract: The invention relates to a machine tool separating device having at least one cutting line (12a; 12b; 12c; 12d). According to the invention, the cutting line (12a; 12b; 12c; 12d) has a changing cutting edge angle geometry along one cutting direction (14a; 14b; 14c; 14d) of the cutting line (12a; 12b; 12c; 12d).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einer Werkzeugmaschinen-trennvorrichtung mit zumindest einem Schneidstrang (12a; 12b; 12c; 12d). Es wird vorgeschlagen, dass der Schneidstrang (12a; 12b; 12c; 12d) entlang einer Schneidrichtung (14a; 14b; 14c; 14d) des Schneidstrangs (12a; 12b; 12c; 12d) eine sich verändernde Schneidkantenwinkelgeometrie aufweist.

WO 2013/159970 A1

5 Beschreibung

Werkzeugmaschinentrennvorrichtung

10 Stand der Technik

Es sind bereits Werkzeugmaschinentrennvorrichtungen bekannt, die einen Schneidstrang aufweisen.

15

Offenbarung der Erfindung

Die Erfindung geht aus von einer Werkzeugmaschinentrennvorrichtung mit zumindest einem Schneidstrang.

20

Es wird vorgeschlagen, dass der Schneidstrang entlang einer Schneidrichtung des Schneidstrangs eine sich verändernde Schneidkantenwinkelgeometrie aufweist. Unter einem „Schneidstrang“ soll hier insbesondere eine Einheit verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, einen atomaren Zusammenhalt eines zu bearbeitenden Werkstücks örtlich aufzuheben, insbesondere mittels eines mechanischen Abtrennens und/oder mittels eines mechanischen Abtragens von Werkstoffteilchen des Werkstücks, wobei die Einheit relativ zueinander beweglich gelagerte Schneidstrangsegmente umfasst. Bevorzugt ist der Schneidstrang dazu vorgesehen, das Werkstück in zumindest zwei physikalisch voneinander getrennte Teile zu separieren und/oder zumindest teilweise Werkstoffteilchen des Werkstücks ausgehend von einer Oberfläche des Werkstücks abzutrennen und/oder abzutragen. Vorzugsweise ist der Schneidstrang als Schneidkette ausgebildet. Der Schneidstrang kann hierbei als einlaschige, zweilaschige oder als dreilaschige Schneidkette ausgebildet sein. Besonders bevorzugt wird der Schneidstrang in zumindest einem Betriebszustand umlaufend bewegt, insbesondere entlang eines Umfangs einer Führungseinheit der Werkzeugmaschinentrennvorrichtung. Somit umfasst die Werkzeugmaschinentrennvorrichtung bevor-

35

zugt zumindest eine Führungseinheit zu einer Führung des Schneidstrangs. Der Ausdruck „Führungseinheit“ soll hier insbesondere eine Einheit definieren, die dazu vorgesehen ist, eine Zwangskraft zumindest entlang einer Richtung senkrecht zur Schneidrichtung des Schneidstrangs auf den Schneidstrang auszuüben, um eine Bewegungsmöglichkeit des Schneidstrangs entlang der Schneidrichtung vorzugeben. Bevorzugt weist die Führungseinheit zumindest ein Führungselement auf, insbesondere eine Führungsnut, durch das der Schneidstrang geführt wird. Bevorzugt ist der Schneidstrang, in einer Schneidebene betrachtet, entlang eines gesamten Umfangs der Führungseinheit durch die Führungseinheit mittels des Führungselements, insbesondere der Führungsnut, geführt.

Unter einer „Schneidrichtung“ soll hier insbesondere eine Richtung verstanden werden, entlang der der Schneidstrang zur Erzeugung eines Schneidspalts und/oder zur Abtrennung und/oder zur Abtragung von Werkstoffteilchen eines zu bearbeitenden Werkstücks in zumindest einem Betriebszustand infolge einer Antriebskraft und/oder eines Antriebsmoments, insbesondere in der Führungseinheit, bewegt wird. Bevorzugt wird der Schneidstrang in einem Betriebszustand entlang der Schneidrichtung relativ zur Führungseinheit bewegt. Der Schneidstrang und die Führungseinheit bilden vorzugsweise zusammen ein geschlossenes System. Der Begriff „geschlossenes System“ soll hier insbesondere ein System definieren, das zumindest zwei Komponenten umfasst, die mittels eines Zusammenwirkens in einem demontierten Zustand des Systems von einem dem System übergeordneten System, wie beispielsweise einer Werkzeugmaschine, eine Funktionalität beibehalten und/oder die im demontierten Zustand unverlierbar miteinander verbunden sind. Bevorzugt sind die zumindest zwei Komponenten des geschlossenen Systems für einen Bediener zumindest im Wesentlichen unlösbar miteinander verbunden. Unter „zumindest im Wesentlichen unlösbar“ soll hier insbesondere eine Verbindung von zumindest zwei Bauteilen verstanden werden, die lediglich unter der Zuhilfenahme von Trennwerkzeugen, wie beispielsweise einer Säge, insbesondere einer mechanischen Säge usw., und/oder chemischen Trennmitteln, wie beispielsweise Lösungsmitteln usw., voneinander trennbar sind.

Unter einer „Schneidkantenwinkelgeometrie“ soll hier insbesondere eine Winkelgeometrie einer Schneidkante eines Schneidelements des Schneidstrangs verstanden werden, wie beispielsweise eine Größe eines Spanwinkels und/oder eine Größe eines Freiwinkels, welche die Schneidkante geometrisch definiert. So-

mit weist der Schneidstrang insbesondere entlang der Schneidrichtung eine von Schneidstrangsegment zu Schneidstrangsegment oder innerhalb eines Schneidstrangsegments des Schneidstrangs sich verändernde Schneidkantenwinkelgeometrie auf. Mittels der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Werkzeugmaschinenentrennvorrichtung kann vorteilhaft eine hohe Schnittleistung in verschiedenen Werkstoffarten von zu bearbeitenden Werkstücken erreicht werden. Somit kann vorteilhaft ein breites Einsatzspektrum erreicht werden. Die erfindungsgemäße Werkzeugmaschinenentrennvorrichtung kann hierbei vorteilhaft für die Bearbeitung von verschiedenen Werkstücken, die aus unterschiedlichen Werkstoffen, wie beispielsweise Holz, Metall usw., eingesetzt werden.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass der Schneidstrang zumindest ein Schneidstrangsegment mit zumindest einem Schneidelement umfasst, das zumindest einen Freiwinkel aufweist, der verschieden von einem Freiwinkel eines Schneidelements eines weiteren Schneidstrangsegments des Schneidstrangs ausgebildet ist. Der Begriff „Freiwinkel“ soll hier insbesondere einen Winkel definieren, der während einer spanabhebenden Bearbeitung eines Werkstücks mittels des Schneidstrangs, betrachtet in der Schneidebene, von einer Schneidkante eines Schneidelements des Schneidstrangs und einer mittels der Schneidkante zu bearbeitenden Werkstückoberfläche des Werkstücks eingeschlossen ist. Somit kann vorteilhaft eine Anpassung des Schneidstrangs an verschiedenen Werkstoffarten von zu bearbeitenden Werkstücken erreicht werden. Es kann beispielsweise vorteilhaft ein großer Freiwinkel des Schneidelements des Schneidstrangsegments für eine Holzbearbeitung und/oder Kunststoffbearbeitung gewählt werden und es kann vorteilhaft ein kleiner Freiwinkel des Schneidelements des weiteren Schneidstrangsegments für eine Metallbearbeitung gewählt werden. Somit kann ein Bediener den Schneidstrang vorteilhaft zu einer Bearbeitung von Werkstücken aus einem harten, kurzspanenden Werkstoff und zugleich zu einer Bearbeitung von Werkstücken aus einem weichen, plastisch verformbaren Werkstoff nutzen. Es kann vorteilhaft ein hoher Arbeitskomfort erreicht werden, durch den eine vorteilhafte Zeitersparnis ermöglicht werden kann.

Ferner wird vorgeschlagen, dass der Schneidstrang zumindest ein Schneidstrangsegment mit zumindest einem Schneidelement umfasst, das zumindest einen Spanwinkel aufweist, der verschieden von einem Spanwinkel eines Schneidelements eines weiteren Schneidstrangsegments des Schneidstrangs ausgebildet ist. Unter einem „Spanwinkel“ soll hier insbesondere ein Winkel ver-

standen werden, der von einer zumindest im Wesentlichen senkrecht zu einer Werkstückoberfläche eines zu bearbeitenden Werkstücks und einer Spannfläche eines Schneidelements des Schneidstrangs eingeschlossen wird. Die Spannfläche wird vorzugsweise von einer direkt an eine Schneidkante des Schneidelements des Schneidstrangs angrenzende Fläche gebildet. Bevorzugt ist der Spanwinkel auf einer dem Freiwinkel abgewandten Seite des Schneidelements des Schneidstrangs angeordnet. Mittels der erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann vorteilhaft eine verschiedenartige Ausgestaltung von Spanräumen des Schneidstrangs erreicht werden. Hierdurch kann vorteilhaft eine Nutzbarkeit des Schneidstrangs für verschiedene Werkstücke aus unterschiedlichen Werkstoffen erreicht werden.

Zudem wird vorgeschlagen, dass der Schneidstrang zumindest ein Schneidstrangsegment mit zumindest einem Schneidelement und mit zumindest einem weiteren Schneidelement umfasst, wobei das Schneidelement einen Freiwinkel aufweist, der verschieden von einem Freiwinkel des weiteren Schneidelements ausgebildet ist. Das Schneidelement und das weitere Schneidelement können hierbei mittels verschiedener, einem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Verbindungsarten an einem Schneidenträgerelement des Schneidstrangsegments fixiert sein, wie beispielsweise mittels einer formschlüssigen, mittels einer kraftschlüssigen und/oder mittels einer stoffschlüssigen Verbindungsart. Bevorzugt sind das Schneidelement und das weitere Schneidelement einstückig mit einem Schneidenträgerelement des Schneidstrangsegments ausgebildet. Unter „einstückig“ soll insbesondere zumindest stoffschlüssig verbunden verstanden werden, beispielsweise durch einen Schweißprozess, einen Klebprozess, einen Anspritzprozess und/oder einen anderen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Prozess, und/oder vorteilhaft in einem Stück geformt verstanden werden, wie beispielsweise durch eine Herstellung aus einem Guss und/oder durch eine Herstellung in einem Ein- oder Mehrkomponentenspritzverfahren und vorteilhaft aus einem einzelnen Rohling. Bevorzugt sind das Schneidelement, das weitere Schneidelement und das Schneidenträgerelement des Schneidstrangsegments aus einem einzelnen Rohling gestanzt. Mittels der erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann vorteilhaft eine hohe Abtragleistung des Schneidstrangs erreicht werden. Infolge der einstückigen Ausgestaltung des Schneidelements und des Schneidenträgerelements können besonders vorteilhaft Montageaufwand und Kosten eingespart werden. Besonders bevorzugt ist das weitere Schneidelement

ebenfalls einstückig mit dem Schneidenträgerelement ausgebildet. Somit kann vorteilhaft ein robustes Schneidstrangsegment erreicht werden.

5 Vorteilhafterweise weist das Schneidelement des Schneidstrangsegments einen Spanwinkel auf, der verschieden von einem Spanwinkel des weiteren Schneidelements ausgebildet ist. Somit kann vorteilhaft innerhalb des Schneidstrangsegments eine verschiedenartige Ausgestaltung von Spanräumen erreicht werden. Es kann somit vorteilhaft ein universell einsetzbares Schneidstrangsegment erreicht werden, das für verschiedene Werkstoffarten einsetzbar ist.

10 Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass der Schneidstrang zumindest ein Schneidstrangsegment umfasst, das zumindest ein Schneidenträgerelement und zumindest ein Schneidelement aufweist, die zusammen ein maximales Volumen aufweisen, das kleiner ist als 15 mm^3 . Vorzugsweise weisen alle Schneidstrangsegmente des Schneidstrangs ein Volumen auf, das kleiner ist als 15 mm^3 . Bevorzugt weist das Schneidstrangsegment ein maximales Volumen auf, das kleiner ist als 10 mm^3 und besonders bevorzugt kleiner ist als 5 mm^3 . Es kann vorteilhaft eine kostengünstige Fertigung des Schneidstrangsegments realisiert werden, wobei ein geringer Materialeinsatz notwendig ist.

20 Zudem wird vorgeschlagen, dass der Schneidstrang zumindest ein Schneidstrangsegment umfasst, das zumindest ein Schneidenträgerelement und zumindest ein Schneidelement aufweist, die zusammen ein maximales Gewicht aufweisen, das geringer ist als 1 g. Vorzugsweise weisen alle Schneidstrangsegmente des Schneidstrangs ein Gewicht auf, das geringer ist als 1 g. Das Schneidstrangsegment weist insbesondere ein maximales Gewicht auf, das geringer ist als 0,8 g, bevorzugt geringer ist als 0,5 g und besonders bevorzugt geringer ist als 0,2 g. Es kann vorteilhaft eine leichte Konstruktion des Schneidstrangsegments erreicht werden.

30 Ferner geht die Erfindung aus von einem Schneidstrangsegment eines Schneidstrangs einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinentrennvorrichtung. Unter einem „Schneidstrangsegment“ soll hier insbesondere ein Segment eines Schneidstrangs verstanden werden, das dazu vorgesehen ist, zur Bildung des Schneidstrangs mit weiteren Segmenten des Schneidstrangs verbunden zu werden. Bevorzugt ist das Schneidstrangsegment als Kettenglied ausgebildet, das zur Bildung des vorzugsweise als Schneidkette ausgebildeten Schneidstrangs

35

mit weiteren als Kettenglieder ausgebildeten Schneidstrangsegmenten verbunden ist. Hierbei kann das Schneidstrangsegment als Treibglied, als Verbindungsglied, als Schneidglied usw. einer Schneidkette ausgebildet sein. Bevorzugt umfasst das Schneidstrangsegment zumindest ein Schneidträgerelement und
5
zumindest ein Schneidelement. Es kann vorteilhaft eine Ergänzung eines bereits bestehenden Schneidstrangs mit einem erfindungsgemäßen Schneidstrangsegment erreicht werden.

Des Weiteren geht die Erfindung aus von einer Werkzeugmaschine mit zumindest einer Kopplungsvorrichtung zur formschlüssigen und/oder kraftschlüssigen
10
Kopplung mit einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinentrennvorrichtung. Die Werkzeugmaschine ist vorzugsweise als tragbare Werkzeugmaschine ausgebildet. Unter einer „tragbaren Werkzeugmaschine“ soll hier insbesondere eine Werkzeugmaschine, insbesondere eine Handwerkzeugmaschine, verstanden
15
werden, die von einem Bediener transportmaschinenlos transportiert werden kann. Die tragbare Werkzeugmaschine weist insbesondere eine Masse auf, die kleiner ist als 40 kg, bevorzugt kleiner als 10 kg und besonders bevorzugt kleiner als 5 kg. Die Werkzeugmaschine und die Werkzeugmaschinentrennvorrichtung bilden vorzugsweise zusammen ein Werkzeugmaschinensystem. Mittels der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Werkzeugmaschine kann vorteilhaft eine
20
Werkzeugmaschine erreicht werden, die besonders vorteilhaft für ein breites Einsatzspektrum geeignet ist.

Die erfindungsgemäße Werkzeugmaschinentrennvorrichtung, das erfindungsgemäße Schneidstrangsegment, die erfindungsgemäße Werkzeugmaschine
25
und/oder das erfindungsgemäße Werkzeugmaschinensystem sollen/soll hierbei nicht auf die oben beschriebene Anwendung und Ausführungsform beschränkt sein. Insbesondere kann die erfindungsgemäße Werkzeugmaschinentrennvorrichtung, das erfindungsgemäße Schneidstrangsegment, die erfindungsgemäße
30
Werkzeugmaschine und/oder das erfindungsgemäße Werkzeugmaschinensystem zu einer Erfüllung einer hierin beschriebenen Funktionsweise eine von einer hierin genannten Anzahl von einzelnen Elementen, Bauteilen und Einheiten abweichende Anzahl aufweisen.

Zeichnung

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung,
5 die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen:

10

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Werkzeugmaschine und eine erfindungsgemäße Werkzeugmaschinentrennvorrichtung, die zusammen ein erfindungsgemäßes Werkzeugmaschinensystem bilden, in einer schematischen Darstellung,
- 15 Fig. 2 eine Detailansicht der erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinentrennvorrichtung in einer schematischen Darstellung,
- Fig. 3 eine Detailansicht eines Schneidstrangs der erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinentrennvorrichtung in einer schematischen Darstellung,
- 20 Fig. 4 eine Detailansicht einer Schneidkantenwinkelgeometrie eines Schneidelements eines Schneidstrangsegments des Schneidstrangs in einer schematischen Darstellung,
- Fig. 5 eine Detailansicht eines alternativen Schneidstrangsegments eines Schneidstrangs einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinentrennvorrichtung in einer schematischen Darstellung,
- 25 Fig. 6 eine Detailansicht eines weiteren, alternativen Schneidstrangsegments eines Schneidstrangs einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinentrennvorrichtung in einer schematischen Darstellung und
- 30 Fig. 7 eine Detailansicht eines weiteren, alternativen Schneidstrangsegments eines Schneidstrangs einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinentrennvorrichtung in einer schematischen Darstellung.

35

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Figur 1 zeigt ein Werkzeugmaschinensystem, das eine Werkzeugmaschine 48a und eine Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a umfasst. Die Werkzeugma-
5 schine 48a ist hierbei als tragbare Werkzeugmaschine ausgebildet. Die Werk-
zeugmaschinentrennvorrichtung 10a umfasst zumindest einen Schneidstrang
12a, der zumindest ein Schneidstrangsegment 16a, 34a aufweist, und zumindest
eine Führungseinheit 52a zu einer Führung des Schneidstrangs 12a, wobei die
10 Führungseinheit 52a und der Schneidstrang 12a zusammen ein geschlossenes
System bilden. Die Werkzeugmaschine 48a weist zumindest eine Kopplungsvor-
richtung 50a zur formschlüssigen und/oder kraftschlüssigen Kopplung mit der
Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a auf. Die Kopplungsvorrichtung 50a
kann hierbei als Bajonettverschluss und/oder als eine andere, einem Fachmann
als sinnvoll erscheinende Kopplungsvorrichtung ausgebildet sein. Ferner weist
15 die Werkzeugmaschine 48a ein Werkzeugmaschinengehäuse 54a auf, das eine
Antriebseinheit 56a und eine Getriebeeinheit 58a der Werkzeugmaschine 48a
umschließt. Die Antriebseinheit 56a und die Getriebeeinheit 58a sind zur Erzeu-
gung eines auf die Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a übertragbaren An-
triebsmoments auf eine, einem Fachmann bereits bekannte Art und Weise wir-
20 kungsmäßig miteinander verbunden. Die Getriebeeinheit 58a ist als Winkelge-
triebe ausgebildet. Die Antriebseinheit 56a ist als Elektromotoreinheit ausgebil-
det. Es ist jedoch auch denkbar, dass die Antriebseinheit 56a und/oder die Ge-
triebeeinheit 58a eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Aus-
gestaltung aufweisen. Die Antriebseinheit 56a ist dazu vorgesehen, den
25 Schneidstrang 12a der Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a in zumindest
einem Betriebszustand über die Getriebeeinheit 58a anzutreiben. Hierbei wird
der Schneidstrang 12a in der Führungseinheit 52a der Werkzeugmaschinen-
trennvorrichtung 10a entlang einer Schneidrichtung 14a des Schneidstrangs 12a
in der Führungseinheit 52a bewegt.

30

Figur 2 zeigt die Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a in einem von der
Kopplungsvorrichtung 50a der Werkzeugmaschine 48a entkoppelten Zustand.
Die Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a weist den Schneidstrang 12a und
die Führungseinheit 52a auf, die zusammen ein geschlossenes System bilden.
35 Der Schneidstrang 12a wird mittels der Führungseinheit 52a geführt. Hierzu weist

die Führungseinheit 52a zumindest ein als Führungsnut ausgebildetes Führungselement (hier nicht näher dargestellt) auf, mittels dessen der Schneidstrang 12a geführt wird. Hierbei wird der Schneidstrang 12a von die Führungsnut begrenzenden Randbereichen der Führungseinheit 52a geführt. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Führungselement in einer anderen, einem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Art und Weise, wie beispielsweise als rippenartige Anformung an der Führungseinheit 52a, die in eine Ausnehmung an dem Schneidstrang 12a eingreift, ausgebildet ist. Der Schneidstrang 12a umfasst insgesamt eine Vielzahl von miteinander verbundenen Schneidstrangsegmenten.

Zum Antrieb des Schneidstrangs 12a weist die Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a oder die Werkzeugmaschine 48a ein Drehmomentübertragungselement 60a auf, das zur Übertragung von Kräften und/oder von Drehmomenten auf den Schneidstrang 12a mit der Antriebseinheit 56a und/oder der Getriebeeinheit 58a verbindbar ist. Bei einer Ausgestaltung der Werkzeugmaschine 48a mit dem Drehmomentübertragungselement (hier nicht näher dargestellt) wird das Drehmomentübertragungselement während einer Kopplung der Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a und der Kopplungsvorrichtung 50a mit dem Schneidstrang 12a verbunden. Bei einer Ausgestaltung der Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a mit dem Drehmomentübertragungselement 60a sind das Drehmomentübertragungselement 60a und der Schneidstrang 12a selbst nach einer Entkopplung von der Kopplungsvorrichtung 50a im Eingriff. Zu einer Kopplung des mit der Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a ausgebildeten Drehmomentübertragungselements 60a und der Antriebseinheit 56a und/oder der Getriebeeinheit 58a weist das Drehmomentübertragungselement 60a eine Kopplungsausnehmung 62a auf, in die ein Ritzel (hier nicht näher dargestellt) der Antriebseinheit 56a und/oder ein Zahnrad (hier nicht näher dargestellt) und/oder eine verzahnte Welle (hier nicht näher dargestellt) der Getriebeeinheit 58a in einem montierten Zustand eingreift. Die Kopplungsausnehmung 62a ist konzentrisch im Drehmomentübertragungselement 60a angeordnet. Ferner ist das Drehmomentübertragungselement 60a als Zahnrad ausgebildet. Das Drehmomentübertragungselement 60a ist zumindest teilweise in der Führungseinheit 52a gelagert. Hierbei ist das Drehmomentübertragungselement 60a, entlang einer Richtung senkrecht zur Schneidebene betrachtet, zumindest teilweise zwischen Außenflächen 64a, 66a der Führungseinheit 52a in einer Ausnehmung 68a der Führungseinheit 52a an-

geordnet. Ferner ist das Drehmomentübertragungselement 60a drehbar um eine Rotationsachse 70a in der Führungseinheit 52a gelagert.

5
10
15
20
25
30
35

Figur 3 zeigt eine Detailansicht des Schneidstrangs 12a der Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a. Der Schneidstrang 12a weist entlang der Schneidrichtung 14a des Schneidstrangs 12a eine sich verändernde Schneidkantenwinkelgeometrie auf. Hierbei umfasst der Schneidstrang 12a zumindest ein Schneidstrangsegment 16a mit zumindest einem Schneidelement 18a, das zumindest einen Freiwinkel 24a aufweist (Figur 4), der verschieden von einem Freiwinkel 30a eines Schneidelements 32a eines weiteren Schneidstrangsegments 34a des Schneidstrangs 12a ausgebildet ist. Der Freiwinkel 24a des Schneidelements 18a des Schneidstrangsegments 16a ist kleiner als 50° . Hierbei weist der Freiwinkel 24a des Schneidelements 18a des Schneidstrangsegments 16a ein Winkelmaß zwischen 15° - 50° auf. Der Freiwinkel 30a des Schneidelements 32a des weiteren Schneidstrangsegments 34a ist kleiner als 80° . Der Freiwinkel 30a des Schneidelements 32a des weiteren Schneidstrangsegments 34a weist ein Winkelmaß zwischen 20° - 80° auf, wobei der Freiwinkel 30a des Schneidelements 32a des weiteren Schneidstrangsegments 34a stets verschieden von dem Freiwinkel 24a des Schneidelements 18a des Schneidstrangsegments 16a ausgebildet ist. Zudem weist das Schneidelement 18a des Schneidstrangsegments 16a zumindest einen Spanwinkel 36a auf (Figur 4), der verschieden von einem Spanwinkel 42a des Schneidelements 32a des weiteren Schneidstrangsegments 34a ausgebildet ist. Das Schneidstrangsegment 16a umfasst ferner ein Schneidenträgerelement 44a, das einstückig mit dem Schneidelement 18a des Schneidstrangsegments 16a ausgebildet ist. Das weitere Schneidstrangsegment 34a umfasst ebenfalls ein Schneidenträgerelement 46a, das einstückig mit dem Schneidelement 32a des weiteren Schneidstrangsegments 34a ausgebildet ist.

30
35

Das Schneidstrangsegment 16a und das weitere Schneidstrangsegment 34a umfassen somit jeweils zumindest ein Schneidenträgerelement 44a, 46a und jeweils zumindest ein Schneidelement 18a, 32a. Hierbei weisen das Schneidstrangsegment 16a und das weitere Schneidstrangsegment 34a jeweils ein maximales Volumen auf, das kleiner ist als 15 mm^3 . Insbesondere ist das maximale Volumen des Schneidstrangsegments 16a und des weiteren Schneidstrangsegments 34a jeweils kleiner als 5 mm^3 . Ferner weisen das Schneidstrangsegment 16a und das

weitere Schneidstrangsegment 34a jeweils ein maximales Gewicht auf, das geringer ist als 1 g. Hierbei ist ein maximales Gewicht des Schneidstrangsegments 16a und des weiteren Schneidstrangsegments 34a jeweils geringer als 0,2 g.

5 Zudem weist das Schneidenträgerelement 44a des Schneidstrangsegments 16a
zumindest ein Segmentführungselement 72a auf, das dazu vorgesehen ist, eine
Bewegung des Schneidenträgerelements 44a des Schneidstrangsegments 16a,
in einem in der Führungseinheit 52a angeordneten Zustand in einer von der Füh-
10 rungseinheit 52a abgewandten Richtung betrachtet, zumindest entlang der zu-
mindest im Wesentlichen parallel zur Schneidebene verlaufenden Richtung zu
begrenzen. Das Segmentführungselement 72a wird von einem Querfortsatz ge-
bildet, der sich zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Schneidebene er-
streckt. Hierbei begrenzt das Segmentführungselement 72a eine Längsnut. Das
15 Segmentführungselement 72a ist dazu vorgesehen, zu einer Bewegungsbegren-
zung mit den an der dem Schneidenträgerelement 44a des Schneidstrangseg-
ments 16a zugewandten Innenwand der Führungseinheit 52a angeordneten und
als Rippe oder Ausstanzung ausgebildeten Segmentgegenführungselementen
(hier nicht näher dargestellt) zusammenzuwirken. Die Segmentgegenführungs-
20 elemente sind korrespondierend mit dem Segmentführungselement 72a ausge-
bildet. Das Schneidenträgerelement 46a des weiteren Schneidstrangsegments
34a umfasst ebenfalls ein zum Segmentführungselement 72a analog ausgebilde-
tes Segmentführungselement 74a.

Zudem weist das Schneidenträgerelement 44a des Schneidstrangsegments 16a
25 eine Druckkraftübertragungsfläche 76a auf. Die Druckkraftübertragungsfläche
76a ist dazu vorgesehen, Druckkräfte, die bei einer Bearbeitung eines Werk-
stücks (hier nicht näher dargestellt) auf den Schneidstrang 12a einwirken, mittels
eines Zusammenwirkens mit einem Druckkraftaufnahmebereich (hier nicht näher
dargestellt) der Führungseinheit 52a abzustützen. Der Druckkraftaufnahmebe-
30 reich der Führungseinheit 52a ist hierbei, betrachtet entlang einer zumindest im
Wesentlichen senkrecht zur Schneidebene des Schneidstrangs 12a verlaufenden
Richtung, zwischen den zumindest im Wesentlichen parallel zueinander verlau-
fenden Außenflächen 64a, 66a der Führungseinheit 52a angeordnet. Das
Schneidenträgerelement 46a des weiteren Schneidstrangsegments 34a umfasst

ebenfalls eine zur Druckkraftübertragungsfläche 76a analog ausgebildete Druckkraftübertragungsfläche 78a.

5 Das Schneidenträgerelement 44a des Schneidstrangsegments 16a weist ferner eine Antriebsfläche 80a auf, die dazu vorgesehen ist, zu einem Antrieb des Schneidstrangs 12a mit Antriebsflächen des Drehmomentübertragungselements 60a zusammenzuwirken. Die Antriebsflächen des Drehmomentübertragungselements 60a sind hierbei als Zahnflanken ausgebildet. Die Antriebsfläche 80a des Schneidenträgerelements 44a des Schneidstrangsegments 16a ist hierbei korrespondierend mit den Antriebsflächen des Drehmomentübertragungselements 60a ausgebildet. Bei einem Antrieb des Schneidstrangs 12a liegen die Zahnflanken des Drehmomentübertragungselements 60a temporär an der Antriebsfläche 80a des Schneidenträgerelements 44a des Schneidstrangsegments 16a zu einer Übertragung von Antriebskräften an. Das Schneidenträgerelement 46a des weiteren Schneidstrangsegments 34a umfasst ebenfalls eine zur Antriebsfläche 80a analog ausgebildete Antriebsfläche 82a.

20 Des Weiteren weist der Schneidstrang 12a zumindest ein Verbindungselement 84a auf, das einstückig mit dem Schneidenträgerelement 44a des Schneidstrangsegments 16a ausgebildet ist. Das Verbindungselement 84a ist bolzenförmig ausgebildet und erstreckt sich zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Schneidebene. Hierbei ist das Verbindungselement 84a dazu vorgesehen, mittels eines Zusammenwirkens mit einer Verbindungsausnehmung 86a eines Schneidenträgerelements 102a eines zusätzlichen Schneidstrangsegments 104a des Schneidstrangs 12a eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Schneidenträgerelement 44a des Schneidstrangsegments 16a und dem zusätzlichen Schneidenträgerelement 102a des zusätzlichen Schneidstrangsegments 104a zu realisieren. Das Schneidenträgerelement 44a des Schneidstrangsegments 16a und das Schneidenträgerelement 46a des weiteren Schneidstrangsegments 34a umfassen jeweils ebenfalls eine Verbindungsausnehmung 88a, 106a, in die zur Bildung des Schneidstrangs 12a jeweils ein weiteres Verbindungselement (hier nicht näher dargestellt) des Schneidstrangs 12a anordenbar ist. Das Schneidenträgerelement 46a des weiteren Schneidstrangsegments 34a umfasst ebenfalls ein zum Verbindungselement 84a analog ausgebildetes Verbindungselement 92a. Somit umfasst jedes Schneidenträgerelement des

Schneidstrangs 12a zumindest ein Verbindungselement und zumindest eine Verbindungsausnehmung. Die Schneidenträgerelemente des Schneidstrangs 12a sind hierbei mittels eines Zusammenwirkens der Verbindungselemente und der Verbindungsausnehmungen relativ zueinander schwenkbar gelagert. Das
5 Schneidstrangsegment 16a und das weitere Schneidstrangsegment 34a weisen somit eine zueinander analoge Ausgestaltung auf.

Ferner weist das Schneidenträgerelement 44a des Schneidstrangsegments 16a zumindest ein Quersicherungselement 90a auf, das dazu vorgesehen ist, das
10 Schneidenträgerelement 44a des Schneidstrangsegments 16a in einem montierten Zustand weitestgehend gegen eine Querbewegung relativ zum weiteren Schneidenträgerelement 46a des weiteren Schneidstrangsegments 34a des Schneidstrangs 12a zu sichern. Das Quersicherungselement 90a des
15 Schneidenträgerelements 44a des Schneidstrangsegments 16a ist am Verbindungselement 84a des Schneidenträgerelements 44a des Schneidstrangsegments 16a angeordnet. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Quersicherungselement 90a des Schneidenträgerelements 44a des Schneidstrangsegments 16a an einem anderen, einem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Bereich des
20 Schneidenträgerelements 44a des Schneidstrangsegments 16a angeordnet ist, wie beispielsweise in einem Kopplungsbereich, in dem das Verbindungselement 84a des Schneidenträgerelements 44a des Schneidstrangsegments 16a angeordnet ist, und der bei einer Kopplung des Schneidenträgerelements 44a des Schneidstrangsegments 16a mit dem weiteren Schneidenträgerelements 46a des weiteren Schneidstrangsegments 34a eine Seitenfläche des weiteren
25 Schneidenträgerelements 46a zumindest teilweise berührt. Das Schneidenträgerelement 46a des weiteren Schneidstrangsegments 34a umfasst ebenfalls ein zum Quersicherungselement 90a analog ausgebildetes Quersicherungselement 94a.

In den Figuren 5 bis 7 sind alternative Ausführungsbeispiele dargestellt. Im Wesentlichen gleichbleibende Bauteile, Merkmale und Funktionen sind grundsätzlich mit den gleichen Bezugszeichen beziffert. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele sind den Bezugszeichen der Ausführungsbeispiele die Buchstaben a bis d hinzugefügt. Die nachfolgende Beschreibung beschränkt sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zu dem in den Figuren 1 bis 4 beschriebenen, ersten
35

Ausführungsbeispiel, wobei bezüglich gleichbleibender Bauteile, Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels in den Figuren 1 bis 4 verwiesen werden kann.

5 Figur 5 zeigt eine Detailansicht eines alternativen Schneidstrangsegments 16b eines Schneidstrangs 12b einer Werkzeugmaschinentrennvorrichtung (hier nicht näher dargestellt). Der Schneidstrang 12b weist entlang einer Schneidrichtung 14b des Schneidstrangs 12b eine sich verändernde Schneidkantenwinkelgeometrie auf. Das Schneidstrangsegment 16b umfasst zumindest ein Schneidelement 18b und zumindest ein weiteres Schneidelement 20b, wobei das Schneidelement 18b einen Freiwinkel 24b aufweist, der verschieden von einem Freiwinkel 26b des weiteren Schneidelements 20b ausgebildet ist. Ferner weist das Schneidstrangsegment 16b zumindest ein zusätzliches Schneidelement 22b auf, das einen Freiwinkel 28b aufweist, der von dem Freiwinkel 24b des Schneidelements 18b und/oder dem Freiwinkel 26b des weiteren Schneidelements 20b verschieden ist. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Schneidstrangsegment 16b eine von drei abweichende Anzahl an Schneidelementen aufweist. Zudem weist das Schneidelement 18b einen Spanwinkel 36b auf, der verschieden von einem Spanwinkel 38b des weiteren Schneidelements 20b ausgebildet ist. Ferner weist das zusätzliche Schneidelement 22b einen Spanwinkel 40b auf, der von dem Spanwinkel 36b des Schneidelements 18b und/oder dem Spanwinkel 40b des weiteren Schneidelements 20b verschieden ist. Ferner umfasst das Schneidstrangsegment 16b zumindest ein Schneidträgerelement 44b, das einstückig mit dem Schneidelement 18b, dem weiteren Schneidelement 20b und dem zusätzlichen Schneidelement 22b ausgebildet ist. Hinsichtlich weiterer Merkmale des Schneidstrangsegments 16b darf auf das in den Figuren 1 bis 4 beschriebene Ausführungsbeispiel verwiesen werden.

30 Figur 6 zeigt eine Detailansicht eines weiteren, alternativen Schneidstrangsegments 16c eines Schneidstrangs 12c einer Werkzeugmaschinentrennvorrichtung (hier nicht näher dargestellt). Der Schneidstrang 12c weist entlang einer Schneidrichtung 14c des Schneidstrangs 12c eine sich verändernde Schneidkantenwinkelgeometrie auf. Das Schneidstrangsegment 16c umfasst zumindest ein Schneidelement 18c und zumindest ein weiteres Schneidelement 20c, wobei das Schneidelement 18c einen Freiwinkel 24c aufweist, der verschieden von einem

35

Freiwinkel 26c des weiteren Schneidelements 20c ausgebildet ist. Ferner weist das Schneidstrangsegment 16c zumindest ein zusätzliches Schneidelement 22c auf, das einen Freiwinkel 28c aufweist, der von dem Freiwinkel 24c des Schneidelements 18c und/oder dem Freiwinkel 26c des weiteren Schneidelements 20c verschieden ist. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Schneidstrangsegment 16c eine von drei abweichende Anzahl an Schneidelementen aufweist. Zudem weist das Schneidelement 18c einen Spanwinkel 36c auf, der verschieden von einem Spanwinkel 38c des weiteren Schneidelements 20c ausgebildet ist. Ferner weist das zusätzliche Schneidelement 22c einen Spanwinkel 40c auf, der von dem Spanwinkel 36c des Schneidelements 18c und/oder dem Spanwinkel 40c des weiteren Schneidelements 20c verschieden ist.

Ferner umfasst das Schneidstrangsegment 16c zumindest ein Schneidenträgerelement 44c, das einstückig mit dem Schneidelement 18c, dem weiteren Schneidelement 20c und dem zusätzlichen Schneidelement 22c ausgebildet ist. Das Schneidenträgerelement 44c umfasst zur Bildung des Schneidstrangs 12c zumindest ein Verbindungselement 84c. Das Verbindungselement 84c ist einstückig mit dem Schneidenträgerelement 44c ausgebildet. Hierbei ist das Verbindungselement 84c als Längsfortsatz des Schneidenträgerelements 44c ausgebildet. Der Längsfortsatz ist hakenförmig ausgebildet. Hierbei ist der Längsfortsatz abweichend von einem stabförmigen Fortsatz ausgebildet, an den ein kreisförmiges Formschlusselement angeformt ist und/oder abweichend von einem halbkreisförmigen Fortsatz. Des Weiteren weist das als Längsfortsatz ausgebildete Verbindungselement 84c auf einer Seite einen Quersicherungsbereich 96b auf. Der Quersicherungsbereich 96c ist dazu vorgesehen, mittels eines Zusammenwirkens mit zumindest einem Quersicherungselement eines mit dem Schneidenträgerelement 44c verbundenen weiteren Schneidenträgerelements (hier nicht näher dargestellt) eines weiteren Schneidstrangsegments des Schneidstrangs 12c, eine Querbewegung des Schneidenträgerelements 44c entlang zumindest zweier entgegengesetzt ausgerichteter Richtungen in einem gekoppelten Zustand relativ zum weiteren Schneidenträgerelement zumindest weitestgehend zu verhindern. Hierbei ist der Quersicherungsbereich 96c als Rippe ausgebildet. Es ist jedoch auch denkbar, dass der Quersicherungsbereich 96c eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltung aufweist, wie beispielsweise eine Ausgestaltung als Nut usw. Der Quersicherungsbereich

96c ist auf einer den einstückig mit dem Schneidenträgerelement 44c ausgebildeten Schneidelementen 18c, 20c, 22c zugewandten Seite des Verbindungselements 84c angeordnet.

5 Ferner weist das Schneidenträgerelement 44c zwei Quersicherungselemente 90c, 98c auf, die dazu vorgesehen sind, in einem gekoppelten Zustand des Schneidenträgerelements 44c mit dem weiteren Schneidenträgerelement mit einem Quersicherungsbereich des weiteren Schneidenträgerelements zusammenzuwirken. Die Quersicherungselemente 90c, 98c sind jeweils in einem eine Verbindungsausnehmung 86c des Schneidenträgerelements 44c begrenzenden
10 Randbereich des Schneidenträgerelements 44c angeordnet. Hierbei sind die Quersicherungselemente 90c, 98c einstückig mit dem Schneidenträgerelement 44c ausgebildet. Die Quersicherungselemente 90c, 98c sind jeweils mittels eines Prägeverfahrens einstückig an das Schneidenträgerelement 44c angeformt.

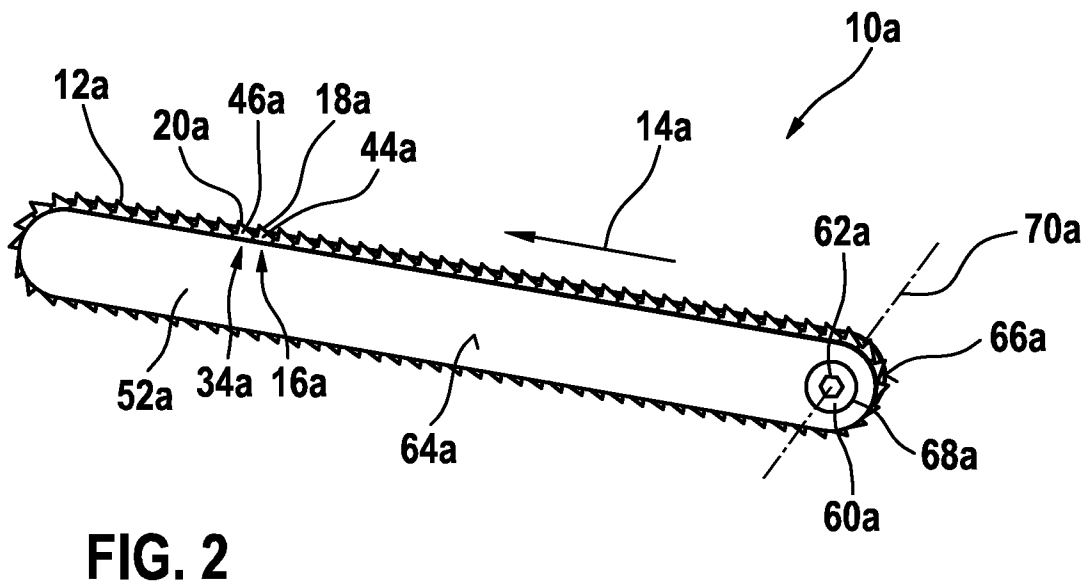
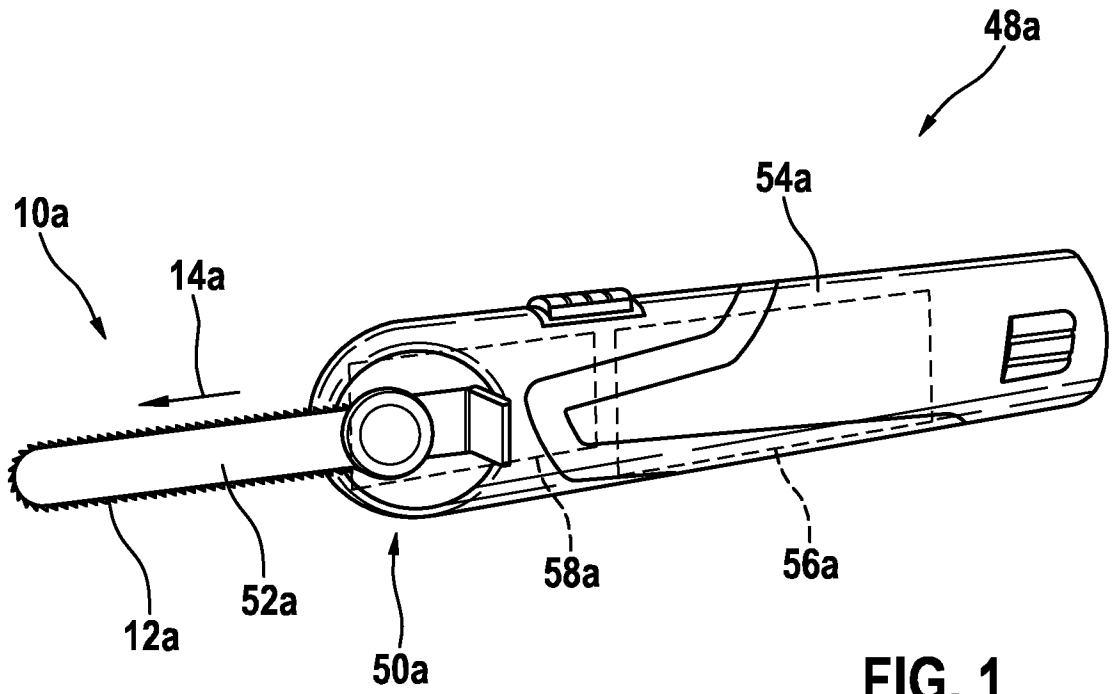
15
Figur 7 zeigt ein weiteres, alternatives Schneidstrangsegment 16d eines Schneidstrangs 12d einer Werkzeugmaschinentrennvorrichtung (hier nicht näher dargestellt). Der Schneidstrang 12d weist entlang einer Schneidrichtung 14d des Schneidstrangs 12d eine sich verändernde Schneidkantenwinkelgeometrie auf.
20 Das Schneidstrangsegment 16d umfasst zumindest ein Schneidelement 18d und zumindest ein weiteres Schneidelement 20d, wobei das Schneidelement 18d einen Freiwinkel 24d aufweist, der verschieden von einem Freiwinkel 26d des weiteren Schneidelements 20d ausgebildet ist. Ferner weist das Schneidstrangsegment 16d zumindest ein zusätzliches Schneidelement 22d auf, das einen Freiwinkel 28d aufweist, der von dem Freiwinkel 24d des Schneidelements 18d und/oder dem Freiwinkel 26d des weiteren Schneidelements 20d verschieden ist.
25 Es ist jedoch auch denkbar, dass das Schneidstrangsegment 16d eine von drei abweichende Anzahl an Schneidelementen aufweist. Zudem weist das Schneidelement 18d einen Spanwinkel 36d auf, der verschieden von einem Spanwinkel 38d des weiteren Schneidelements 20d ausgebildet ist. Ferner weist das zusätzliche Schneidelement 22d einen Spanwinkel 40d auf, der von dem Spanwinkel 36d des Schneidelements 18d und/oder dem Spanwinkel 40d des weiteren
30 Schneidelements 20d verschieden ist.

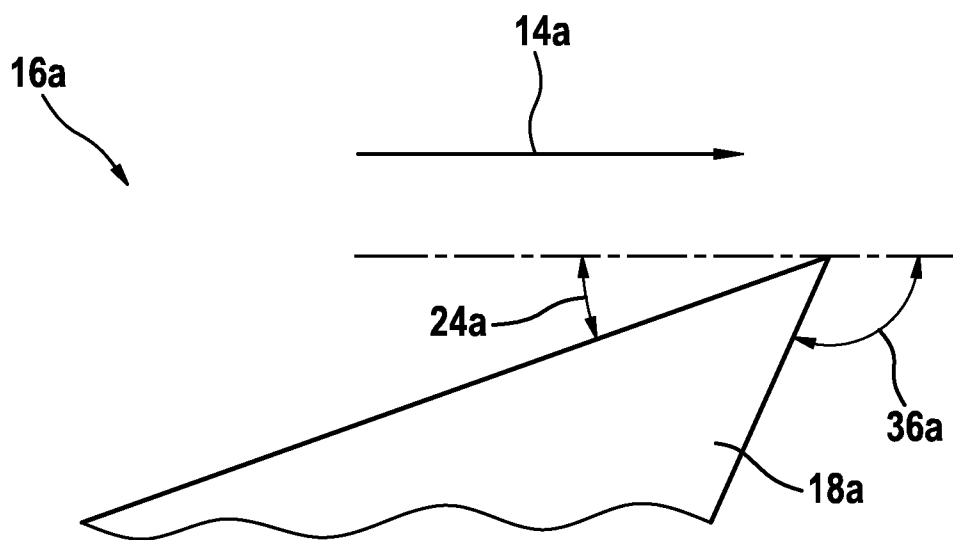
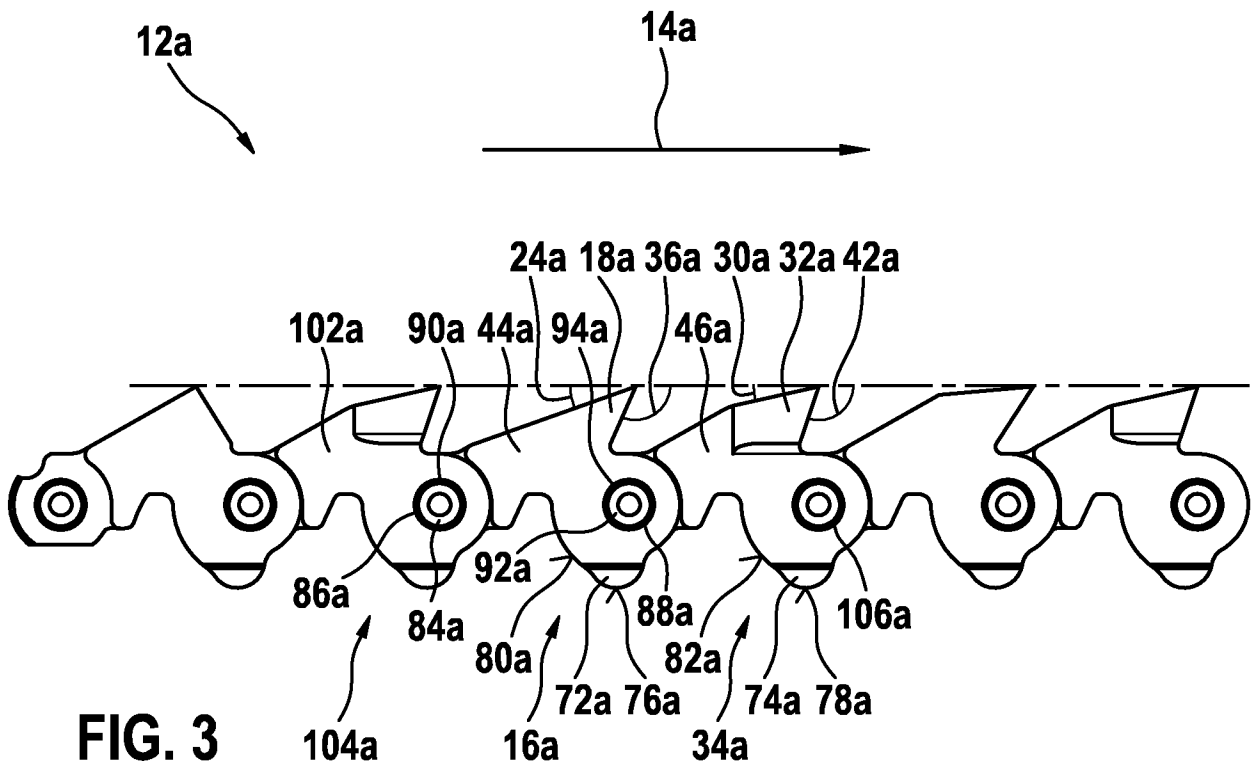
Ferner umfasst das Schneidstrangsegment 16d zumindest ein Schneidenträgerelement 44d, das einstückig mit dem Schneidelement 18d, dem weiteren Schneidelement 20d und dem zusätzlichen Schneidelement 22d ausgebildet ist. Das Schneidenträgerelement 44d umfasst zur Bildung des Schneidstrangs 12d ein bolzenförmiges Verbindungselement 84d und eine Verbindungsausnehmung 88d, in die ein bolzenförmiges Verbindungselement (hier nicht näher dargestellt) eines weiteren Schneidenträgerelements (hier nicht näher dargestellt) eines weiteren Schneidstrangsegments des Schneidstrangs 12d einbringbar ist. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Schneidenträgerelement 44d entkoppelt von dem Verbindungselement 84d ausgebildet ist und anstatt dessen zwei Verbindungsausnehmungen 88d aufweist, in die zur Bildung des Schneidstrangs 12d jeweils ein bolzenförmiges Verbindungselement einführbar ist. Zudem umfasst das Schneidenträgerelement 44d zumindest ein Segmentführungselement 72d. Ferner umfasst das Schneidenträgerelement 44d einen dreiecksförmigen Antriebsbereich 100d. Hierbei ist das Segmentführungselement 72d im Antriebsbereich 100d angeordnet. Ferner ist eine Antriebsfläche 80d des Schneidenträgerelements 44d im Antriebsbereich 100d angeordnet.

5 Ansprüche

1. Werkzeugmaschinentrennvorrichtung mit zumindest einem Schneidstrang (12a; 12b; 12c; 12d), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidstrang (12a; 12b; 12c, 12d) entlang einer Schneidrichtung (14a; 14b; 14c; 14d) des Schneidstrangs (12a; 12b; 12c; 12d) eine sich verändernde Schneidkantenwinkelgeometrie aufweist.
2. Werkzeugmaschinentrennvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidstrang (12a; 12b; 12c; 12d) zumindest ein Schneidstrangsegment (16a; 16b; 16c; 16d) mit zumindest einem Schneidelement (18a; 18b; 18c) umfasst, das zumindest einen Freiwinkel (24a; 24b; 24c; 24d) aufweist, der verschieden von einem Freiwinkel (30a) eines Schneidelements (32a) eines weiteren Schneidstrangsegments (34a) des Schneidstrangs (12a; 12b; 12c; 12d) ausgebildet ist.
3. Werkzeugmaschinentrennvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidstrang (12a; 12b; 12c; 12d) zumindest ein Schneidstrangsegment (16a; 16b; 16c; 16d) mit zumindest einem Schneidelement (18a; 18b; 18c; 18d) umfasst, das zumindest einen Spanwinkel (36a; 36b; 36c; 36d) aufweist, der verschieden von einem Spanwinkel (42a) eines Schneidelements (32a) eines weiteren Schneidstrangsegments (34a) des Schneidstrangs (12a; 12b; 12c; 12d) ausgebildet ist.
4. Werkzeugmaschinentrennvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidstrang (12b; 12c; 12d) zumindest ein Schneidstrangsegment (16b; 16c; 16d) mit zumindest einem Schneidelement (18b; 18c; 18d) und mit zumindest einem weiteren Schneidelement (20b, 22b; 20c, 22c; 20d, 22d) umfasst, wobei das Schneidelement (18b; 18c; 18d) einen Freiwinkel (24b; 24c; 24d) aufweist, der verschieden von einem Freiwinkel (26b, 28b; 26c, 28c) des weiteren Schneidelements (20b, 22b; 20c, 22c; 20d, 22d) ausgebildet ist.

5. Werkzeugmaschinentrennvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneidelement (18b; 18c; 18d) einen Spanwinkel (36b; 36c; 36d) aufweist, der verschieden von einem Spanwinkel (38b, 40b; 38c, 40c; 38d, 40d) des weiteren Schneidelements (20b, 22b; 20c, 22c; 20d, 22d) ausgebildet ist.
6. Werkzeugmaschinentrennvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidstrang (12a; 12b; 12c; 12d) zumindest ein Schneidstrangsegment (16a, 34a; 16b; 16c; 16d) umfasst, das zumindest ein Schneidenträgerelement (44a, 46a; 44b; 44c; 44d) und zumindest ein Schneidelement (18a, 32a; 18b, 20b, 22b; 18c, 20c, 22c; 18d, 20d, 22d) aufweist, die zusammen ein maximales Volumen aufweisen, das kleiner ist als 15 mm^3 .
7. Werkzeugmaschinentrennvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidstrang (12a; 12b; 12c; 12d) zumindest ein Schneidstrangsegment (16a, 34a; 16b; 16c; 16d) umfasst, das zumindest ein Schneidenträgerelement (44a, 46a; 44b; 44c; 44d) und zumindest ein Schneidelement (18a, 32a; 18b, 20b, 22b; 18c, 20c, 22c; 18d, 20d, 22d) aufweist, die zusammen ein maximales Gewicht aufweisen, das geringer ist als 1 g.
8. Schneidstrangsegment eines Schneidstrangs (12a; 12b; 12c; 12d) einer Werkzeugmaschinentrennvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
9. Werkzeugmaschine mit zumindest einer Kopplungsvorrichtung (50a) zur formschlüssigen und/oder kraftschlüssigen Kopplung mit einer Werkzeugmaschinentrennvorrichtung nach Anspruch 8.
10. Werkzeugmaschinensystem mit zumindest einer Werkzeugmaschine nach Anspruch 9 und mit zumindest einer Werkzeugmaschinentrennvorrichtung nach Anspruch 8.





3 / 4

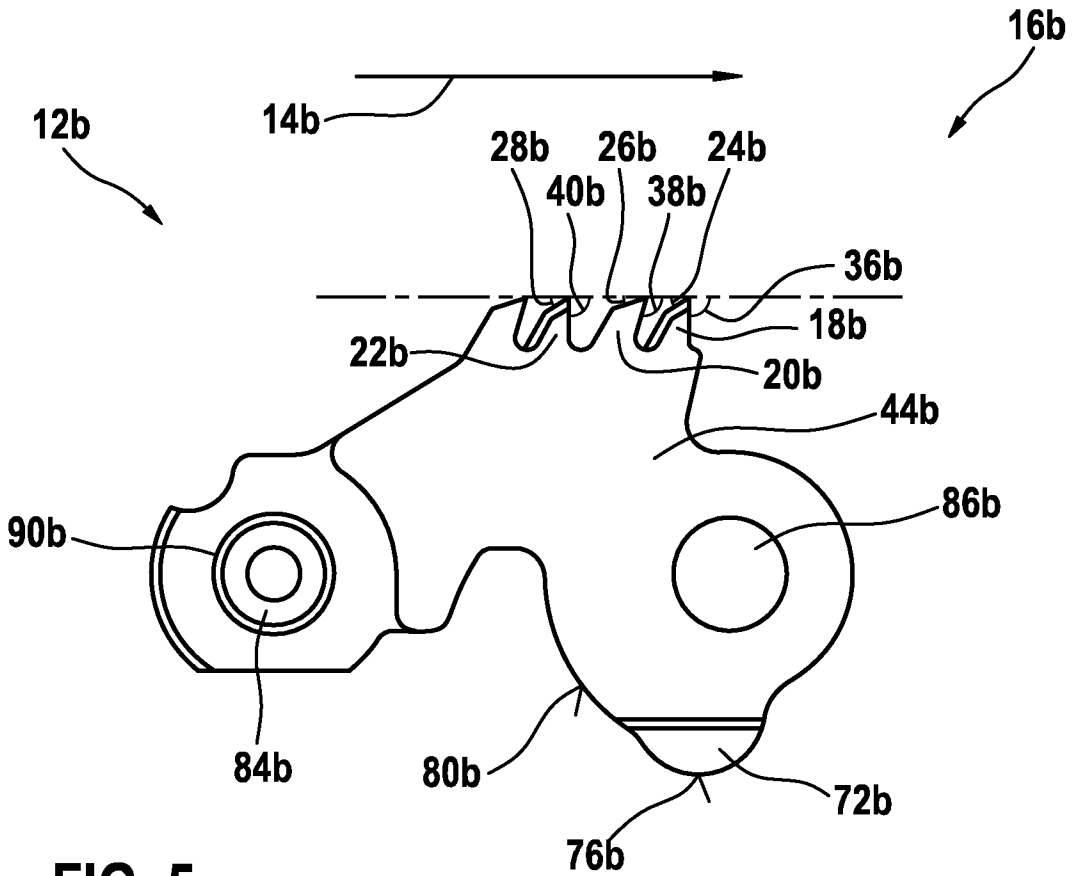


FIG. 5

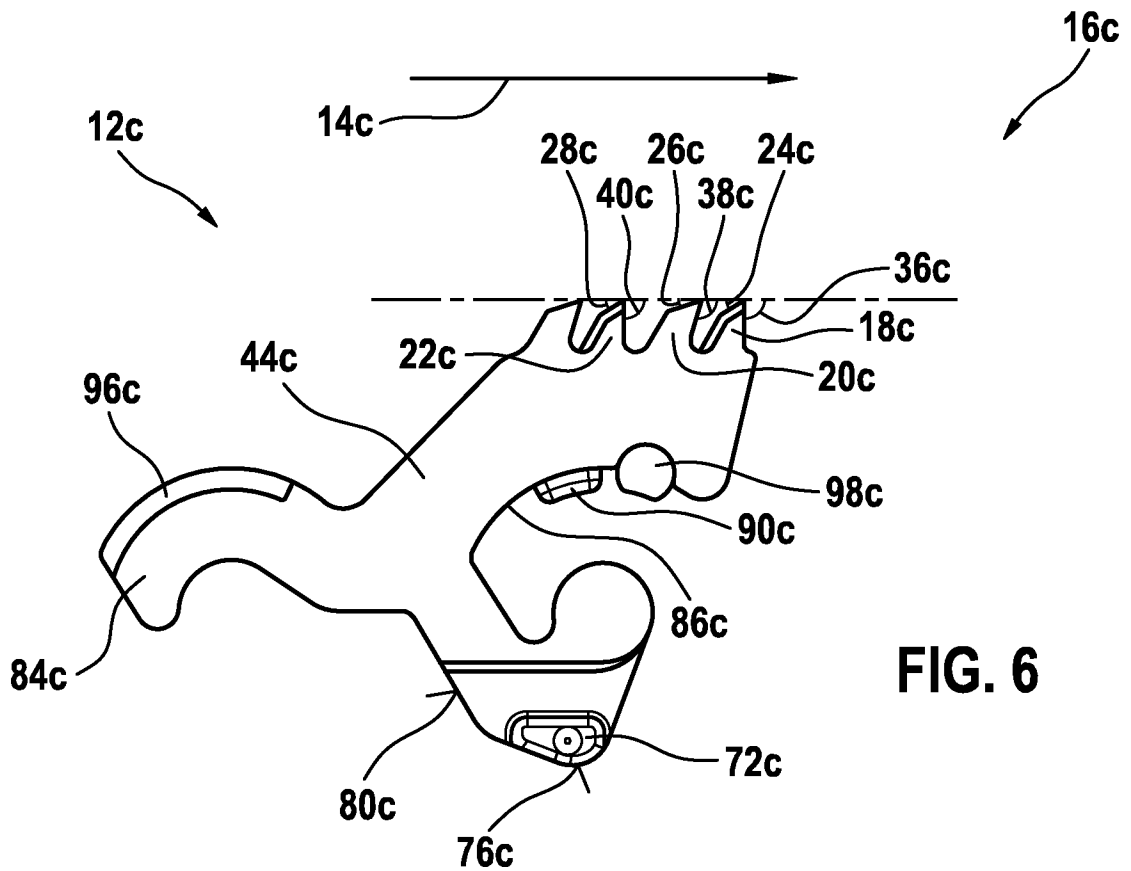


FIG. 6

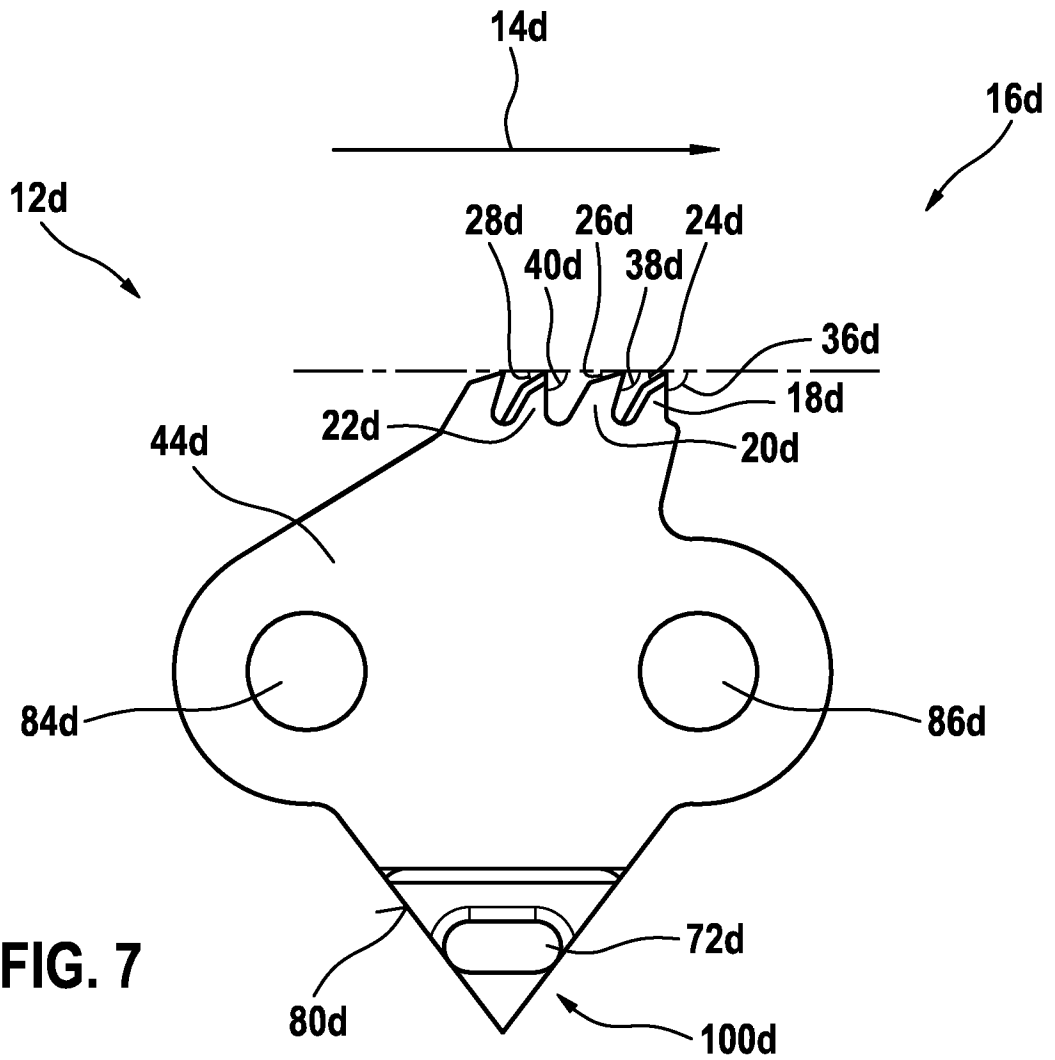


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/054329

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B27B33/14
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)
B27B

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 298 406 A (ERICKSON HERBERT V) 17 January 1967 (1967-01-17) column 3, line 16 - column 4, line 47; figures 1-3 -----	1-10

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 May 2013

Date of mailing of the international search report

23/05/2013

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

Herbreteau, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/054329

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3298406	A	NONE	17-01-1967

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B27B33/14

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B27B

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 298 406 A (ERICKSON HERBERT V) 17. Januar 1967 (1967-01-17) Spalte 3, Zeile 16 - Spalte 4, Zeile 47; Abbildungen 1-3 -----	1-10

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. Mai 2013

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23/05/2013

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

Herbreteau, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/054329

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3298406	A	17-01-1967	KEINE