



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 328 600 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.09.2020 Patentblatt 2020/37

(21) Anmeldenummer: **16736826.5**

(22) Anmeldetag: **04.07.2016**

(51) Int Cl.:
B27B 17/02 (2006.01) **B27B 17/14** (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/065659

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/016806 (02.02.2017 Gazette 2017/05)

(54) WERKZEUGMASCHINENTRENNVORRICHTUNG

POWER-TOOL CUTTING DEVICE

DISPOSITIF DE SÉPARATION DE MACHINES-OUTILS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **27.07.2015 DE 102015214163**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.06.2018 Patentblatt 2018/23

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **ENGELFRIED, Uwe
73760 Ostfildern (DE)**
• **GRULICH, Petr
73230 Kirchheim/Teck (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 2 536 982 DE-A1-102012 215 461
GB-A- 274 348 GB-A- 2 275 744
US-A- 2 532 981 US-A- 2 599 608
US-A- 3 602 274 US-A- 4 813 135**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Es ist bereits eine Werkzeugmaschinentrennvorrichtung mit zumindest einem Schneidstrang, mit zumindest einer Führungseinheit zu einer Führung des Schneidstrangs, die insbesondere zusammen mit dem Schneidstrang ein geschlossenes System bildet, und mit zumindest einer an einer antriebsfernen Seite der Führungseinheit angeordneten Umlenkeinheit vorgeschlagen worden. Dabei weist die Umlenkeinheit zumindest ein beweglich gelagertes Umlenkelement zu einer Umlenkung des Schneidstrangs zumindest während eines Umlaufens des Schneidstrangs um die Führungseinheit auf, das zumindest eine Kontaktfläche zu einer zumindest temporären Kontaktierung des Schneidstrangs umfasst. Das Umlenkelement weist zumindest einen Fortsatz zu einem Eingriff in den Schneidstrang auf und ist insbesondere als Umlenkstern ausgebildet.

Offenbarung der Erfindung

[0002] Die Erfindung geht aus von einer Werkzeugmaschinentrennvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, mit zumindest einem Schneidstrang, mit zumindest einer Führungseinheit zu einer Führung des Schneidstrangs, die insbesondere zusammen mit dem Schneidstrang ein geschlossenes System bildet, und mit zumindest einer an einer antriebsfernen Seite der Führungseinheit angeordneten Umlenkeinheit, die zumindest ein beweglich gelagertes Umlenkelement zu einer Umlenkung des Schneidstrangs zumindest während eines Umlaufens des Schneidstrangs um die Führungseinheit aufweist, das zumindest eine Kontaktfläche zu einer zumindest temporären Kontaktierung des Schneidstrangs umfasst.

[0003] Eine Werkzeugmaschinentrennvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 geht beispielsweise aus der US 2 599 608 A hervor.

[0004] Die Erfindung sieht eine Werkzeugmaschinentrennvorrichtung gemäß dem Patentanspruch 1 vor.

[0005] In einem Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, dass das Umlenkelement zumindest im Wesentlichen frei von einem Fortsatz zum Eingriff in den Schneidstrang ausgebildet ist. 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. 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. Besonders bevorzugt wird der Schneidstrang in zumin-

dest einem Betriebszustand umlaufend um die Führungseinheit bewegt, insbesondere entlang einer Umfangsrichtung der Führungseinheit der Werkzeugmaschinentrennvorrichtung. Besonders bevorzugt ist der

5 Schneidstrang als Schneidkette ausgebildet. Es ist jedoch auch denkbar, dass der Schneidstrang eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltung aufweist, wie beispielsweise eine Ausgestaltung als
[0006] Schneidband, an dem mehrere Schneidstrang-
10 segmente des Schneidstrangs angeordnet sind. Bevorzugt weist der Schneidstrang, entlang einer zumindest im Wesentlichen senkrecht zu einer Schneidebene des Schneidstrangs verlaufenden Richtung betrachtet, eine maximale Abmessung kleiner als 4 mm auf. Besonders
15 bevorzugt weist der Schneidstrang, entlang der zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Schneidebene des Schneidstrangs verlaufenden Richtung betrachtet, entlang einer Gesamtlänge des Schneidstrangs eine zumindest im Wesentlichen gleichbleibende maximale Abmes-
20 sung auf. Die maximale Abmessung entspricht entlang der Gesamtlänge des Schneidstrangs bevorzugt einem Wert aus einem Wertebereich von 1 mm bis 3 mm. Die Werkzeugmaschinentrennvorrichtung weist, entlang einer Gesamterstreckung der Werkzeugmaschinentrennvorrichtung betrachtet, eine Gesamtbreite auf, die kleiner ist als 4 mm. Der Schneidstrang ist vorzugsweise dazu vorgesehen, einen Schneidspalt zu erzeugen, welcher entlang der zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Schneidebene des Schneidstrangs verlaufenden Rich-
25 tigung betrachtet, eine maximale Abmessung kleiner als 4 mm aufweist.

[0007] Unter einer "Führungseinheit" soll hier insbesondere eine Einheit verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, eine Zwangskraft zumindest entlang einer 30 Richtung senkrecht zur Schneidrichtung des Schneidstrangs auf den Schneidstrang auszuüben, um eine Bewegungsmöglichkeit des Schneidstrangs entlang der Schneidrichtung, insbesondere entlang der Umfangsrichtung der Führungseinheit, vorzugeben. Bevorzugt weist die Führungseinheit zumindest ein Führungselement auf, insbesondere eine Führungsnu, durch das der Schneidstrang geführt wird. Bevorzugt ist der Schneidstrang, in der Schneidebene des Schneidstrangs betrachtet, entlang eines gesamten Umfangs der Führungseinheit durch die Führungseinheit mittels des Führungselements, insbesondere der Führungsnu, geführt. Unter einer "Schneidrichtung" soll hier insbesondere eine Richtung verstanden werden, entlang der der Schneidstrang zur Erzeugung eines Schneidspalts und/oder zur 35 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. Der Ausdruck "vorgesehen" soll hier insbesondere speziell ausgelegt und/oder speziell ausgestattet definieren. Darunter, dass ein Element und/oder eine Einheit zu einer bestimmten Funktion vorgesehen sind/ist, soll insbesondere verstanden wer-
40
45
50
55

den, dass das Element und/oder die Einheit diese bestimmte Funktion in zumindest einem Anwendungs- und/oder Betriebszustand erfüllen/erfüllt und/oder ausführen/ausführt.

[0008] Der Begriff "geschlossenes System" soll hier insbesondere ein System definieren, das zumindest zwei Komponenten umfasst, die mittels eines Zusammenwirkens in einem abgenommenen Zustand des Systems von einem dem System übergeordneten System, wie beispielsweise der tragbaren Werkzeugmaschine, eine Funktionalität beibehalten und/oder die im abgenommenen 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 Zuhilfenahme von Trennwerkzeugen, wie beispielsweise einer Säge, insbesondere einer mechanischen Säge usw. und/oder chemischen Trennmitteln, wie beispielsweise Lösungsmitteln usw. voneinander trennbar sind.

[0009] Unter einer "antriebsfernen Seite der Führungseinheit" soll hier insbesondere eine Seite der Führungseinheit verstanden werden, die bezogen auf eine Mittelebene der Führungseinheit, die zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Schneidebene des Schneidstrangs verläuft, einer Seite der Führungseinheit abgewandt ist, an der eine Einleitung einer Antriebskraft zu einem Antrieb des Schneidstrangs erfolgt. Vorzugsweise greift zu einer Einleitung einer Antriebskraft zu einem Antrieb des Schneidstrangs ein Drehmomentübertragungselement der tragbaren Werkzeugmaschine in die Führungseinheit auf eine, einem Fachmann bereits bekannte Art und Weise ein. Es ist jedoch auch denkbar, dass die Werkzeugmaschinentrennvorrichtung ein in der Führungseinheit gelagertes Drehmomentübertragungselement aufweist, das zu einer Einleitung einer Antriebskraft zu einem Antrieb des Schneidstrangs mit einem Abtriebselement der tragbaren Werkzeugmaschine verbindbar ist. Vorzugsweise verläuft die Mittelebene zumindest im Wesentlichen senkrecht zu einer Längsachse der Führungseinheit. Bevorzugt weist die Mittelebene, entlang einer zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Mittelebene verlaufenden Richtung betrachtet, zu zwei abgewandten Enden der Führungseinheit zumindest gleiche Abstände auf. Insbesondere weist das Umlenkelement der Umlenkeinheit, insbesondere in einem an der Kopplungsvorrichtung der tragbaren Werkzeugmaschine angeordneten Zustand, einen maximalen Abstand zu einer Bewegungsachse des Drehmomentübertragungselementes auf, der kleiner ist als 300 mm, bevorzugt kleiner ist als 150 mm und besonders bevorzugt kleiner ist als 75 mm. Besonders bevorzugt ist der maximale Abstand größer als 10 mm. Insbesondere weist der maximale Abstand einen Wert aus einem Wertebereich von 20 mm bis 220 mm auf. Vorzugsweise weist das Umlenkelement der Umlenkeinheit, insbesondere in einem an der Kopp-

lungsvorrichtung der tragbaren Werkzeugmaschine angeordneten Zustand, einen maximalen Abstand zur Bewegungsachse des Drehmomentübertragungselementes auf, der zumindest 80 % einer maximalen Erstreckung der Führungseinheit entlang ihrer Längsachse entspricht. Das Drehmomentübertragungselement ist insbesondere dazu vorgesehen, eine Antriebskraft einer Antriebseinheit der tragbaren Werkzeugmaschine auf den Schneidstrang zu übertragen. Vorzugsweise ist das Drehmomentübertragungselement direkt oder indirekt mit einer Motorwelle der Antriebseinheit verbunden. Die Bewegungsachse des Drehmomentübertragungselementes verläuft, insbesondere in einem an der Kopplungsvorrichtung der tragbaren Werkzeugmaschine angeordneten Zustand, zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Schneidebene des Schneidstrangs. Das Umlenkelement ist drehbar gelagert. Insbesondere weist das Umlenkelement eine Bewegungsachse auf, die zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Schneidebene des Schneidstrangs verläuft. Bevorzugt verläuft die Bewegungsachse des Umlenkelements, insbesondere in einem an der Kopplungsvorrichtung der tragbaren Werkzeugmaschine angeordneten Zustand, zumindest im Wesentlichen parallel zur Bewegungsachse des Drehmomentübertragungselementes. Ebenso ist es denkbar, dass das Umlenkelement zusätzlich auf eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Weise beweglich gelagert ist, wie beispielsweise eine linear bewegliche Lagerung, um zusätzlich als Spannlement zu einer Spannung des Schneidstrangs verwendet werden zu können, oder eine Kombination aus einer linearen und einer drehbaren Lagerung. Das Umlenkelement weist eine Ausnehmung auf, in die ein Lagerungselement der Umlenkeinheit einsetzbar ist. Vorzugsweise lenkt das Umlenkelement den Schneidstrang bei einer Bewegung des Schneidstrangs relativ zur Führungseinheit zumindest im Wesentlichen um mehr als 10°, bevorzugt um mehr als 45° und besonders bevorzugt um weniger als 200° um. Des Weiteren ist es denkbar, dass die Umlenkeinheit zumindest eine von eins abweichende Anzahl an beweglich gelagerten Umlenkelementen umfasst, die gemeinsam zu einer Umlenkung des Schneidstrangs zumindest während eines Umlaufens des Schneidstrangs um die Führungseinheit vorgesehen sind.

[0010] Unter einer "zumindest temporären Kontaktierung des Schneidstrangs" soll hier insbesondere verstanden werden, dass zumindest bei einer Anordnung des Schneidstrangs an der Führungseinheit der Schneidstrang an das Umlenkelement anlegbar ist bzw. mit diesem in Kontakt bringbar ist und/oder dass während des Umlaufens des Schneidstrangs um die Führungseinheit zumindest ein Schneidstrangsegment des Schneidstrangs zumindest für einen kurzen Zeitraum in Berührung mit dem Umlenkelement gelangt. Insbesondere ist die Kontaktfläche des Umlenkelements aus zumindest einem gehärteten Werkstoff gebildet. Ebenso ist es denkbar, dass die Kontaktfläche alternativ oder zusätzlich mittels anderer, einem Fachmann als sinnvoll

erscheinender Verfahren behandelt ist, um zumindest eine vorteilhafte Kontakteigenschaft mit dem Schneidstrang zu ermöglichen. Vorzugsweise ist die Kontaktfläche des Umlenkelements zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Schneidebene des Schneidstrangs ausgerichtet. Insbesondere ist an der Kontaktfläche des Umlenkelements zumindest ein Schneidstrangsegment des Schneidstrangs anlegbar, bevorzugt ist zumindest das Schneidstrangsegment des Schneidstrangs mit einer dafür vorgesehenen Berührfläche des Schneidstrangsegments an der Kontaktfläche des Umlenkelements anlegbar. Bevorzugt bildet die Kontaktfläche des Umlenkelements eine Außenfläche des Umlenkelements.

[0011] Unter "frei von einem Fortsatz zum Eingriff in den Schneidstrang ausgebildet" soll hier verstanden werden, dass zumindest ein maximaler Fortsatz, insbesondere alle Fortsätze, des Umlenkelements, der/die zumindest im Wesentlichen quer zur Bewegungssachse des Umlenkelements ausgerichtet ist/sind, eine maximale Erstreckung von weniger als 5 mm, bevorzugt von weniger als 1 mm und besonders bevorzugt von weniger als 0,1 mm aufweist/aufweisen, insbesondere ausgehend von einer Außenfläche des Umlenkelements, die einen kleinsten Abstand zur Bewegungssachse des Umlenkelements aufweist. Vorzugsweise weist die Oberfläche des Umlenkelements eine maximale Rauheit von weniger als 500 μm , bevorzugt weniger als 200 μm und besonders bevorzugt von weniger als 100 μm auf. Ebenso ist es denkbar, dass das Umlenkelement zumindest im Wesentlichen eine gewellte Oberfläche aufweist. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Werkzeugmaschinentrennvorrichtung kann vorteilhaft Reibung an der Umlenkeinheit und am Schneidstrang gering gehalten werden. Es kann ferner eine Wärmeentwicklung an der Umlenkeinheit und am Schneidstrang gering gehalten werden. Ferner kann vorteilhaft eine Verschleißreduzierung sowohl der Umlenkeinheit als auch des Schneidstrangs erreicht werden und somit eine Wahrscheinlichkeit eines Blockierens des Schneidstrangs beim Umlaufen um die Führungseinheit gering gehalten werden. Es können vorteilhaft im Vergleich zum Stand der Technik der Schneidstrang straffer gespannt und/oder bei gleicher Antriebsleistung der Antriebseinheit zu einer Bewegung des Schneidstrangs eine hohe Schnittleistung erreicht werden. Des Weiteren können bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinentrennvorrichtung vorteilhaft Kosten eingespart werden. Ebenso können vorteilhaft bei der Montage des Schneidstrangs an der Führungseinheit Zeit und somit Kosten eingespart werden. Ferner kann in Abhängigkeit von einer Stärke von Reibungskräften zwischen dem Schneidstrang und der Kontaktfläche des Umlenkelements ein vorteilhaftes Umspringen zwischen einem Gleiten des Schneidstrangs an der Kontaktfläche des Umlenkelements und einer simultanen Bewegung von Schneidstrang und Umlenkelement erreicht werden.

[0012] Das Umlenkelement ist zumindest im Wesentlichen frei von einem Wälzlagern gelagert. Insbesondere

ist das Umlenkelement zumindest im Wesentlichen frei von Wälzelementen gelagert, wie beispielsweise Kugeln, Tonnen, Nadeln, Zylinder o. dgl. Mittels der erfindungsgemäßen Ausgestaltung können bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinentrennvorrichtung vorteilhaft zusätzliche Kosten eingespart werden. Ebenso kann vorteilhaft ein Montageaufwand bei einer Montage des Umlenkelements in der Führungseinheit reduziert werden.

- 5 5 **[0013]** Ferner wird vorgeschlagen, dass das Umlenkelement als Umlenkscheibe ausgebildet ist. Vorzugsweise weist das Umlenkelement zumindest im Wesentlichen eine maximale Dicke von weniger als 5 mm, bevorzugt von weniger als 2 mm und besonders bevorzugt von weniger als 1 mm auf. Das Umlenkelement weist vorzugsweise zumindest im Wesentlichen einen maximalen Abstand zu einer äußeren Umrandung der Führungseinheit von weniger als 3 mm, bevorzugt von weniger als 2 mm und besonders bevorzugt von weniger als 1 mm auf. Besonders bevorzugt ist der maximale Abstand zur äußeren Umrandung größer als 0,1 mm. Die Kontaktfläche des Umlenkelements ist vorzugsweise dazu vorgesehen, dass der Schneidstrang beim Umlaufen der Führungseinheit an der Kontaktfläche des Umlenkelements gleiten kann, insbesondere kann zumindest das Schneidstrangsegment des Schneidstrangs mit der dafür vorgesehenen Berührfläche an der Kontaktfläche des Umlenkelements gleiten. Mittels der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Werkzeugmaschinentrennvorrichtung kann vorteilhaft ein kostengünstig zu produzierendes Umlenkelement realisiert werden.
- 10 10 **[0014]** Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das Umlenkelement eine zumindest im Wesentlichen kreisförmige Ausgestaltung aufweist. Unter einer "zumindest im Wesentlichen kreisförmigen Ausgestaltung des Umlenkelements" soll hier insbesondere eine Ausgestaltung des Umlenkelements verstanden werden, bei der eine Außenkontur des Umlenkelements, in einer zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Bewegungssachse des Umlenkelements verlaufenden Ebene betrachtet, eine Form eines Kreises aufweist, die eine maximale Abweichung von einer idealen Kreisform von maximal 20% aufweist, oder die sich einer Form einer Ellipse annähert, wobei eine große und eine kleine Halbachse der Ellipse 15 15 in einem maximalen Verhältnis von weniger als 2:1, bevorzugt weniger als 3:2 und besonders bevorzugt weniger als 4:3 stehen. Insbesondere weist die Umlenkscheibe zumindest im Wesentlichen einen maximalen Durchmesser von weniger als 20 mm, bevorzugt von weniger als 10 mm und besonders bevorzugt von weniger als 5 mm auf. Der Durchmesser der Umlenkscheibe beträgt insbesondere zumindest im Wesentlichen das 20-fache, bevorzugt das 10-fache und besonders bevorzugt das 5-fache der Dicke der Umlenkscheibe. Mittels der erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann vorteilhaft eine konstruktiv einfache Ausgestaltung zu einer Ermöglichung einer großen Gleitfläche zwischen Schneidstrang und Umlenkelement realisiert werden.
- 20 20
- 25 25
- 30 30
- 35 35
- 40 40
- 45 45
- 50 50
- 55 55

[0015] Zudem wird vorgeschlagen, dass die Kontaktfläche des Umlenkelements zumindest teilweise reibungsreduzierend ausgebildet ist. Die Kontaktfläche des Umlenkelements ist vorzugsweise zumindest im Wesentlichen oberflächenbehandelt. Die Kontaktfläche des Umlenkelements weist bevorzugt zumindest im Wesentlichen eine chemische, physikalische oder eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Oberflächenbehandlung auf. Vorzugsweise umfasst die Kontaktfläche des Umlenkelements zumindest im Wesentlichen eine teilweise chemische, physikalische oder eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Beschichtung zu einer Reibungsreduzierung auf. Insbesondere ist die Kontaktfläche des Umlenkelements oberflächenstrukturiert, bevorzugt mikrostrukturiert und besonders bevorzugt nanostrukturiert ausgebildet. Das Umlenkelement ist vorzugsweise aus einem Werkstoff gebildet, der eine zumindest im Wesentlichen reibungsreduzierend Ausgestaltung des Umlenkelements ermöglicht, wie beispielsweise Graphit o. dgl. Durch die erfundungsgemäße Ausgestaltung der Werkzeugmaschinentrennvorrichtung kann vorteilhaft eine Erwärmung des Umlenkelements und des Schneidstrangs reduziert und ein Verschleiß des Umlenkelements und des Schneidstrangs weiter minimiert werden. Zudem kann vorteilhaft eine lange Haltbarkeit des Umlenkelements und des Schneidstrangs erreicht werden.

[0016] Die Umlenkeinheit umfasst zumindest ein weiteres Umlenkelement, das zumindest teilweise von dem Umlenkelement umgeben ist. Das weitere Umlenkelement ist vorzugsweise entlang einer Rotationsrichtung des Umlenkelements zumindest im Wesentlichen vollständig vom Umlenkelement umgeben. Das weitere Umlenkelement ist mit dem Umlenkelement zumindest im Wesentlichen konzentrisch gelagert. Mittels der erfundungsgemäßen Ausgestaltung der Werkzeugmaschinentrennvorrichtung kann vorteilhaft eine Verringerung von Reibungseinflüssen auf das Umlenkelement erreicht werden. Es kann vorteilhaft eine reibungsverringerte Umlenkung des Schneidstrangs beim Umlaufen der Führungseinheit ermöglicht werden.

[0017] Gemäß der Erfundung ist das weitere Umlenkelement beweglich gelagert und weist eine Gleitfläche auf, die dazu vorgesehen ist, eine Gleitbewegung des Umlenkelements relativ zum Umlenkelement zu ermöglichen. Das weitere Umlenkelement ist beweglich gelagert, insbesondere drehbar gelagert. Ebenso ist es denkbar, dass das weitere Umlenkelement zusätzlich linear beweglich gelagert ist. Das weitere Umlenkelement ist relativ zum Umlenkelement und zum Schneidstrang bewegbar. Insbesondere verläuft die Gleitfläche des weiteren Umlenkelement zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Schneidebene des Schneidstrangs. Die Gleitfläche des weiteren Umlenkelements bildet insbesondere eine Außenfläche des weiteren Umlenkelements. Besonders bevorzugt ist die Gleitfläche zumindest im Wesentlichen reibungsreduzierend ausgebildet. Diesbezüglich weist die Gleitfläche zumindest im Wesentlichen

alle Merkmale der Kontaktfläche des Umlenkelements auf, wie beispielsweise eine reibungsreduzierende Beschichtung usw. Mittels der erfundungsgemäßen Ausgestaltung der Werkzeugmaschinentrennvorrichtung kann

5 vorteilhaft das Umlenkelement reibungsoptimiert gelagert werden. Es kann vorteilhaft die Reibung zwischen dem Umlenkelement und dem weiteren Umlenkelement und somit die Wärmeentwicklung zwischen diesen beiden Elementen gering gehalten werden, um besonders 10 vorteilhaft einen Verschleiß des Umlenkelements und des weiteren Umlenkelements zu verringern.

[0018] Zudem wird vorgeschlagen, dass die Führungseinheit einen zumindest im Wesentlichen an das Umlenkelement angrenzenden Einlaufbereich für den 15 Schneidstrang und einen zumindest im Wesentlichen an das Umlenkelement angrenzenden Auslaufbereich für den Schneidstrangs aufweist, die unterschiedlich ausgebildet sind. Unter einem "Einlaufbereich" soll hier insbesondere ein Bereich der Führungseinheit verstanden

20 werden, in welchem der Schneidstrang beim Umlaufen der Führungseinheit zum Umlenkelement hin läuft, insbesondere betrachtet in einem Bereich der Führungseinheit mit einem Abstand zum Umlenkelement, der kleiner ist als 10 mm. Unter einem "Auslaufbereich" soll hier insbesondere ein Bereich der Führungseinheit verstanden

25 werden, in welchem der Schneidstrang beim Umlaufen der Führungseinheit vom Umlenkelement weg läuft, insbesondere betrachtet in einem Bereich der Führungseinheit mit einem Abstand zum Umlenkelement, der kleiner ist als 10 mm. Im Einlaufbereich bewegt sich der Schneidstrang beim Umlaufen der Führungseinheit vorzugsweise zumindest im Wesentlichen in entgegengesetzter Richtung zum Auslaufbereich. Der Einlaufbereich ist vorzugsweise derart ausgestaltet, dass zumindest eine Außenlinie des Einlaufbereichs zumindest im Wesentlichen in Richtung eines Außenumfangs des Umlenkelements verläuft und/oder zumindest im Wesentlichen in Richtung des Außenumfangs des Umlenkelements gekrümmkt ist und sich diesem annähert. Insbesondere verläuft die Außenlinie des Einlaufbereichs zumindest annähernd in tangentialer Richtung des Umlenkelements. Der Auslaufbereich weist vorzugsweise zumindest im Wesentlichen einen im Vergleich zum Einlaufbereich einen größeren Abstand relativ zum Umlenkelement auf. Der Auslaufbereich ist vorzugsweise derart ausgestaltet, dass zumindest eine Außenlinie des Auslaufbereichs zumindest im Wesentlichen in Richtung der Bewegungssachse des Umlenkelements verläuft und/oder zumindest im Wesentlichen in Richtung der Bewegungssachse des Umlenkelements gekrümmkt ist. Der Auslaufbereich weist im Vergleich zum Einlaufbereich einen größeren Krümmungsradius auf. Eine unterschiedliche Ausbildung von Einlaufbereich und Auslaufbereich kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass die Führungseinheit zumindest ein Führungselement aufweist, das unsymmetrisch zur Längsachse ausgebildet ist. Denkbar ist auch,

30 dass die Führungseinheit zumindest zwei Führungselemente aufweist, die unterschiedlich ausgebildet sind,

35 insbesondere eine Außenlinie des Einlaufbereichs zumindest im Wesentlichen in Richtung eines Außenumfangs des Umlenkelements verläuft und/oder zumindest im Wesentlichen in Richtung des Außenumfangs des Umlenkelements gekrümmkt ist und sich diesem annähert. Insbesondere verläuft die Außenlinie des Einlaufbereichs zumindest annähernd in tangentialer Richtung des Umlenkelements. Der Auslaufbereich weist vorzugsweise zumindest im Wesentlichen einen im Vergleich zum Einlaufbereich einen größeren Abstand relativ zum Umlenkelement auf. Der Auslaufbereich ist vorzugsweise derart ausgestaltet, dass zumindest eine Außenlinie des Auslaufbereichs zumindest im Wesentlichen in Richtung der Bewegungssachse des Umlenkelements verläuft und/oder zumindest im Wesentlichen in Richtung der Bewegungssachse des Umlenkelements gekrümmkt ist. Der Auslaufbereich weist im Vergleich zum Einlaufbereich einen größeren Krümmungsradius auf. Eine unterschiedliche Ausbildung von Einlaufbereich und Auslaufbereich kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass die Führungseinheit zumindest ein Führungselement aufweist, das unsymmetrisch zur Längsachse ausgebildet ist. Denkbar ist auch,

40 dass die Führungseinheit zumindest zwei Führungselemente aufweist, die unterschiedlich ausgebildet sind,

45 insbesondere eine Außenlinie des Einlaufbereichs zumindest im Wesentlichen in Richtung eines Außenumfangs des Umlenkelements verläuft und/oder zumindest im Wesentlichen in Richtung des Außenumfangs des Umlenkelements gekrümmkt ist und sich diesem annähert. Insbesondere verläuft die Außenlinie des Einlaufbereichs zumindest annähernd in tangentialer Richtung des Umlenkelements. Der Auslaufbereich weist vorzugsweise zumindest im Wesentlichen einen im Vergleich zum Einlaufbereich einen größeren Abstand relativ zum Umlenkelement auf. Der Auslaufbereich ist vorzugsweise derart ausgestaltet, dass zumindest eine Außenlinie des Auslaufbereichs zumindest im Wesentlichen in Richtung der Bewegungssachse des Umlenkelements verläuft und/oder zumindest im Wesentlichen in Richtung der Bewegungssachse des Umlenkelements gekrümmkt ist. Der Auslaufbereich weist im Vergleich zum Einlaufbereich einen größeren Krümmungsradius auf. Eine unterschiedliche Ausbildung von Einlaufbereich und Auslaufbereich kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass die Führungseinheit zumindest ein Führungselement aufweist, das unsymmetrisch zur Längsachse ausgebildet ist. Denkbar ist auch,

50 dass die Führungseinheit zumindest zwei Führungselemente aufweist, die unterschiedlich ausgebildet sind,

55 insbesondere eine Außenlinie des Einlaufbereichs zumindest im Wesentlichen in Richtung eines Außenumfangs des Umlenkelements verläuft und/oder zumindest im Wesentlichen in Richtung des Außenumfangs des Umlenkelements gekrümmkt ist. Der Auslaufbereich weist im Vergleich zum Einlaufbereich einen größeren Krümmungsradius auf. Eine unterschiedliche Ausbildung von Einlaufbereich und Auslaufbereich kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass die Führungseinheit zumindest ein Führungselement aufweist, das unsymmetrisch zur Längsachse ausgebildet ist. Denkbar ist auch,

dass die Führungseinheit zumindest zwei Führungselemente aufweist, die unterschiedlich ausgebildet sind,

oder dass die Führungseinheit zumindest mehr als zwei Führungselemente aufweist, die unterschiedlich ausgebildet sind. Es kann vorteilhaft eine sichere Führung des Schneidstrangs beim Umlaufen der Führungseinheit zum Umlenkelement hin und vom Umlenkelement weg erreicht werden. Es kann vorteilhaft ein Verhaken des Schneidstrangs und somit eine Wahrscheinlichkeit eines Blockierens des Schneidstrangs gering gehalten werden. Ferner kann ein zuverlässiges Umlaufen der Führungseinheit des Schneidstrangs ermöglicht werden.

[0019] Vorteilhafterweise wird vorgeschlagen, dass die Führungseinheit eine Längsachse und zumindest ein Führungselement aufweist, das unsymmetrisch zur Längsachse ausgebildet ist und einen Aufnahmebereich für das Umlenkelement begrenzt. Ebenso ist es denkbar, dass die Führungseinheit mehr als ein Führungselement aufweist, die unsymmetrisch zur Längsachse ausgebildet sind und einen Aufnahmebereich für das Umlenkelement begrenzen. Insbesondere verläuft die Längsachse der Führungseinheit zumindest im Wesentlichen in der Schneidebene des Schneidstrangs und zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Mittelebene der Führungseinheit. Das Führungselement der Führungseinheit umfasst an einem dem Umlenkelement zugewandten Ende des Führungselementes zumindest im Wesentlichen den Einlaufbereich und/oder den Auslaufbereich. In einer alternativen Ausgestaltung der Werkzeugmaschinentrennvorrichtung es denkbar, dass das Führungselement insbesondere mehrteilig ausgebildet, bevorzugt dreiteilig ausgebildet und besonders bevorzugt zweiteilig ausgebildet ist. Es kann besonders einfach und kostengünstig eine optimale Kinematik des Schneidstrangs beim Umlaufen der Führungseinheit zum Umlenkelement hin und vom Umlenkelement weg erreicht werden.

[0020] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Führungseinheit zumindest ein Führungselement aufweist, das zumindest einen Überführungsfortsatz aufweist, der dazu vorgesehen ist, bei einer Bewegung des Schneidstrangs relativ zum Führungselement einen zumindest im Wesentlichen nahtlosen Übergang des Schneidstrangs von dem Führungselement auf das Umlenkelement zu ermöglichen. Der Überführungsfortsatz verläuft zumindest im Wesentlichen tangential in Richtung des Außenumfangs des Umlenkelements. Der Überführungsfortsatz weist insbesondere einen maximalen Abstand zum Umlenkelement von weniger als 3 mm auf, bevorzugt weniger als 2 mm auf und besonders bevorzugt von weniger als 1 mm auf. Es kann vorteilhaft eine im Wesentlichen ununterbrochene Führung des Schneidstrangs beim Umlaufen der Führungseinheit hin zum Umlenkelement erreicht werden. Es kann besonders vorteilhaft ein zuverlässiges Führen der Schneidstrangsegmente des Schneidstrangs hin zum Umlenkelement ermöglicht werden. Ferner kann vorteilhaft erreicht werden, dass die Schneidstrangsegmente beim Umlaufen der Führungseinheit hin zum Umlenkelement zumindest im Wesentlichen tangential an das Umlenkelement herangeführt werden.

[0021] Zudem wird ein Werkzeugmaschinensystem mit zumindest einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinentrennvorrichtung und mit zumindest einer tragbaren Werkzeugmaschine vorgeschlagen, die zumindest eine Kopplungsvorrichtung zu einer formschlüssigen und/oder kraftschlüssigen Kopplung mit der erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinentrennvorrichtung aufweist. Unter einer "tragbaren Werkzeugmaschine" soll hier insbesondere eine Werkzeugmaschine, insbesondere eine Handwerkzeugmaschine, verstanden 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. Es kann vorteilhaft ein Werkzeugmaschinensystem realisiert werden, bei welchem Reibungskräfte an der Umlenkeinheit und am Schneidstrang verringert und somit eine Wärmeentwicklung an der Umlenkeinheit und am Schneidstrang gering gehalten werden. Ferner kann vorteilhaft ein Werkzeugmaschinensystem ermöglicht werden, bei welchem Verschleiß sowohl an der Umlenkeinheit als auch am Schneidstrang gering gehalten und somit ein Blockieren des Schneidstrangs beim Umlaufen um die Führungseinheit vermieden werden kann. Beim erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinensystem können vorteilhaft im Vergleich zum Stand der Technik der Schneidstrang stiffer gespannt und/oder bei gleicher Antriebsleistung einer Antriebseinheit zu einer Bewegung des Schneidstrangs eine erhöhte Schnittleistung erreicht werden. Insbesondere kann vorteilhaft eine Verteilung von Reibung und von Verschleiß zwischen der Umlenkeinheit und dem Schneidstrang erreicht werden. Des Weiteren können bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinentrennvorrichtung vorteilhaft zusätzliche Kosten eingespart werden. Ebenso kann vorteilhaft ein Montageaufwand der Führungseinheit reduziert werden.

[0022] Die erfindungsgemäße Werkzeugmaschinentrennvorrichtung und/oder das erfindungsgemäße Werkzeugmaschinensystem soll/sollen hierbei nicht auf die oben beschriebene Anwendung und Ausführungsform beschränkt sein. Insbesondere können die erfindungsgemäße Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 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. Zudem sollen bei den in dieser Offenbarung angegebenen Wertebereichen auch innerhalb der genannten Grenzen liegende Werte als offensichtlich und als beliebig einsetzbar gelten.

55 Zeichnung

[0023] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind vier

Ausführungsbeispiele dargestellt. Die Zeichnung, 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:

[0024]

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße tragbare Werkzeugmaschine mit einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinentrennvorrichtung in einer schematischen Darstellung,
- Fig. 2 eine Detailansicht eines nicht erfindungsgemäßen ersten Ausführungsbeispiels einer Werkzeugmaschinentrennvorrichtung in einer schematischen Darstellung,
- Fig. 3 eine Detailansicht eines erfindungsgemäßen zweiten Ausführungsbeispiels einer Werkzeugmaschinentrennvorrichtung in einer schematischen Darstellung,
- Fig. 4 eine Detailansicht eines nicht erfindungsgemäßen dritten Ausführungsbeispiels einer Werkzeugmaschinentrennvorrichtung in einer schematischen Darstellung und
- Fig. 5 eine Detailansicht eines nicht erfindungsgemäßen vierten Ausführungsbeispiels einer Werkzeugmaschinentrennvorrichtung in einer schematischen Darstellung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0025] Figur 1 zeigt eine tragbare Werkzeugmaschine 42a mit einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a, die zusammen ein Werkzeugmaschinensystem bilden. Die tragbare Werkzeugmaschine 42a weist zumindest eine Kopplungsvorrichtung 44a zu einer formschlüssigen und/oder kraftschlüssigen Kopplung mit der Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a auf. Die Kopplungsvorrichtung 44a kann als Bajonettverschluss, Schnappverschluss und/oder als eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Kopplungsvorrichtung ausgebildet sein. Die Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a oder die tragbare Werkzeugmaschine 42a weist zumindest ein Drehmomentübertragungselement 46a auf. Das Drehmomentübertragungselement 46a kann als Zahnrad, insbesondere als Ritzel, ausgebildet sein. Die Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a umfasst zumindest einen Schneidstrang 12a und zumindest eine Führungseinheit 14a zu einer Führung des Schneidstrangs 12a. Die Führungseinheit 14a bildet zusammen mit dem Schneidstrang 12a ein geschlossenes System. Das Drehmomentübertragungselement 46a ist zu einer Übertragung einer Antriebskraft einer Antriebseinheit 48a der tragbaren Werkzeugmaschine 42a auf den Schneidstrang 12a vorgesehen.

[0026] Die tragbare Werkzeugmaschine 42a weist zumindest ein Werkzeugmaschinengehäuse 50a auf, das die Antriebseinheit 48a und eine Getriebeeinheit 52a der tragbaren Werkzeugmaschine 42a umschließt. Die Antriebseinheit 48a und die Getriebeeinheit 52a sind zu einer Erzeugung eines auf die Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a übertragbaren Antriebsmoments auf eine, einem Fachmann bereits bekannte Art und Weise wirkungsmäßig miteinander verbunden. Die Getriebeeinheit 52a ist bevorzugt als Winkelgetriebe ausgebildet. Die Antriebseinheit 48a ist bevorzugt als Elektromotorseinheit ausgebildet. Es ist jedoch auch denkbar, dass die Antriebseinheit 48a und/oder die Getriebeeinheit 52a eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltung aufweisen, wie beispielsweise eine Ausgestaltung der Getriebeeinheit 52a als Schneckengetriebe usw. Die Antriebseinheit 48a ist dazu vorgesehen, den Schneidstrang 12a der Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a in zumindest einem Betriebszustand über die Getriebeeinheit 52a anzutreiben. Der Schneidstrangs 12a wird in der Führungseinheit 14a der Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a entlang einer Schneidrichtung 54a des Schneidstrangs 12a in der Führungseinheit 14a bewegt, insbesondere relativ zur Führungseinheit 14a.

[0027] Figur 2 zeigt im Detail eine nicht erfindungsgemäße Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a. Die Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a umfasst einen Schneidstrang 12a und eine Führungseinheit 14a zu einer Führung des Schneidstrangs 12a, die insbesondere zusammen mit dem Schneidstrang 12a ein geschlossenes System bildet. Die Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a umfasst zumindest eine an einer antriebsfernen Seite 16a der Führungseinheit 14a angeordnete Umlenkeinheit 18a, die zumindest ein beweglich gelagertes Umlenkelement 20a zu einer Umlenkung des Schneidstrangs 12a zumindest während eines Umlaufens des Schneidstrangs 12a um die Führungseinheit 14a aufweist, das zumindest eine Kontaktfläche 22a zu einer zumindest temporären Kontaktierung des Schneidstrangs 12a umfasst. Das Umlenkelement 20a ist zumindest im Wesentlichen frei von einem Fortsatz zum Eingriff in den Schneidstrang 12a ausgebildet. Bevorzugt ist das Umlenkelement 20a in einer Richtung quer zur Bewegungssachse 60a des Umlenkelements 20a betrachtet, insbesondere quer zu einer Rotationsachse 74a des Umlenkelements 20a betrachtet, zumindest im Wesentlichen frei von Zähnen ausgebildet. Das Umlenkelement 20a ist zumindest im Wesentlichen frei von einem Wälzlagern gelagert. Das Umlenkelement 20a ist als Umlenk scheibe 24a ausgebildet. In diesem Ausführungsbeispiel weist das Umlenkelement 20a eine Aussparung 56a auf, in die ein Lagerungselement 58a der Umlenkeinheit 18a zu einer beweglichen Lagerung des Umlenkelements 20a eingesetzt ist. Das Lagerungselement 58a ist in Form eines Bolzens ausgebildet. Das Umlenkelement 20a ist drehbar um das Lagerungselement 58a gelagert. Die Rotationsachse 74a des Umlenkelements 20a ver-

läuft zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Schneidebene des Schneidstrangs 12a. Eine Rotationsrichtung 62a des Umlenkelements 20a ist zumindest im Wesentlichen gleichgerichtet zu einer Schneidrichtung 54a des Schneidstrangs 12a. Das Umlenkelement 20a ist zumindest im Wesentlichen symmetrisch bezüglich einer Längsachse 34a der Führungseinheit 14a angeordnet. Ebenso ist es denkbar, dass das Umlenkelement 20a in einer alternativen Ausgestaltung zumindest im Wesentlichen asymmetrisch bezüglich der Längsachse 34a angeordnet ist. Das Umlenkelement 20a weist entlang einer Richtung senkrecht zur Längsachse 34a betrachtet einen Durchmesser von zumindest im Wesentlichen einer halben Breite der Führungseinheit 14a auf. Das Umlenkelement 20a weist eine zumindest im Wesentlichen kreisförmige Ausgestaltung auf. Ein Durchmesser des Umlenkelements 20a weist in einer Ebene parallel zur Schneidebene des Schneidstrangs 12a betrachtet in alle Richtungen eine zumindest im Wesentlichen konstante Abmessung auf. Zu einer zumindest temporären Kontaktierung des Schneidstrangs 12a umfasst das Umlenkelement 20a die Kontaktfläche 22a. Die Kontaktfläche 22a ist zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Schneidebene des Schneidstrangs 12a ausgerichtet. Die Kontaktfläche 22a verläuft entlang der Rotationsrichtung 62a des Umlenkelements 20a betrachtet zumindest im Wesentlichen entlang eines Außenumfangs 68a des Umlenkelements 20a. Der Schneidstrang 12a umfasst einzelne Schneidstrangsegmente 64a, die zusammengefasst den Schneidstrang 12a bilden. Das einzelne Schneidstrangsegment 64a weist eine Berührfläche 66a zu einer Kontaktbildung mit dem Umlenkelement 20a auf. Die Berührfläche 66a weist eine abgerundete Ausgestaltung auf. Über die Kontaktfläche 22a und über die Berührfläche 66a sind das Umlenkelement 20a und das einzelne Schneidstrangsegment 64a zumindest im Wesentlichen aneinander anlegbar. Die Kontaktfläche 22a ist vorzugsweise dazu vorgesehen, dass sich das einzelne Schneidstrangsegment 64a mit der dafür vorgesehenen Berührfläche 66a beim Umlaufen der Führungseinheit 14a zumindest im Wesentlichen relativ zur Umlenkscheibe 24a parallel zur Schneidebene des Schneidstrangs 12a bewegen kann. Die Kontaktfläche 22a ist zumindest teilweise reibungsreduzierend ausgebildet. Die Führungseinheit 14a weist einen zumindest im Wesentlichen an das Umlenkelement 20a angrenzenden Einlaufbereich 30a für den Schneidstrang 12a und einen zumindest im Wesentlichen an das Umlenkelement 20a angrenzenden Auslaufbereich 32a für den Schneidstrang 12a auf, die unterschiedlich ausgebildet sind. Der Einlaufbereich 30a ist vorzugsweise derart ausgestaltet, dass zumindest eine Außenlinie 70a des Einlaufbereichs 30a zumindest im Wesentlichen in Richtung des Außenumfangs 68a des Umlenkelements 20a verläuft und/oder zumindest im Wesentlichen in Richtung des Außenumfangs 68a des Umlenkelements 20a gekrümmmt ist und sich diesem annähert. Die Außenlinie 70a des Einlaufbereichs 30a verläuft zumindest im Wesentlichen in tan-

gentialer Richtung des Umlenkelements 20a. Insbesondere nähert sich die Außenlinie 70a einer Tangente des Umlenkelements 20a an. Der Auslaufbereich 32a weist einen im Vergleich zum Einlaufbereich 30a größeren Abstand relativ zum Umlenkelement 20a auf. Die Führungseinheit 14a weist zumindest ein Führungselement 36a auf, das unsymmetrisch zur Längsachse 34a ausgebildet ist und das einen Aufnahmebereich 38a für das Umlenkelement 20a begrenzt. Ebenso ist es denkbar, dass die Führungseinheit 14a mehr als ein Führungselement 36a aufweist, die unsymmetrisch zur Längsachse 34a ausgebildet sind und die einen Aufnahmebereich 38a für das Umlenkelement 20a begrenzen. Das Führungselement 36a weist an einem dem Umlenkelement 20a zugewandten Ende eine Krümmung auf, die zumindest im Wesentlichen parallel zum Außenumfang 68a des Umlenkelements 20a verläuft. Mittels des dem Umlenkelement 20a zugewandten Endes begrenzt das Führungselement 36a einseitig den Aufnahmebereich 38a für das Umlenkelement 20a. Das Führungselement 36a weist einen Überführungsfortsatz 40a auf, der dazu vorgesehen ist, bei einer Bewegung des Schneidstrangs 12a relativ zum Führungselement 36a einen zumindest im Wesentlich nahtlosen Übergang des Schneidstrangs 12a von dem Führungselement 36a auf das Umlenkelement 20a zu ermöglichen. Der Überführungsfortsatz 40a ist zumindest teilweise im Einlaufbereich 30a angeordnet. Der Überführungsfortsatz 40a verläuft zumindest im Wesentlichen tangential in Richtung des Außenumfangs 68a des Umlenkelements 20a. Das Führungselement 36a bildet den Einlaufbereich 30a und/oder den Auslaufbereich 32a.

[0028] In den Figuren 3 bis 5 sind weitere Ausführungsbeispiele gezeigt. Die nachfolgenden Beschreibungen und die Zeichnungen beschränken sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleich bezeichneter Bauteile, insbesondere in Bezug auf Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, grundsätzlich auch auf die Zeichnungen und/oder die Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele, insbesondere der Figuren 1 und 2, verwiesen werden kann. Zu einer Unterscheidung der einzelnen Ausführungsbeispiele sind in den Figuren 2 bis 5 den jeweiligen Bezugszeichen die Buchstaben a bis d nachgestellt. In den Ausführungsbeispielen der Figuren 3 bis 5 ist der Buchstabe a durch die Buchstaben b bis d ersetzt.

[0029] Figur 3 zeigt im Detail ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10b. In diesem Ausführungsbeispiel umfasst die Umlenkeinheit 18b zumindest ein weiteres Umlenkelement 26b, das zumindest teilweise von dem Umlenkelement 20b umgeben ist. Das weitere Umlenkelement 26b ist beweglich gelagert und weist eine Gleitfläche 28b auf, die dazu vorgesehen ist, eine Gleitbewegung des weiteren Umlenkelements 26b relativ zum Umlenkelement 20b zu ermöglichen. Das weitere Umlenkelement 26b ist entlang der Rotationsrichtung 62b vollständig vom

Umlenkelement 20b umgeben. In der Aussparung 56b des Umlenkelements 20b sind das weitere Umlenkelement 26b und das Lagerungselement 58b angeordnet. Das Umlenkelement 20b und das weitere Umlenkelement 26b sind drehbar um das Lagerungselement 58b gelagert. Das weitere Umlenkelement 26b ist mit dem Umlenkelement 20b zumindest im Wesentlichen konzentrisch gelagert. Das weitere Umlenkelement 26b und das Umlenkelement 20b sind bezüglich der Längsachse 34b zumindest im Wesentlichen symmetrisch angeordnet. Das weitere Umlenkelement 26b ist relativ zum Lagerungselement 58b, zum Umlenkelement 20b und zum Schneidstrang 12b bewegbar. Die Gleitfläche 28b des weiteren Umlenkelements 26b ist senkrecht zur Schneidebene des Schneidstrangs 12b an einer dem Umlenkelement 20b zugewandten Umrandung des weiteren Umlenkelements 26b angeordnet. Die Gleitfläche 28b verläuft zumindest im Wesentlichen parallel zur Kontaktfläche 22b zu einer zumindest temporären Kontaktierung des Schneidstrangs 12b des Umlenkelements 20b. Die Gleitfläche 28b ist zumindest im Wesentlichen reibungsreduzierend ausgebildet. Hinsichtlich weiterer Merkmale und Funktionen der in der Figur 3 dargestellten Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10b darf auf die Beschreibung der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a verwiesen werden.

[0030] Figur 4 zeigt im Detail ein nicht erfindungsgemäßes drittes Ausführungsbeispiel einer Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10c. Das Umlenkelement 20c ist auf einem Wälzlager 72c der Umlenkeinheit 18c gelagert. Das Wälzlager 72c umfasst Wälzelemente, die in diesem Ausführungsbeispiel als Kugeln ausgebildet sind. Ebenso ist es denkbar, dass in einem alternativen Ausführungsbeispiel das Umlenkelement 20c auf eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Weise gelagert ist, wie beispielsweise auf zylinderförmigen Elementen. Hinsichtlich weiterer Merkmale und Funktionen der in der Figur 4 dargestellten Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10c darf auf die Beschreibung der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a verwiesen werden.

[0031] Figur 5 zeigt im Detail ein nicht erfindungsgemäßes viertes Ausführungsbeispiel einer Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10d. Das Umlenkelement 20d weist zumindest einen Fortsatz 76d zum Eingriff in den Schneidstrang 12d auf. Das Umlenkelement 20d ist zumindest im Wesentlichen frei von einem Wälzlager gelagert. Das Umlenkelement 20d ist sternförmig ausgebildet, insbesondere ist es als Umlenkstern 78d oder Ritzel ausgebildet. Die Kontaktfläche 22d zu einer zumindest temporären Kontaktierung des Schneidstrangs 12d verläuft zumindest im Wesentlichen parallel zu der Berührfläche 66d der einzelnen Schneidstrangsegmente 64d. Mittels eines Eingriffs des Fortsatzes 76d in den Schneidstrang 12d bewegen sich das Umlenkelement 20d und der Schneidstrang 12d beim Umlaufen der Führungseinheit 14d zumindest im Wesentlichen gleichför-

mig zueinander. Die Außenlinie 70d des Einlaufbereichs 30d für den Schneidstrang 12d verläuft zumindest im Wesentlichen in Richtung des Lagerungselements 58d. Der Einlaufbereich 30d für den Schneidstrang 12d und der Auslaufbereich 32d für den Schneidstrang 12d weisen zumindest im Wesentlichen dieselbe Ausgestaltung auf. Das Führungselement 36d ist zumindest im Wesentlichen symmetrisch zur Längsachse 34d ausgebildet und begrenzt zumindest im Wesentlichen den Aufnahmebereich 38d für das Umlenkelement 20d. Das Führungselement 36d weist an einem dem Umlenkelement 20d zugewandten Ende eine Krümmung auf. Mittels des dem Umlenkelement 20d zugewandten Endes begrenzt das Führungselement 36d zumindest im Wesentlichen einseitig den Aufnahmebereich 38d für das Umlenkelement 20d. Hinsichtlich weiterer Merkmale und Funktionen der in der Figur 5 dargestellten Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10d darf auf die Beschreibung der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Werkzeugmaschinentrennvorrichtung 10a verwiesen werden.

Patentansprüche

1. Werkzeugmaschinentrennvorrichtung mit zumindest einem Schneidstrang (12a; 12b; 12c; 12d), mit zumindest einer Führungseinheit (14a; 14b; 14c; 14d) zu einer Führung des Schneidstrangs (12a; 12b; 12c; 12d), die insbesondere zusammen mit dem Schneidstrang (12a; 12b; 12c; 12d) ein geschlossenes System bildet, und mit zumindest einer an einer antriebsfernen Seite (16a; 16b; 16c; 16d) der Führungseinheit (14a; 14b; 14c; 14d) angeordneten Umlenkeinheit (18a; 18b; 18c; 18d), die zumindest ein beweglich gelagertes Umlenkelement (20a; 20b; 20c; 20d) zu einer Umlenkung des Schneidstrangs (12a; 12b; 12c; 12d) zumindest während eines Umlaufens des Schneidstrangs (12a; 12b; 12c; 12d) um die Führungseinheit (14a; 14b; 14c; 14d) aufweist, das zumindest eine Kontaktfläche (22a; 22b; 22c; 22d) zu einer zumindest temporären Kontaktierung des Schneidstrang (12a; 12b; 12c; 12d) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umlenkelement (20a; 20b; 20c) zumindest ein Fortsatz zu einem Eingriff in den Schneidstrang (12a; 12b; 12c; 12d) aufweist, der zumindest im Wesentlichen quer zur Bewegungssachse des Umlenkelements ausgerichtet ist und eine maximale Erstreckung von weniger als 5 mm, bevorzugt von weniger als 1 mm und besonders bevorzugt von weniger als 0,1 mm aufweist, wobei die Umlenkeinheit (18b) zumindest ein weiteres Umlenkelement (26b) umfasst, das beweglich gelagert ist und zumindest teilweise von dem Umlenkelement (20b) umgeben ist und eine Gleitfläche (28b) aufweist, die dazu vorgesehen ist, eine Gleitbewegung des weiteren Umlenkelements (26b) relativ zum Umlenkelement (20b) zu ermöglichen, wobei das Umlenkelement (20b) eine Ausspa-

- rung (56b) aufweist, in die das weitere Umlenkelement (26b) und ein Lagerungselement (58b) der Umlenkeinheit (18b) angeordnet ist.
2. Werkzeugmaschinentrennvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umlenkelement (20a; 20b; 20c) als Umlenkscheibe (24a; 24b; 24c) ausgebildet ist. 5
3. Werkzeugmaschinentrennvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umlenkelement (20a; 20b; 20c) eine zumindest im Wesentlichen kreisförmige Ausgestaltung aufweist. 10
4. Werkzeugmaschinentrennvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungseinheit (14a; 14b; 14c) einen zumindest im Wesentlichen an das Umlenkelement (20a; 20b; 20c) angrenzenden Einlaufbereich (30a; 30b; 30c) für den Schneidstrang (12a; 12b; 12c) und einen zumindest im Wesentlichen an das Umlenkelement (20a; 20b; 20c) angrenzenden Auslaufbereich (32a; 32b; 32c) für den Schneidstrang (12a; 12b; 12c) aufweist, die unterschiedlich ausgebildet sind. 15
5. Werkzeugmaschinentrennvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungseinheit (14a; 14b; 14c; 14d) eine Längsachse (34a; 34b; 34c; 34d) und zumindest ein Führungselement (36a; 36b; 36c) aufweist, das unsymmetrisch zur Längsachse (34a; 34b; 34c) ausgebildet ist und einen Aufnahmeverreich (38a; 38b; 38c) für das Umlenkelement (20a; 20b; 20c) begrenzt. 20
6. Werkzeugmaschinentrennvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungseinheit (14a; 14b; 14c) zumindest ein Führungselement (36a; 36b; 36c) aufweist, das zumindest einen Überführungsfortsatz (40a; 40b; 40c) aufweist, der dazu vorgesehen ist, bei einer Bewegung des Schneidstrangs (12a; 12b; 12c) relativ zum Führungselement (36a; 36b; 36c) einen zumindest im Wesentlichen nahtlosen Übergang des Schneidstrangs (12a; 12b; 12c) von dem Führungselement (36a; 36b; 36c) auf das Umlenkelement (20a; 20b; 20c) zu ermöglichen. 25
7. Werkzeugmaschinensystem mit zumindest einer Werkzeugmaschinentrennvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 und mit zumindest einer tragbaren Werkzeugmaschine (42), die zumindest eine Kopplungsvorrichtung (44) zu einer formschlüssigen und/oder kraftschlüssigen Kopplung mit der Werkzeugmaschinentrennvorrichtung (10) aufweist. 30
- 50
- 55

Claims

1. Power-tool cutting device with at least one cutting strand (12a; 12b; 12c; 12d), with at least one guide unit (14a; 14b; 14c; 14d), which is for guiding the cutting strand (12a; 12b; 12c; 12d) and, in particular together with the cutting strand (12a; 12b; 12c; 12d), forms a self-contained system, and with at least one deflection unit (18a; 18b; 18c; 18d), which is arranged on a side (16a; 16b; 16c; 16d) of the guide unit (14a; 14b; 14c; 14d) that is remote from the drive and has at least one movably mounted deflection element (20a; 20b; 20c; 20d), which is for deflecting the cutting strand (12a; 12b; 12c; 12d), at least while the cutting strand (12a; 12b; 12c; 12d) is circulating around the guide unit (14a; 14b; 14c; 14d), and comprises at least one contact surface (22a; 22b; 22c; 22d) for at least temporarily making contact with the cutting strand (12a; 12b; 12c; 12d), **characterized in that** the deflection element (20a; 20b; 20c) has at least one extension, which is for engagement in the cutting strand (12a; 12b; 12c; 12d), is aligned at least substantially transversely with respect to the movement axis of the deflection element and has a maximum extent of less than 5 mm, preferably of less than 1 mm and particularly preferably of less than 0.1 mm, wherein the deflection unit (18b) comprises at least one further deflection element (26b), which is movably mounted, is at least partially surrounded by the deflection element (20b) and has a sliding surface (28b), which is provided to enable a sliding movement of the further deflection element (26b) relative to the deflection element (20b), wherein the deflection element (20b) has a cutout (56b), in which the further deflection element (26b) and a bearing element (58b) of the deflection unit (18b) are arranged.
2. Power-tool cutting device according to Claim 1, **characterized in that** the deflection element (20a; 20b; 20c) is in the form of a deflection disc (24a; 24b; 24c).
3. Power-tool cutting device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the deflection element (20a; 20b; 20c) has an at least substantially circular configuration.
4. Power-tool cutting device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the guide unit (14a; 14b; 14c) has a run-in region (30a; 30b; 30c) for the cutting strand (12a; 12b; 12c) that at least substantially adjoins the deflection element (20a; 20b; 20c), and a run-out region (32a; 32b; 32c) for the cutting strand (12a; 12b; 12c) that at least substantially adjoins the deflection element (20a; 20b; 20c), which regions are formed differently.

5. Power-tool cutting device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the guide unit (14a; 14b; 14c; 14d) has a longitudinal axis (34a; 34b; 34c; 34d) and at least one guide element (36a; 36b; 36c), which is formed asymmetrically with respect to the longitudinal axis (34a; 34b; 34c) and delimits a receiving region (38a; 38b; 38c) for the deflection element (20a; 20b; 20c). 5
6. Power-tool cutting device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the guide unit (14a; 14b; 14c) has at least one guide element (36a; 36b; 36c), which has at least one transfer continuation (40a; 40b; 40c), which is provided to enable an at least substantially seamless transition of the cutting strand (12a; 12b; 12c) from the guide element (36a; 36b; 36c) to the deflection element (20a; 20b; 20c) when the cutting strand (12a; 12b; 12c) is moving relative to the guide element (36a; 36b; 36c). 10
- 15
7. Power tool system with at least one power-tool cutting device (10) according to one of Claims 1 to 6 and with at least one portable power tool (42), which has at least one coupling device (44) for positive-locking and/or friction-locking coupling with the power-tool cutting device (10). 20

Revendications

1. Dispositif de séparation pour machine-outil comprenant au moins une barre de coupe (12a ; 12b ; 12c ; 12d), comprenant au moins une unité de guidage (14a ; 14b ; 14c ; 14d) destinée à un guidage de la barre de coupe (12a ; 12b ; 12c ; 12d), laquelle forme notamment un système fermé conjointement avec la barre de coupe (12a ; 12b ; 12c ; 12d), et comprenant au moins une unité de renvoi (18a ; 18b ; 18c ; 18d) disposée au niveau d'un côté de l'unité de guidage (14a ; 14b ; 14c ; 14d) distant de l'entraînement (16a ; 16b ; 16c ; 16d), laquelle possède au moins un élément de renvoi (20a ; 20b ; 20c ; 20d) monté mobile servant à un renvoi de la barre de coupe (12a ; 12b ; 12c ; 12d) au moins pendant une circulation de la barre de coupe (12a ; 12b ; 12c ; 12d) autour de l'unité de guidage (14a ; 14b ; 14c ; 14d), lequel comporte au moins une surface de contact (22a ; 22b ; 22c ; 22d) servant à entrer en contact au moins temporairement avec la barre de coupe (12a ; 12b ; 12c ; 12d), 40
- 50
- caractérisé en ce que**
l'élément de renvoi (20a ; 20b ; 20c ; 20d) possède au moins un prolongement destiné à une prise dans la barre de coupe (12a ; 12b ; 12c ; 12d), lequel est orienté au moins sensiblement transversalement par rapport à l'axe de mouvement de l'élément de renvoi et présente une extension maximale de moins de 5 mm, de préférence de moins de 0,1 mm et notamment 55
- de préférence de moins de 0,1 mm, l'unité de renvoi (18b) comportant au moins un élément de renvoi supplémentaire (26b) qui est monté mobile et qui est au moins partiellement entouré par l'élément de renvoi (20b) et possède une surface de glissement (28b), qui est conçue pour rendre possible un mouvement de glissement de l'élément de renvoi supplémentaire (26b) par rapport à l'élément de renvoi (20b), l'élément de renvoi (20b) possédant un creux (56b) dans lequel sont disposés l'élément de renvoi supplémentaire (26b) et un élément formant palier (58b) de l'unité de renvoi (18b). 2. Dispositif de séparation pour machine-outil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de renvoi (20a ; 20b ; 20c) est réalisé sous la forme d'une poulie de renvoi (24a ; 24b ; 24c). 15
3. Dispositif de séparation pour machine-outil selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'élément de renvoi (20a ; 20b ; 20c) présente une configuration au moins sensiblement circulaire. 20
4. Dispositif de séparation pour machine-outil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de guidage (14a ; 14b ; 14c) possède une zone d'entrée (30a ; 30b ; 30c) pour la barre de coupe (12a ; 12b ; 12c) au moins sensiblement adjacente à l'élément de renvoi (20a ; 20b ; 20c) et une zone de sortie (32a ; 32b ; 32c) pour la barre de coupe (12a ; 12b ; 12c) au moins sensiblement adjacente à l'élément de renvoi (20a ; 20b ; 20c), lesquelles sont configurées différemment. 25
- 30
5. Dispositif de séparation pour machine-outil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de guidage (14a ; 14b ; 14c ; 14d) possède un axe longitudinal (34a ; 34b ; 34c ; 34d) et au moins un élément de guidage (36a ; 36b ; 36c) qui est de configuration asymétrique par rapport à l'axe longitudinal (34a ; 34b ; 34c) et délimite une zone d'accueil (38a ; 38b ; 38c) pour l'élément de renvoi (20a ; 20b ; 20c). 35
- 45
6. Dispositif de séparation pour machine-outil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de guidage (14a ; 14b ; 14c) possède au moins un élément de guidage (36a ; 36b ; 36c), lequel possède au moins un prolongement de transfert (40a ; 40b ; 40c) qui est conçu pour, lors d'un mouvement de la barre de coupe (12a ; 12b ; 12c) par rapport à l'élément de guidage (36a ; 36b ; 36c), rendre possible un transfert sensiblement sans transition de la barre de coupe (12a ; 12b ; 12c) depuis l'élément de guidage (36a ; 36b ; 36c) sur l'élément de renvoi (20a ; 20b ; 20c). 50
- 55
7. Système pour machine-outil, comprenant au moins 55

un dispositif de séparation pour machine-outil (10)
selon l'une des revendications 1 à 6 et comprenant
au moins une machine-outil portative (42) qui pos-
sède au moins un dispositif d'accouplement (44)
destiné à un accouplement par complémentarité de 5
formes et/ou par assemblage de force avec le dis-
positif de séparation pour machine-outil (10) .

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

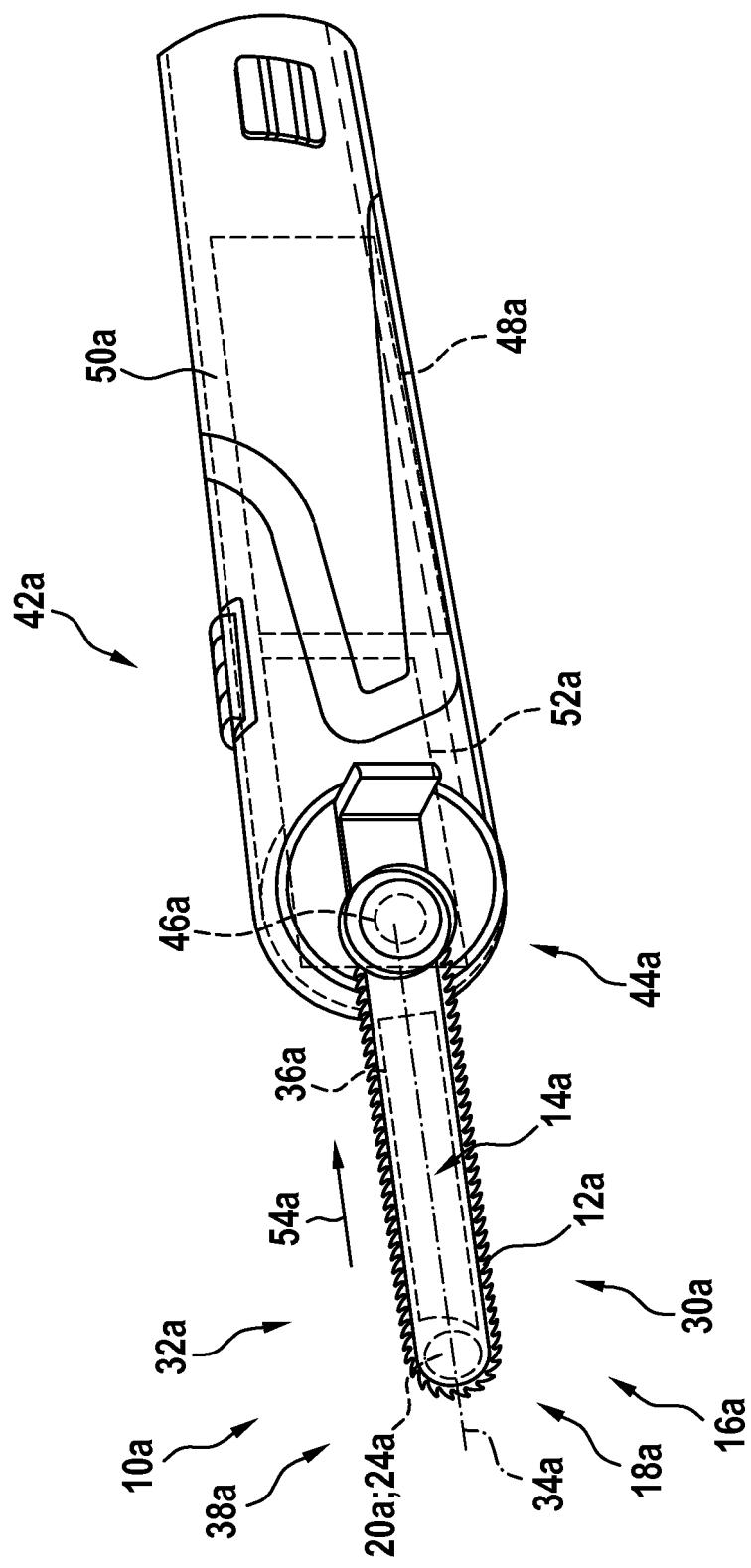


Fig. 2

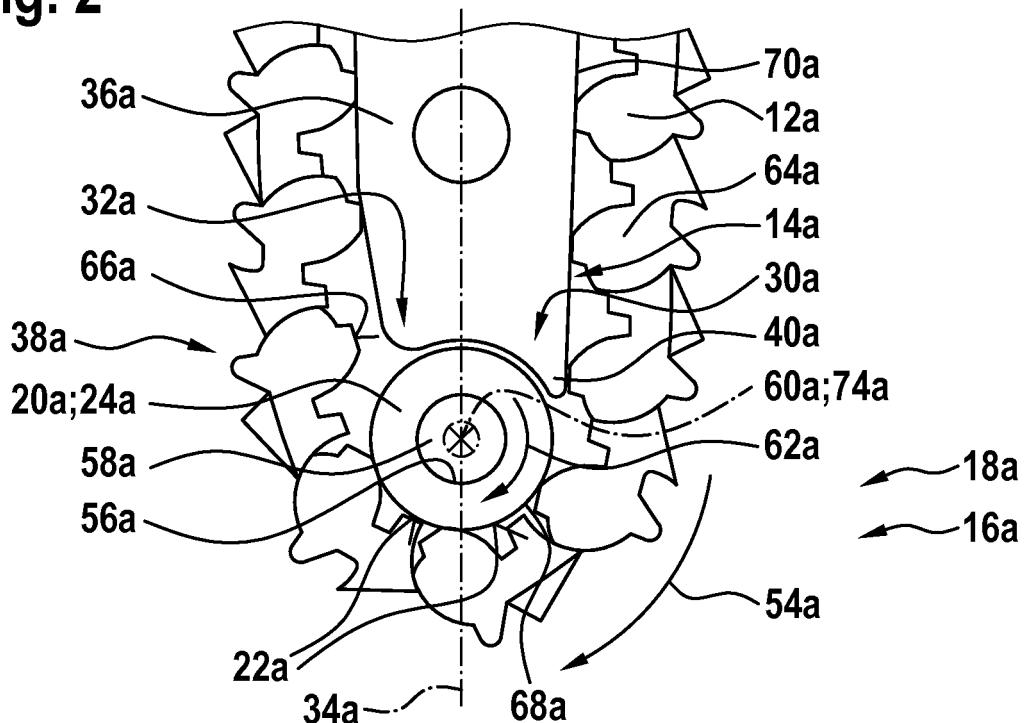


Fig. 3

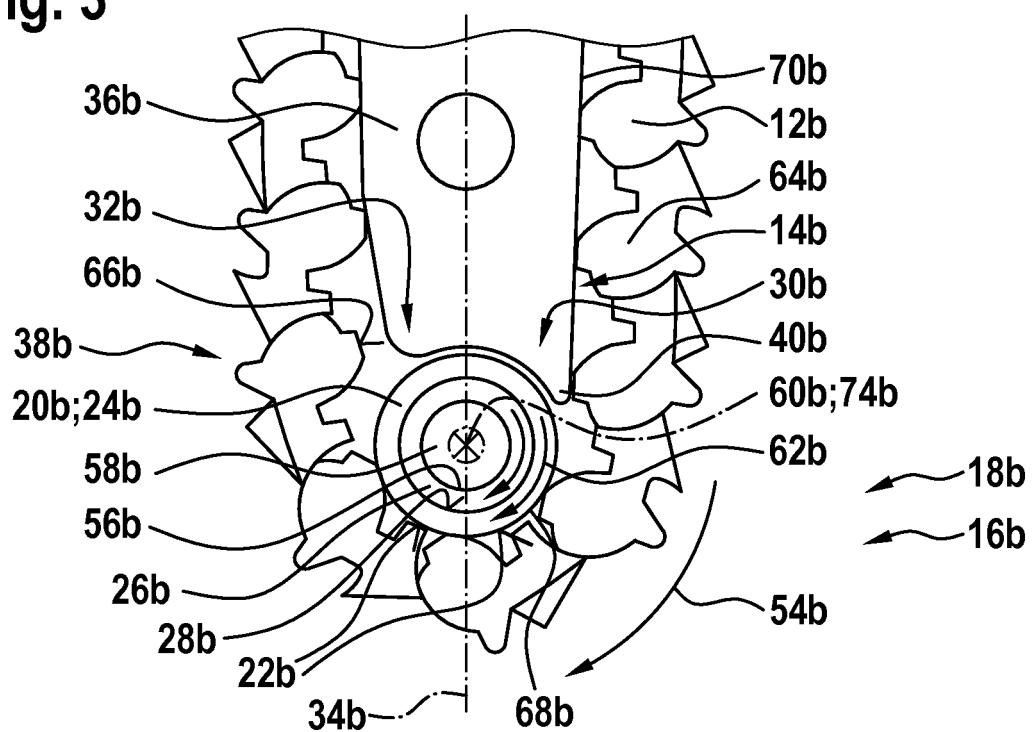


Fig. 4

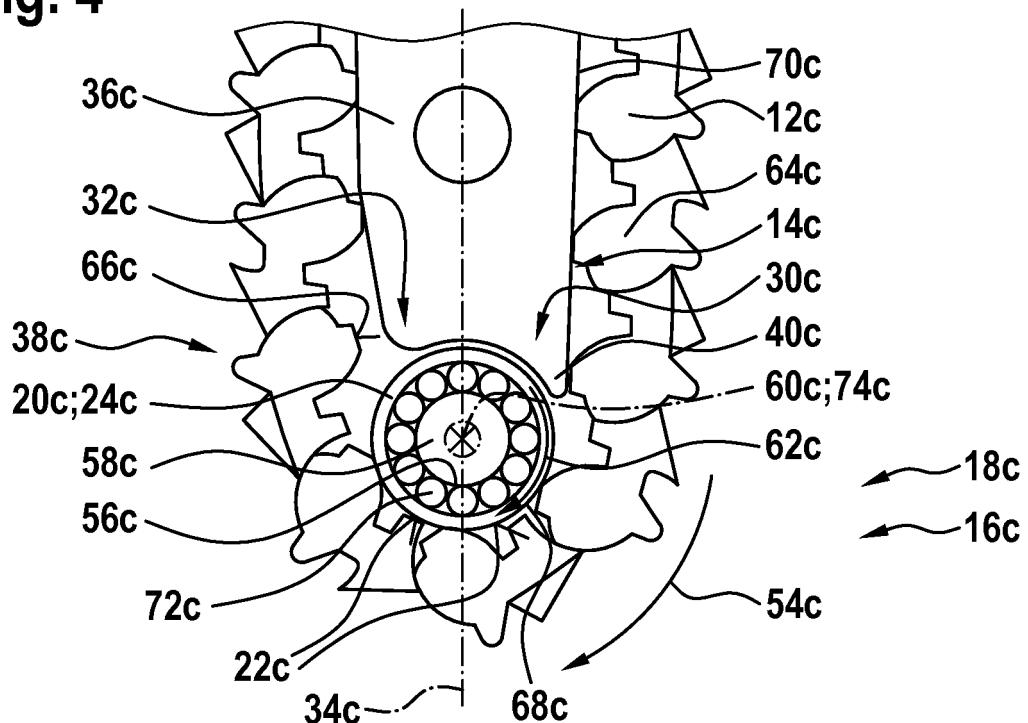
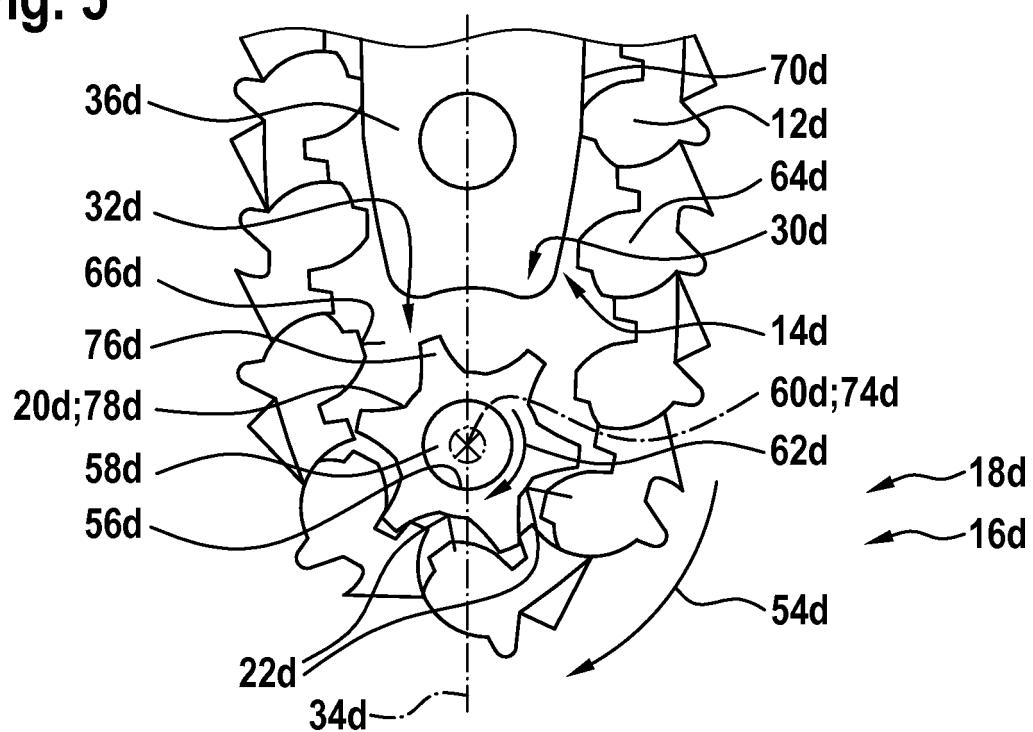


Fig. 5



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 2599608 A [0003]