



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.07.2010 Patentblatt 2010/29

(51) Int Cl.:
B24B 23/04 (2006.01) B24B 45/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10004390.0**

(22) Anmeldetag: **23.04.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

- **Früh, Uwe**
72820 Sonnenbühl (DE)
- **Hecht, Adolf**
72805 Lichtenstein (DE)

(30) Priorität: **04.05.2006 DE 102006021969**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
07008184.9 / 1 852 218

(74) Vertreter: **Wallinger, Michael**
Wallinger Ricker Schlotter Foerstl
Patent- und Rechtsanwälte
Zweibrückenstrasse 5-7
80331 München (DE)

(71) Anmelder: **C. & E. Fein GmbH**
73529 Schwäbisch Gmünd-Bargau (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 26-04-2010 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(72) Erfinder:
• **Ziegler, Rolf**
72820 Sonnenbühl (DE)

(54) **Oszillationsantrieb**

(57) Die Erfindung betrifft einen Oszillationsantrieb (10) mit einer Abtriebswelle (12), die um ihre Längsachse (14) drehoszillierend antreibbar ist und ein freies Ende (16) aufweist, einer Aufnahme (18) am freien Ende (16) der Abtriebswelle (12), die eine Anlagefläche (20) zur Anlage eines Werkzeugs (22) aufweist, einem Befestigungsabschnitt (24) an der Aufnahme (18), der gegenüber der Anlagefläche (20) erhaben in Richtung der Längsachse (14) nach außen hervorsteht und der zur formschlüssigen Verbindung mit einer Befestigungsöffnung (26) eines an der Anlagefläche (20) anliegenden Werkzeugs (22) ausgebildet ist und mit einem Befestigungsmittel (28) zur Befestigung des Werkzeugs (22) mit seiner Befestigungsöffnung (26) an der Aufnahme (18), wobei das Befestigungsmittel (28) ein axiales Ausweichen des Werkzeugs (22) unter der Wirkung eines Drehmoments gegen eine Vorspannung erlaubt und der Befestigungsabschnitt (24) bei axialem Ausweichen des Werkzeugs (22) eine Verdrehung des Werkzeugs (22) um einen gewissen Verdrehwinkel (δ) erlaubt.

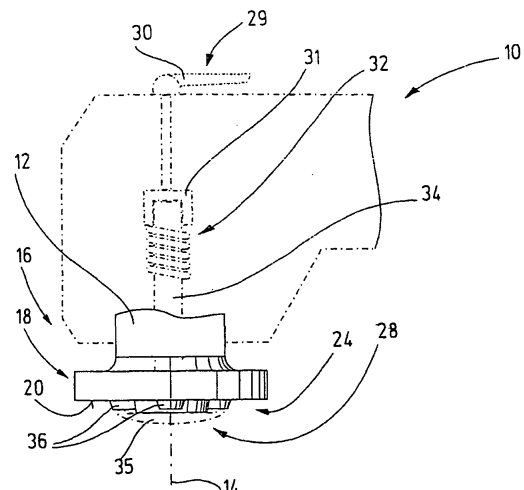


Fig.1a

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Oszillationsantrieb mit

- einer Abtriebswelle, die um ihre Längsachse drehoszillierend antreibbar ist und ein freies Ende aufweist,
- einer Aufnahme am freien Ende der Abtriebswelle, die eine Anlagefläche zur Anlage eines Werkzeugs aufweist,
- einem Befestigungsabschnitt an der Aufnahme, der gegenüber der Anlagefläche erhaben in Richtung der Längsachse nach außen hervorsteht und der zur formschlüssigen Verbindung mit einer Befestigungsöffnung eines an der Anlagefläche anliegenden Werkzeugs ausgebildet ist und
- mit einem Befestigungsmittel zur Befestigung des Werkzeugs mit seiner Befestigungsöffnung an der Aufnahme.

[0002] Ein solcher Oszillationsantrieb ist aus der US 6,945,862 B2 bekannt.

[0003] Unter einem Oszillationsantrieb soll ein Antrieb verstanden werden, dessen Abtriebswelle im Betrieb eine oszillierende Drehbewegung ausführt. Ein an der Abtriebswelle befestigtes Werkzeug kann so in vielfältiger Weise, etwa zum Sägen, Schneiden oder Schleifen, verwendet werden.

[0004] Grundsätzlich sind zwei Arten bekannt, das Werkzeug mit der Abtriebswelle zu verbinden. Bei einer ersten Variante wird das Werkzeug mit einem Spannelement, beispielsweise mittels einer Spannschraube, gegen eine Aufnahme am freien Ende der Abtriebswelle gepresst, so dass eine hohe Reibungskraft zwischen dem Werkzeug und der Aufnahme entsteht. Eine solche Verbindung wird als reibschlüssig bezeichnet.

[0005] Bei einer zweiten Variante weist die Aufnahme oder das Werkzeug einen Befestigungsabschnitt auf, der in eine entsprechend geformte Befestigungsöffnung am jeweils anderen Teil eingreifen kann. Die Übertragung des Drehmoments wird hier durch einen Formschluss zwischen Befestigungsabschnitt und Befestigungsöffnung erzielt. Eine formschlüssige Verbindung bietet gegenüber einer reibschlüssigen Verbindung den Vorteil, dass auch sehr hohe Drehmomente übertragen werden können.

[0006] Im Dauerbetrieb von Oszillationsantrieben haben sich jedoch auch gewisse Nachteile bei der Übertragung hoher Drehmomente auf die Werkzeuge gezeigt. So können die Befestigungsöffnungen teilweise aufgeweitet werden. Auch wurde nach längerem Betrieb eine Erwärmung der Werkzeuge durch den Oszillationsantrieb beobachtet.

[0007] Vor diesem Hintergrund ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen verbesserten Oszillationsantrieb aufzuzeigen, der die Nachteile einer formschlüssigen Drehmomentübertragung auf das Werk-

zeug verringert.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Oszillationsantrieb der eingangs genannten Art gelöst, bei dem das Werkzeug am Befestigungsabschnitt unter der Wirkung eines Drehmoments gegen eine Vorspannung axial nachgiebig aufgenommen ist und der Befestigungsabschnitt bei axialem Ausweichen des Werkzeugs eine Verdrehung des Werkzeugs um einen gewissen Verdrehwinkel erlaubt.

[0009] Damit ist die oben genannte Aufgabe vollständig gelöst.

[0010] Der erfindungsgemäße Oszillationsantrieb verbindet die Vorteile einer formschlüssigen Verbindung, nämlich der Möglichkeit zur Übertragung hoher Drehmomente, mit den Vorteilen eines Reibschlusses, nämlich dass Überlastungen vermieden werden.

[0011] Gemäß der Erfindung erfolgt die Übertragung des Drehmoments grundsätzlich formschlüssig durch einen Formschluss zwischen dem Befestigungsabschnitt der Abtriebswelle und der Befestigungsöffnung des Werkzeugs.

[0012] Wenn nun die Belastung des Oszillationsantriebs zunimmt, so erlaubt der erfindungsgemäße Oszillationsantrieb ein gewisses axiales Ausweichen des Werkzeugs in Bezug auf die Längsachse der Abtriebswelle. Durch das axiale Ausweichen des Werkzeugs bewegt sich das Werkzeug in einen Bereich des Befestigungsabschnitts, der eine Verdrehung des Werkzeugs um einen gewissen Verdrehwinkel erlaubt.

[0013] So ergibt sich bei hoher Belastung eine gewisse Nachgiebigkeit, die eine gewisse Relativbewegung des Werkzeugs gegenüber der Abtriebswelle erlaubt. So werden Drehmomentspitzen reduziert. Dadurch wird gleichzeitig die Gefahr einer Wärmeentwicklung durch die Drehmomentübertragung reduziert und ein Auslagern der Befestigungsöffnung vermieden.

[0014] Die neu geschaffene Möglichkeit, dass das Werkzeug axial gegenüber der Anlagefläche nachgeben und sich um einen gewissen Verdrehwinkel verdrehen kann, führt zu einer Aufteilung der in der Oszillationsebene gegen den Befestigungsabschnitt wirkenden Kraft in zwei Komponenten, nämlich in eine axial wirkende Kraftkomponente, aufgrund der das Werkzeug als Reaktion axial gegen das Befestigungsmittel drückt, und in eine verbleibende, in der Oszillationsebene wirkende Kraftkomponente.

[0015] Geht die auf das Werkzeug wirkende Belastung wieder zurück, so drückt das Befestigungsmittel das Werkzeug wieder in seine formschlüssige Ausgangslage zurück. Die Kraft, die das Befestigungsmittel der axialen Verschiebung des Werkzeugs entgegengesetzt, wird dadurch erzielt, dass das Befestigungsmittel einen elastischen und/oder federnden Teil aufweist oder elastisch und/oder federnd aufgenommen ist.

[0016] Bereits im Ruhezustand presst das Befestigungsmittel elastisch und/oder federnd gegen das Werkzeug und hält es im formschlüssigen Sitz. Bei hoher Belastung drückt das Werkzeug gegen die vom Befesti-

gungsmittel ausgeübte Kraft, so dass gewissermaßen ein Teil der auf den Befestigungsabschnitt wirkenden Kraft gegen das Befestigungsmittel geleitet wird. Durch das axiale Ausweichen des Werkzeugs steigt die vom Befestigungsmittel ausgeübte Kraft an und drückt das Werkzeug zurück in den sicheren formschlüssigen Sitz, sobald die erhöhte Belastung nachlässt.

[0017] In einer Ausgestaltung der Erfindung verbreitert sich der Befestigungsabschnitt in einer Richtung parallel zur Längsachse und auf die Anlagefläche zu zumindest in einem Bereich.

[0018] Die Breite des Befestigungsabschnitts wird in einer zur Längsachse senkrechten Ebene bestimmt und entlang eines Kreisbogens gemessen, dessen Mittelpunkt auf der Längsachse liegt. Die Verbreiterung des Befestigungsabschnitts in Richtung auf die Anlagefläche kann also derart beschrieben werden, dass die Breite des Befestigungsabschnitts in einer ersten Ebene senkrecht zur Längsachse größer ist als die Breite in einer parallelen Ebene, die weiter von der Anlagefläche entfernt ist als die erste Ebene.

[0019] Anders ausgedrückt bedeutet dies, dass sich der Befestigungsabschnitt in einer Richtung von der Anlagefläche weg in zumindest einem Bereich verengt bzw. verjüngt. Insbesondere kann dies bedeuten, dass die Grundfläche des Befestigungsabschnitts, mit der der Befestigungsabschnitt auf der Anlagefläche ruht, größer ist als die von der Grundfläche abgewandte Oberfläche des Befestigungsabschnitts. Sofern die genannten Flächen nicht eben ausgebildet sind, ist das jeweilige Flächenmaß in Bezug auf eine zur Längsachse senkrechten Ebene zu betrachten.

[0020] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist der Befestigungsabschnitt eine Mehrzahl von Vorsprüngen auf, die bezogen auf die Längsachse radial nach außen hervorstehen.

[0021] Mittels solcher Vorsprünge kann der formschlüssige Sitz und die gewünschte Drehmomentübertragung besonders gut realisiert werden.

[0022] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung bildet jeder Vorsprung ausgehend von der Anlagefläche mindestens eine Flanke aus, deren Grundlinie auf der Anlagefläche eine gerade Strecke ist.

[0023] In diesem Fall sollte auch an der Befestigungsöffnung des Werkzeugs eine entsprechende Anlagefläche mit einer geraden Grundlinie ausgebildet sein. Dann kann die Drehmomentübertragung entlang der gesamten geraden Strecke erfolgen. Dies kann punktförmige Belastungen zwischen dem Befestigungselement und der Befestigungsöffnung eliminieren, so dass Bereiche mit besonders hoher Wärmebelastung vermieden werden können.

[0024] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung bildet die Oberfläche der Flanke ein ebenes Trapez.

[0025] Wenn die Oberfläche der Flanke derart ausgeführt ist, ist bei einem Verdrehen des Werkzeugs ein besonders gutes Aufgleiten des mit dieser Flanke korrespondierenden Teils der Befestigungsöffnung möglich.

Ferner ist bei dieser Ausführungsform vorteilhaft, dass das Aufgleiten des Teils der Befestigungsöffnung und damit das axiale Ausweichen des Werkzeugs ungefähr proportional zur Kraft ist, die in der Oszillationsebene auf das Werkzeug einwirkt. D.h., je höher die Belastung des Werkzeugs ist, desto weiter kann das Werkzeug axial nachgeben.

[0026] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung bildet die Flanke zur Längsachse einen Winkel zwischen 5° und 40°, vorzugsweise zwischen 10° und 25°, insbesondere zwischen 13° und 17°. Der Winkel kann in Hinblick auf die vorgesehene Materialpaarung gewählt werden, z.B. Stahl an Stahl oder Stahl an Aluminium.

[0027] Bei diesem Winkelbereich ist ein guter Ausgleich gewährleistet zwischen einerseits einer sicheren formschlüssigen Übertragung des Drehmoments und andererseits der gewünschten Nachgiebigkeit in Drehrichtung bei starker Belastung.

[0028] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist die Abtriebswelle ein durch ein Federelement vorgespanntes Zuelement auf, an dem das Befestigungsmittel festlegbar ist.

[0029] Bei dieser Ausführungsform wird das Befestigungsmittel, beispielsweise ein Befestigungsstift, von dem im Wesentlichen starren Zuelement gehalten, wobei das Zuelement wiederum mittels des Federelements federnd im Oszillationsantrieb gehalten ist. Das Prinzip eines solchen Aufbaus ist beispielsweise aus der DE 39 02 874 A1 bekannt.

[0030] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Befestigungsmittel einen elastischen und/oder federnden Abschnitt auf.

[0031] Bei dieser Ausführungsform wird das Werkzeug von einem Element gehalten, das aufgrund einer teilweise elastischen und/oder federnden Eigenschaft das axiale Ausweichen des Werkzeugs erlaubt. Ein solches Befestigungsmittel kann beispielsweise eine Spannschraube darstellen, deren Schraubenkopf eine gewisse Elastizität hat oder gegenüber dem Schraubenschaft elastisch verlagerbar ist.

[0032] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Befestigungsabschnitt im Querschnitt mehrkantförmig, vorzugsweise sechskantförmig ausgebildet.

[0033] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Vorsprünge bezüglich einer zur Längsachse radialen Richtung symmetrisch ausgebildet und weisen je zwei Flanken auf, die über einen von der Längsachse abgewandten, gemeinsamen, gekrümmten Bereich miteinander verbunden sind.

[0034] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung nähern sich die Flanken in einem Winkel zwischen 5° und 35°, vorzugsweise zwischen 10° und 25°, insbesondere zwischen 12° und 18° an.

[0035] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Flanken der Vorsprünge in einem der Längsachse nahen Bereich durch eine Hinterschneidung abgeschlossen.

[0036] Dadurch kann erreicht werden, dass die Dreh-

momentübertragung nicht im radial von der Längsachse gesehen innersten Bereich des Vorsprungs stattfindet, sondern in seinem mittleren, gegebenenfalls auch in seinem äußeren Bereich.

[0037] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0038] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1a eine Aufnahme eines Oszillationsantriebs in einer Seitenansicht;
- Fig. 1b eine Vergrößerung der Aufnahme gemäß Fig. 1a;
- Fig. 2a die Aufnahme gemäß Fig. 1a, aufweisend vier Vorsprünge, in der Seitenansicht;
- Fig. 2b eine Ausschnittsvergrößerung eines Vorsprungs gemäß Fig. 2a;
- Fig. 3 die Aufnahme gemäß Fig. 1a mit einem angelegten Werkzeug;
- Fig. 4 einen Schnitt längs der Linie IV-IV durch die Aufnahme gemäß Fig. 1a mit aufgesetztem Werkzeug und eingesetztem Befestigungsmittel;
- Fig. 5a die Aufnahme gemäß Fig. 4, bei der das Werkzeug axial ausgewichen ist und sich um einen gewissen Verdrehwinkel verdreht hat;
- Fig. 5b eine Ausschnittsvergrößerung der Aufnahme gemäß Fig. 5a;
- Fig. 6a eine alternative Ausführungsform der Aufnahme mit einem Befestigungsabschnitt in der Form eines Sechskants in der Seitenansicht; und
- Fig. 6b die Ausführungsform gem. Fig. 6a in der Draufsicht.

[0039] Fig. 1a zeigt einen Oszillationsantrieb 10 mit einer Abtriebswelle 12, die um ihre Längsachse 14 drehoszillierend antreibbar ist und ein freies Ende 16 aufweist. Am freien Ende 16 ist eine Aufnahme 18 angeordnet, die eine Anlagefläche 20 zur Anlage eines Werkzeugs 22 (Fig. 3) aufweist. Ein Ausschnitt der Aufnahme 18 ist in der Fig. 1b vergrößert dargestellt.

[0040] An der Aufnahme 18 ist ein Befestigungsabschnitt 24 angeordnet, der gegenüber der Anlagefläche

20 erhaben in Richtung der Längsachse 14 nach außen hervorsteht und der zur formschlüssigen Verbindung mit einer Befestigungsöffnung 26 (Fig. 3) eines an der Anlagefläche 20 anliegenden Werkzeugs 22 ausgebildet ist.

[0041] Der Oszillationsantrieb 10 weist ferner eine Schnellspanneinrichtung 29 mit einem Spannhebel 30 auf, durch den ein in der Abtriebswelle 12 aufgenommenes Zugelement 31 zwischen einer Arbeitsstellung und einer Ruhestellung axial verschiebbar ist. An dem Zugelement 31 kann ein Befestigungsmittel 28 etwa in Form einer Schraube befestigt werden, die eine Befestigungsöffnung 26 eines auf den Befestigungsabschnitt 24 aufgesetzten Werkzeugs 22 durchsetzt.

[0042] In der Ruhestellung ist das Zugelement 31 durch den Spannhebel 30 axial nach außen geschoben, so dass in dieser Stellung das Befestigungsmittel 28 ohne Zuhilfenahme eines Handwerkzeugs gelöst werden kann, um das Werkzeug 22 zu wechseln. Bei Umliegen des Spannhebels 30 gelangt das Zugelement 31 in die Arbeitsstellung, in der nunmehr das Zugelement 31 durch die Wirkung eines Federelements 32 gespannt ist, so dass das Befestigungsmittel 28 und damit das Werkzeug 22 unter der Wirkung des Federelements 32 gegen die Anlagefläche 20 der Aufnahme 18 vorgespannt wird.

[0043] Das Befestigungsmittel 28 ist hier in Form eines in das Zugelement 31 eingesetzten Stifts 34 mit einem Kopf 35 angedeutet.

[0044] Insbesondere dann, wenn der Oszillationsantrieb 10 keine Schnellspanneinrichtung 29 - und somit kein Federelement 32 - aufweist, ist es aber beispielsweise auch denkbar, den Rand des Kopfes 35 nachgiebig auszubilden, so dass eine axiale Auslenkung des Werkzeugs 22 möglich ist und der Kopf 35 des Stifts 34 dann eine Rückstellkraft auf das Werkzeug 22 ausübt.

[0045] Die federnde Befestigung des Befestigungsmittels 28 führt dazu, dass das Befestigungsmittel 28 auch entgegen der von dem Federelement 30 ausgeübten Kraft verlagert werden kann, d.h. von der Anlagefläche 20 weg, wenn auf das Befestigungsmittel 28 eine entsprechend große Kraft ausgeübt wird.

[0046] Dadurch erlaubt entweder das Zugelement 31 oder das Befestigungsmittel 28 ein axiales Ausweichen des Werkzeugs 22. Die Kraft, die erforderlich ist, um entgegen der Vorspannung des Befestigungsmittels 28 zu wirken, ergibt sich aus dem zwischen der Abtriebswelle 12 und dem Werkzeug 22 wirkenden Drehmoment, wie nachfolgend noch näher erläutert wird.

[0047] Der Befestigungsabschnitt 24 weist hier vier Vorsprünge 36 auf, die jeweils im Winkel von 90° zueinander um die Längsachse 14 angeordnet sind. (Einer der Vorsprünge 36 ist hier verdeckt.) Die Vorsprünge 36 sind dabei jeweils über einen zur Längsachse 14 konzentrischen bogenähnlichen Abschnitt 44 verbunden. Insgesamt ist festzustellen, dass sich der Befestigungsabschnitt 24 in einer Richtung parallel zur Längsachse 14 und auf die Anlagefläche 20 zu verbreitert.

[0048] Wie in der Zusammenschau mit den Fig. 2a und 2b, die die Aufnahme 18 in einer Draufsicht und eine vergrößerte Ansicht eines Vorsprungs 34 zeigen, zu erkennen ist, sind die Vorsprünge 36 bezüglich einer zur Längsachse 14 radialen Richtung symmetrisch ausgebildet und weisen je zwei Flanken 38 auf, die über einen von der Längsachse 14 abgewandten, gemeinsamen, gekrümmten Bereich 42 miteinander verbunden sind. Die Grundlinie 40 der Flanken 38 auf der Anlagefläche 20 ist jeweils eine gerade Strecke.

[0049] Die Flanken 38 bilden in einer Seitenansicht etwa gemäß Fig. 1a, b jeweils ein ebenes Trapez. Der von einer Flanke 38 zur Längsachse 14 gebildete Winkel α beträgt hier ungefähr 15° . Der Winkel β an der Rundung des Vorsprungs 36 beträgt hier auch ungefähr 15° , kann bei Bedarf aber auch verschieden vom Winkel α gewählt werden.

[0050] Wie in der Fig. 2b besonders gut zu erkennen ist, verjüngt sich der Vorsprung 36 in radialer Richtung von der Längsachse 14 nach außen hin. Die Verjüngung wird dadurch erzielt, dass sich die ebenen Flanken 38 radial nach außen annähern. Der Winkel γ zwischen den beiden ebenen Flanken 38 beträgt hier ungefähr 15° .

[0051] Zusätzlich zu der genannten Verjüngung sind die Flanken 38 der Vorsprünge 36 in einem der Längsachse 14 nahen Bereich jeweils durch eine Hinterschneidung 46 abgeschlossen. Dies kann bewirken, dass die Kraftübertragung zwischen der Abtriebswelle 12 und dem Werkzeug 22 hauptsächlich oder ausschließlich entlang der Flanken 38 erfolgt.

[0052] Fig. 3 zeigt den Oszillationsantrieb 10 mit aufgesetztem Werkzeug 22. Die Befestigungsöffnung 26 weist acht Aufnehmungen auf, deren Form und Größe den Vorsprüngen 36 angepasst ist, so dass das Werkzeug 22 - wie mittels der gestrichelten Linie dargestellt - in verschiedenen Positionen aufgesetzt werden kann. Die Oszillationsrichtung des Oszillationsantriebs 10 ist mittels des Doppelpfeils 48 angedeutet.

[0053] Wenn das Werkzeug 22 an der Anlagefläche 20 anliegt, so entsteht ein Formschluss zwischen dem Befestigungsabschnitt 24 und der Befestigungsöffnung 26. Ein möglicher Verdrehwinkel δ ist symbolisch dargestellt. Es sei angemerkt, dass der hier dargestellte Verdrehwinkel δ zum Zwecke der Erläuterung stark übertrieben dargestellt ist und dass der tatsächlich auftretende Verdrehwinkel δ deutlich geringer ist, insbesondere in der Größenordnung von weniger als 1° liegt. Der maximale theoretisch mögliche Verdrehwinkel δ ist durch die Konstruktion der Schnellspaneinrichtung 29 bzw. des Befestigungsmittels 28 begrenzt, da in einer Endlage wieder ein Formschluss erreicht wird. In der Praxis ergeben sich jedoch in Folge der Oszillationen mit hoher Frequenz ($\sim 5000 - 30.000$ Oszillationen pro Minute) und kleinem Verschwenkwinkel ($0,5^\circ - 7^\circ$) nur sehr geringe Verdrehwinkel δ .

[0054] Fig. 4 zeigt die Aufnahme 18 mit einem aufgesetzten Werkzeug 22, wobei das Werkzeug 22 von dem Befestigungsmittel 28 gegen die Anlagefläche 20 ge-

drückt wird.

[0055] Es ist zu erkennen, dass Kanten 50 der Befestigungsöffnung 26 des Werkzeugs 22 im Bereich der Grundlinie 40 am Vorsprung 36 anliegen. Auf diese Weise findet eine formschlüssige Übertragung des Drehmoments von der Abtriebswelle 12 auf das Werkzeug 22 statt.

[0056] Die Situation, die sich einstellt, wenn das Werkzeug 22 einer hohen Belastung ausgesetzt ist, ist in den Fig. 5a und 5b dargestellt, die die Aufnahme 18 und einen vergrößerten Ausschnitt der Aufnahme 18 zeigen.

[0057] Es ist zu erkennen, dass sich das Werkzeug 22 in axialer Richtung von der Anlagefläche 20 abgehoben hat. Auch hier ist die axiale Verschiebung zum Zwecke der besseren Erkennbarkeit stark übertrieben dargestellt. Die schräge Flanke 38 führt dazu, dass die bislang in einer zur Längsachse 14 senkrechten Ebene auf den Befestigungsabschnitt 24, insbesondere auf die Vorsprünge 36, wirkende Kraft nun teilweise in eine axial zur Längsachse 14 wirkende Kraft umgesetzt wird. Diese axial wirkende Kraft ist durch den Pfeil 52 angedeutet. Die verbleibende, quer zur Längsachse 14 wirkende Kraftkomponente ist durch den Pfeil 54 dargestellt.

[0058] Die auf das Werkzeug 22 wirkende Kraft bewirkt, dass es mit seiner Befestigungsöffnung 26 entlang der Flanke 38 aufgleitet. In Reaktion auf die axiale Kraftkomponente 52 drückt das Werkzeug 22 gegen die Vorspannung des Befestigungsmittels 28, während die Kraftkomponente 54 zur Verdrehung des Werkzeugs 22 um den Verdrehwinkel δ führt. Die Verdrehung kann stattfinden, wenn die axiale Kraftkomponente 52 die von dem Federelement bewirkte Vorspannung überschreitet.

[0059] Wenn die Belastung des Werkzeugs 22 wieder nachlässt bzw. die Oszillation in die andere Richtung geht, verringert sich die axiale Kraftkomponente 52 wieder, und das Befestigungsmittel 28 drückt das Werkzeug 22 wieder gegen die Anlagefläche 20.

[0060] Durch die gewisse Nachgiebigkeit des Werkzeugs 22 bei hohem Drehmoment werden Drehmomentspitzen, die durch die oszillierende Bewegung auftreten, abgebaut und so einer Erwärmung des Werkzeugs 22 und einem Ausschlagen des Befestigungsöffnung 26 entgegen gewirkt.

[0061] Die Nachgiebigkeit kann gerade bei einem Oszillationsantrieb 10 mit einer Schnellspaneinrichtung 28 vorteilhaft realisiert werden, da das vorhandene Federelement 32 genutzt werden kann, die axiale Beweglichkeit zu erzielen.

[0062] Fig. 6a und 6b zeigen beispielhaft eine alternative Ausführungsform der Aufnahme 18 mit einem Befestigungsabschnitt 24 in der Form eines Sechskants. Es können auch andere unregelmäßige oder regelmäßige Vielecke, insbesondere Vierecke oder Fünfecke, gewählt werden.

Patentansprüche

1. Werkzeug (22) für einen Oszillationsantrieb (10) mit

- einer Antriebswelle (12), die um ihre Längsachse (14) drehoszillierend antreibbar ist und ein freies Ende (16) aufweist,
- einer Aufnahme (18) am freien Ende (16) der Antriebswelle (12), die eine Anlagefläche (20) zur Anlage des Werkzeugs (22) aufweist,
- einem Befestigungsabschnitt (24) an der Aufnahme (18), der gegenüber der Anlagefläche (20) erhaben in Richtung der Längsachse (14) nach außen hervorsteht und eine Mehrzahl von Vorsprüngen aufweist, die bezogen auf die Längsachse radial nach außen hervorstehen, welche zur formschlüssigen Verbindung mit einer Befestigungsöffnung (26) des an der Anlagefläche (20) anliegenden Werkzeugs (22) ausgebildet sind und
- mit einem Befestigungsmittel (28) zur Befestigung des Werkzeugs (22) mit seiner Befestigungsöffnung (26) an der Aufnahme (18),
dadurch gekennzeichnet, dass
- sich der Befestigungsabschnitt (24) in einer Richtung von der Anlagefläche weg in zumindest einem Bereich verjüngt und
- die Befestigungsöffnung (26) so ausgebildet ist, dass ein Formschluss zwischen dem Befestigungsabschnitt (24) und der Befestigungsöffnung (26) entsteht, wenn das Werkzeug (22) an der Anlagefläche (20) anliegt.

2. Werkzeug (22) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Befestigungsöffnung (26) des Werkzeugs eine Anlagefläche mit einer geraden Grundlinie ausgebildet ist.

3. Werkzeug (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsöffnung (26) Kanten (50) aufweist, welche im Bereich einer Grundlinie (40) am Vorsprung (36) anliegen, wenn das Werkzeug (22) an der Anlagefläche (20) anliegt.

4. Werkzeug (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug (22) axial gegenüber der Anlagefläche (20) nachgeben und sich um einen gewissen Verdrehwinkel verdrehen kann.

5. Werkzeug (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug (22) gegen die vom Befestigungsmit-

tel (28) ausgeübte Kraft drückt, so dass ein Teil der auf den Befestigungsabschnitt (24) wirkenden Kraft gegen das Befestigungsmittel (28) geleitet wird.

6. Werkzeug (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsöffnung (26) eines auf den Befestigungsabschnitt (24) aufgesetzten Werkzeugs (22) vom Befestigungsmittel (28) durchsetzt wird.

7. Werkzeug (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsöffnung Ausnehmungen aufweist, deren Form und Größe den Vorsprüngen so angepasst ist, dass es in verschiedenen Positionen aufgesetzt werden kann.

8. Werkzeug (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen sich in einem Winkel zwischen 5° und 35°, vorzugsweise zwischen 10° und 25° und insbesondere zwischen 12° und 18° annähern.

9. Werkzeug (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug (22) am Befestigungsabschnitt (24) unter der Wirkung eines Drehmoments gegen eine Vorspannung axial nachgiebig aufgenommen ist

10. Werkzeug (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses sich bei axialem Ausweichen am Befestigungsabschnitt (24) um einen gewissen Verdrehwinkel (δ) dreht.

11. Werkzeug (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdrehwinkel δ in der Größenordnung von weniger als 1° liegt.

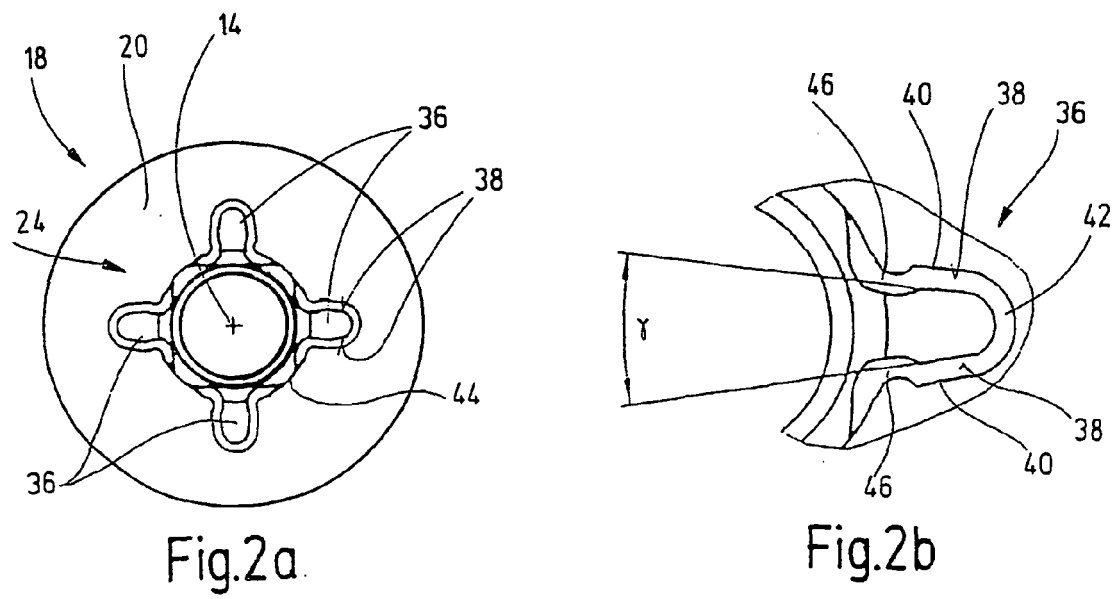
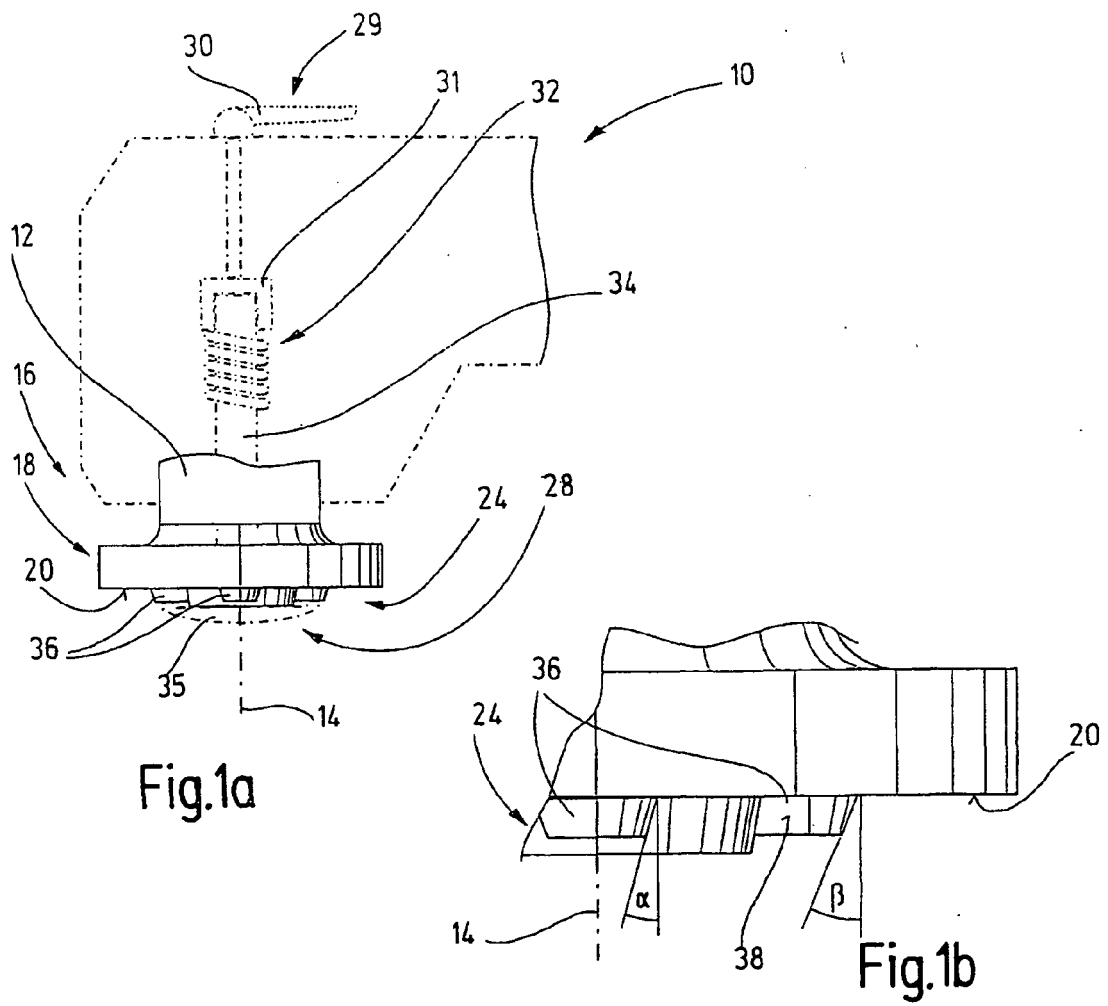
12. Werkzeug (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dessen Befestigungsöffnung (26) so ausgebildet ist, dass es an einem Befestigungsabschnitt (24), der vier Vorsprünge (36) aufweist, die jeweils im Winkel von 90° zueinander um die Längsachse (14) angeordnet sind, formschlüssig aufgenommen werden kann.

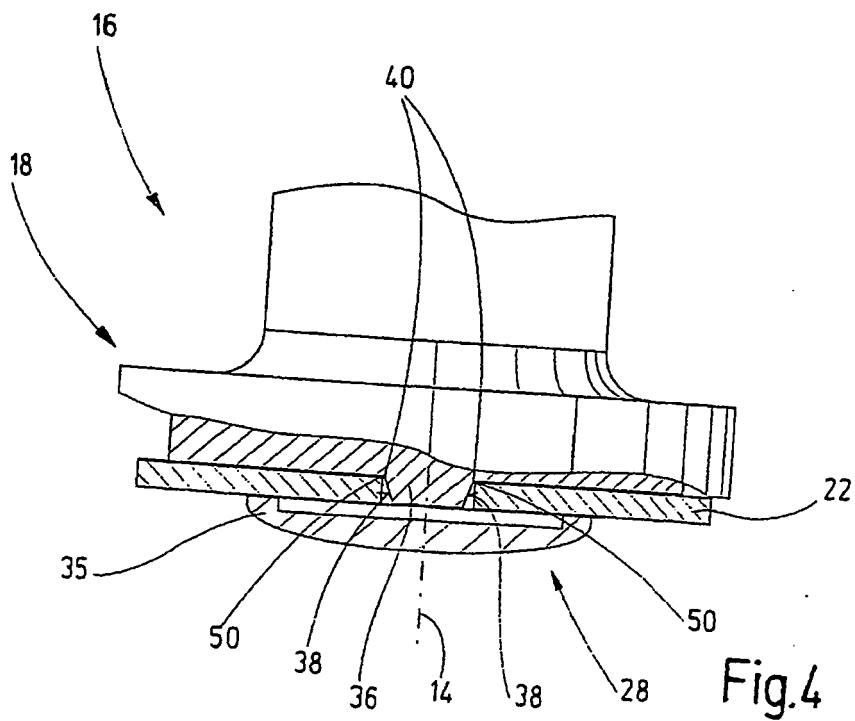
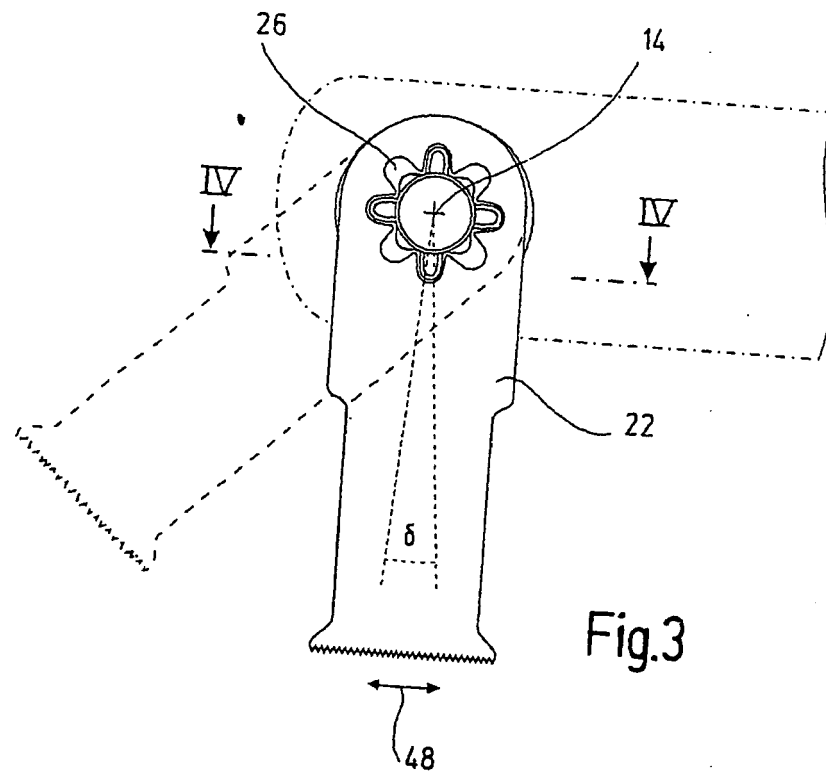
13. Werkzeug (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

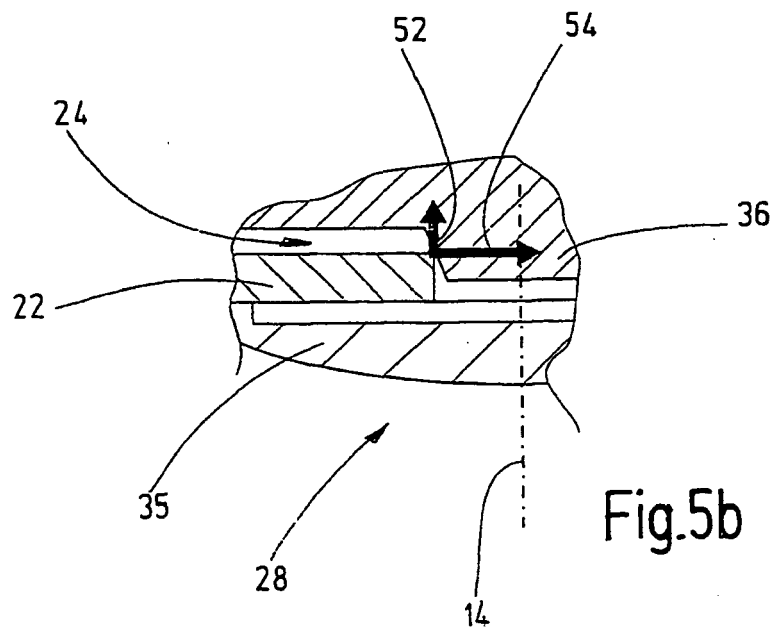
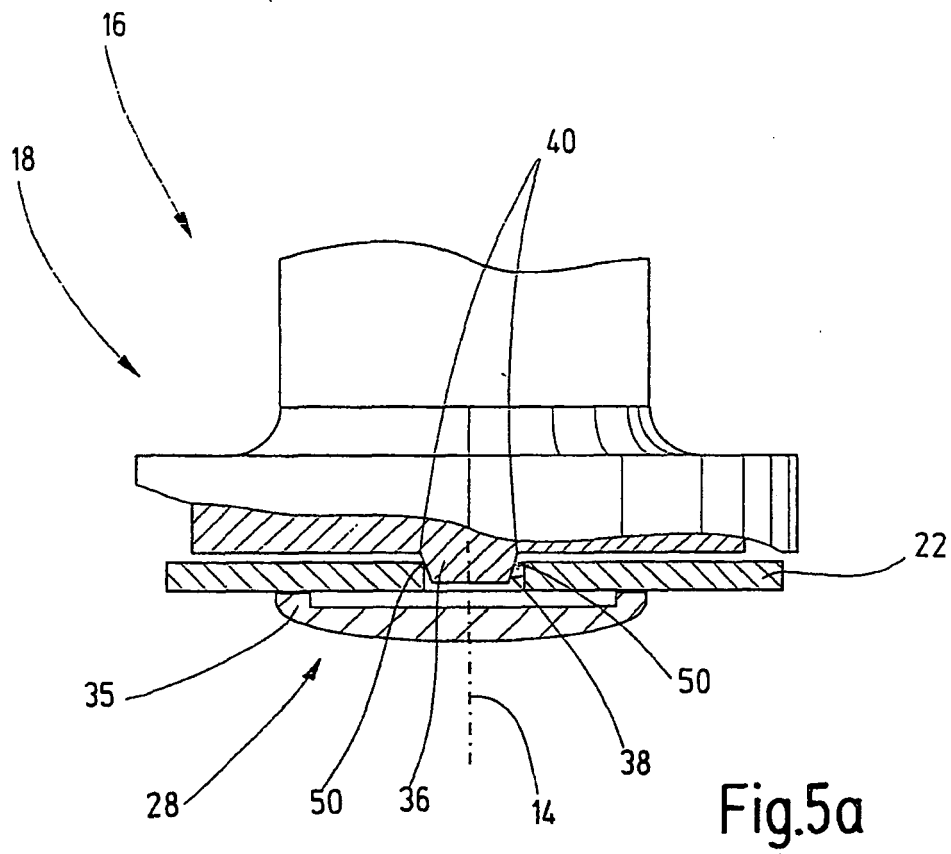
die Vorsprünge (36) jeweils über einen zur Längsachse (14) konzentrischen, bogenähnlichen Abschnitt (44) verbunden sind.

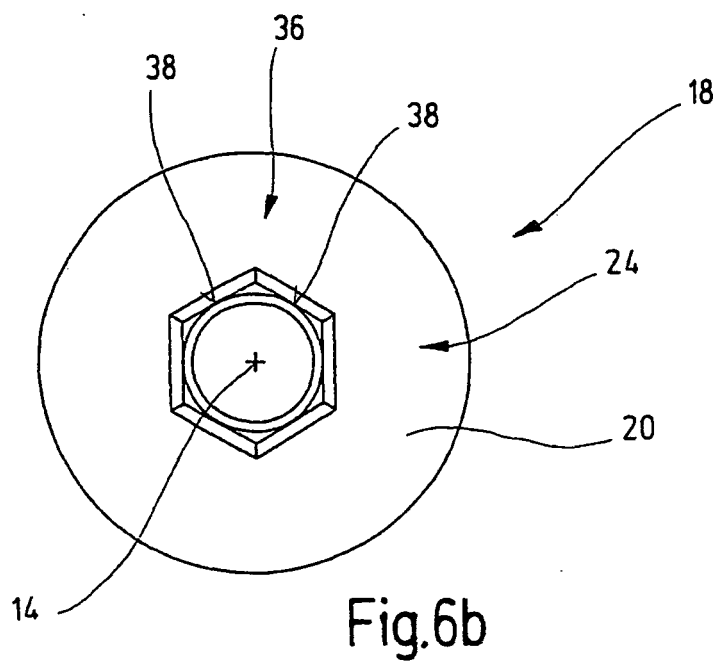
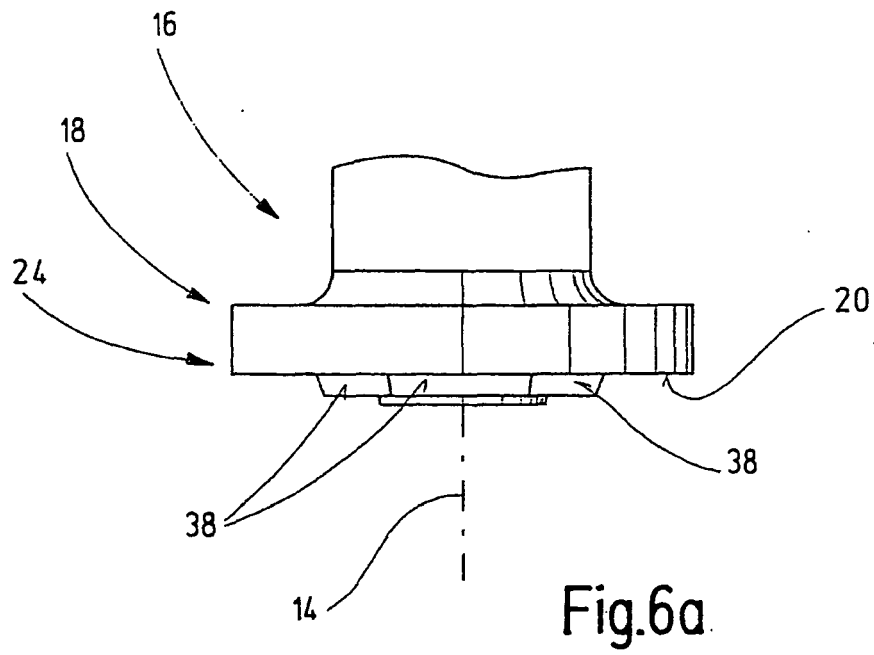
14. Werkzeug (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet, dass
 jeder Vorsprung (36) ausgehend von der Anlagefläche (20) mindestens eine Flanke (38) ausbildet, deren Grundlinie (40) auf der Anlagefläche (20) eine im Wesentlichen gerade Strecke ist. 10
15. Werkzeug (22) nach einem der Ansprüche 12 bis 14 **dadurch gekennzeichnet, dass** 15
 die Oberfläche der Flanke (38) ein ebenes Trapez bildet.
16. Werkzeug (22) nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** 20
 die Flanke (38) zur Längsachse (14) einen Winkel (α) zwischen 5° und 40° , vorzugsweise zwischen 10° und 25° , insbesondere zwischen 13° und 17° bildet.
17. Werkzeug (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 25
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Befestigungsmittel (28) zur Befestigung des Werkzeugs elastisch und/ oder federnd aufgenommen ist. 30
18. Werkzeug (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 35
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Vorsprünge (36) bezüglich einer zur Längsachse (14) radialen Richtung symmetrisch ausgebildet sind und je zwei Flanken (38) aufweisen, die über einen von der Längsachse (14) abgewandten, gemeinsamen gekrümmten Bereich (42) miteinander verbunden sind. 40
19. Werkzeug (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 45
dadurch gekennzeichnet, dass
 dieses als Sägewerkzeug gestaltet ist.
20. Werkzeug (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** 50
 dieses als Schneidwerkzeug gestaltet ist.
21. Werkzeug (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** 55
 dieses als Schleifwerkzeug gestaltet ist.
22. Werkzeug (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 55
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Befestigungsöffnung (26) acht Ausnehmungen aufweist.

23. Oszillationsantrieb (10) zum Gebrauch mit einem Werkzeug (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 22, wobei der Befestigungsabschnitt (24) des Oszillationsantriebs (10) formschlüssig mit der Befestigungsöffnung (26) des Werkzeugs (22) verbunden ist.
24. Oszillationsantrieb nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** 10
 das Werkzeug (22) am Befestigungsabschnitt (24) unter der Wirkung eines Drehmoments gegen eine Vorspannung axial nachgiebig aufgenommen ist.
25. Oszillationsantrieb nach einem der Ansprüche 23 oder 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** 15
 das Werkzeug (22) von dem Befestigungsmittel (28) federnd und/ oder elastisch gegen die Anlagefläche (20) gedrückt wird.
26. Oszillationsantrieb nach einem der Ansprüche 23 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** 20
 die Frequenz der Oszillation ca. 5.000 - 30.000 pro Minute beträgt.
27. Oszillationsantrieb nach einem der Ansprüche 23 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** 25
 der Verschwenkwinkel $0,5^\circ$ - 7° beträgt.









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 6945862 B2 [0002]
- DE 3902874 A1 [0029]