(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 698 897 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.08.2020 Patentblatt 2020/35

(21) Anmeldenummer: **19158511.6**

(22) Anmeldetag: **21.02.2019**

(51) Int Cl.:
B21F 3/06 *(2006.01)* ***B21D 7/08*** *(2006.01)*
B21F 35/00 *(2006.01)* ***B21F 3/02*** *(2006.01)*

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **WTH Laqua GmbH**
58099 Hagen (DE)

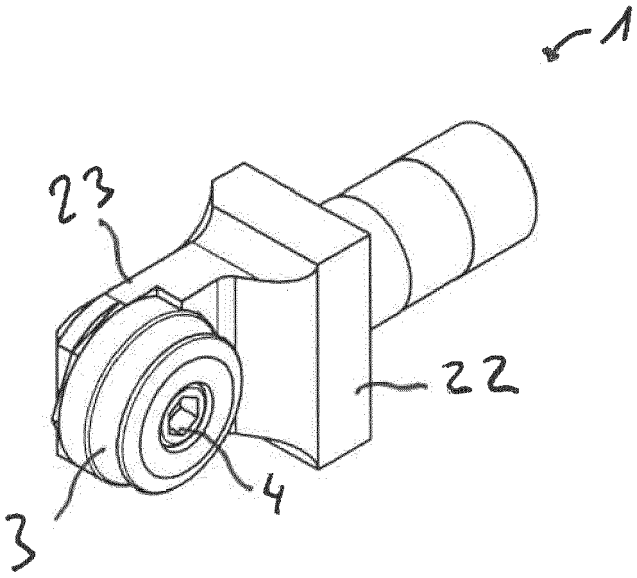
(72) Erfinder: **Laqua, Michael**
58093 Hagen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Dörner & Kötter PartG mbB**
Körnerstrasse 27
58095 Hagen (DE)

(54) **WINDEWERKZEUG FÜR EINE FEDERWINDEMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Windewerkzeug (1) für eine Federwindemaschine, umfassend einen Biegerollenhalter (2) mit einer Anlageplatte (24), an der eine mit einer radial umlaufenden Windenut (31) versehene Biegerolle (3) drehfest über eine Spannschraube (4) befestigt ist und die einen Stützkragen (25) zum Abstützen der Biegerolle (3) aufweist, wobei die Biegerolle (3) an ihrer der Anlageplatte (24) zugewandten Seite einen Sockel (34) mit unrundem Querschnitt aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützkragen (25) eine dem Sockel (34) zugewandte und diesen bereichsweise einfassende Anlagefläche (26) aufweist, die mit der dieser zugewandten Außenmantelfläche des Sockels (34) korrespondierend ausgebildet ist.

Fig. 1



EP 3 698 897 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Windewerkzeug für eine Federwindemaschine, umfassend einen Biegerollenhalter mit einer Anlageplatte, an der eine mit einer radial umlaufenden Windenut versehene Biegerolle drehfest über eine Spannschraube befestigt ist und die einen Stützkragen zum Abstützen der Biegerolle aufweist.

[0002] Windewerkzeuge der vorgenannten Art kommen bei sogenannten Federwindemaschinen zum Einsatz, in denen ein über einen Drahteinzug geförderter Draht gegen einen oder mehrere Windefinger vorgeschoben wird und durch diese auf eine Kreisbahn abgelenkt wird, wodurch der Draht schraubenförmig verformt wird. Eine Federwindemaschine mit einem wechselbaren Windewerkzeug ist beispielsweise in der WO 88/05352 A1 beschrieben. Hierbei ist ein Windehartmetall wechselbar formschlüssig in einem Windewerkzeug gehalten. Ein ähnlicher Aufbau eines Windewerkzeuges ist weiterhin in der US 7,082,797 B1 beschrieben. Um bei auftretendem Verschleiß oder Bruch des Windeeinsatzes das Windewerkzeug ohne Wechsel des Windeeinsatzes wieder einsetzen zu können, wird in der EP 3 225 325 B1 vorgeschlagen, den Windeeinsatz in Form eines zylindrischen Sockels mit axial neben diesem angeordneten Windekörper auszubilden, wobei der zylindrische Sockel auf eine am vorderen Endbereich des Werkzeughalters ausgebildeten Auflagefläche setzt und sich gegen eine die Auflagefläche begrenzende kreisabschnittförmig verlaufende Stützstufe anlegt. Die Anlagefläche des zylindrischen Sockels ist mit sternförmig angeordneten Nuten versehen, in die Paßfedern eingreifen, die in einer in der Auflagefläche des Werkzeughalters eingebrachten Aufnahmenut angeordnet und über eine Befestigungsschraube in der Nut befestigt sind. Durch diese Anordnung kann im Falle von auftretendem Verschleiß der Windeeinsatz gelöst und in verdrehter Stellung wieder eingesetzt werden, wodurch die Kontaktstelle des anlaufenden Drahtes verändert ist. Der Windeeinsatz selbst muss wiederum nicht ausgetauscht werden.

[0003] Nachteilig an der vorgeschlagenen Lösung ist, dass diese sehr aufwendig herzustellen ist. Zudem ist die Montage aufgrund der hohen Bauteilvielfalt erschwert.

[0004] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Windewerkzeug der vorgenannten Art bereitzustellen, bei dem der Windeeinsatz in unterschiedlichen Positionen positionierbar ist und das bei reduzierter Bauteiltiefe aufwandminimiert herstellbar ist. Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0005] Mit der Erfindung ist ein Windewerkzeug der vorgenannten Art bereitgestellt, bei dem der Windeeinsatz in unterschiedlichen Drehpositionen einsetzbar ist und das bei einer reduzierten Bauteiltiefe aufwandminimiert herstellbar ist. Dadurch, dass die Biegerolle an ihrer der Anlageplatte zugewandten Seite einen Sockel mit unrundem Querschnitt aufweist, wobei der Stützkragen eine dem Sockel zugewandte und diesen bereichsweise einfassende Anlagefläche aufweist, die mit der dieser zugewandten Außenmantelfläche des Sockels korrespondierend ausgebildet ist, ist eine drehfeste Befestigung der Biegerolle in unterschiedlichen Drehpositionen an der Anlageplatte ermöglicht, wobei das Windewerkzeug lediglich aus drei Bauteilen gebildet ist.

[0006] In Weiterbildung der Erfindung weist der Sockel einen Querschnitt in Form eines regelmäßigen Polygons auf, wobei der Stützkragen Eingriffe in Art eines Vielkants zur Aufnahme mehrerer Kanten des Sockels aufweist. Hierdurch ist eine große Anzahl unterschiedlicher Drehpositionierungen der Biegerolle an der Anlagefläche ermöglicht, wodurch die Standzeit des Windewerkzeugs erhöht ist. Vorteilhaft weist der Querschnitt die Form eines Sechs-, Acht-, Zehn- oder Zwölfkants auf.

[0007] In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist die Mantelfläche des Sockels mit einer Verzahnung versehen. Hierdurch ist eine sehr feine Drehpositionierung der Biegerolle in dem Windewerkzeug ermöglicht, wodurch die Standzeit weiter erhöht ist.

[0008] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist die Anlagefläche des Stützkragens Kerben zum Eingriff von Kanten oder Zähnen des Sockels der Biegerolle auf. Hierdurch ist eine Feineinstellbarkeit der Drehpositionierung der Biegerolle an der Anlageplatte bei gleichzeitig aufwandminimierter Herstellbarkeit des Biegerollenhalters ermöglicht.

[0009] Vorteilhaft steht die Biegerolle bereichsweise, insbesondere an ihrer dem Stützkragen gegenüberliegenden Seite über die Anlageplatte über. Hierdurch ist eine Beeinflussung des Drahtbiegevorgangs durch den Biegerollenhalter vermieden.

[0010] In Weiterbildung der Erfindung ist die Biegerolle an ihrem dem Sockel gegenüberliegenden Ende durchmesserreduziert ausgebildet, wobei die Biegenut über einen Radius in eine umlaufende Fase übergeht. Hierdurch ist das Ein- und Auslaufverhalten des über eine Drahtförderung zugeführten Drahts verbessert.

[0011] In Ausgestaltung der Erfindung weist die Biegerolle eine zentrische Stufenbohrung zur Durchführung der Spannschraube auf, die derart ausgebildet ist, dass der Schraubenkopf der Spannschraube von dieser vollständig aufgenommen ist. Hierdurch ist eine vollständige Integration der Spannschraube erzielt.

[0012] Andere Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in den übrigen Unteransprüchen angegeben. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird nachfolgend im Einzelnen beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 die schematische, räumliche Darstellung eines Windewerkzeugs;
- Figur 2 die Darstellung des Windewerkzeugs aus Figur 1 in der Draufsicht;
- Figur 3 die Darstellung des Windewerkzeugs aus Figur 2 im Schnitt A-A;

Figur 4 die Darstellung des Windewerzeugs aus Figur 1 in der Vorderansicht;

Figur 5 die schematische, räumliche Darstellung des Biegerollenhalters des Windewerkzeugs aus Figur 1;

Figur 6 die Darstellung des Biegerollenhalters auf Figur 5 in der Draufsicht;

Figur 7 die Darstellung des Biegerollenhalters aus Figur 5 in der Seitenansicht;

Figur 8 die Darstellung des Biegerollenhalters auf Figur 5 in der Vorderansicht;

Figur 9 die schematische Darstellung des Biegerollenhalters des Windewerkzeugs aus Figur 1

a) in einer räumlichen Darstellung von vorne;
b) in einer räumlichen Darstellung von hinten;

Figur 10 die Darstellung des Biegerollenhalters aus Figur 9

a) in der Seitenansicht;
b) in der Ansicht von unten und
c) im Schnitt A-A.

[0013] Das als Ausführungsbeispiel gewählte Windewerkzeug 1 ist für den Einsatz in einer Windeeinheit einer Drahtumformungsmaschine ausgebildet, wie sie beispielsweise in der EP 3 225 325 D1 beschrieben ist. Derartige Drahtumformmaschinen sind dem Fachmann hinlänglich bekannt. Das Windewerkzeug 1 ist gebildet aus einem Biegerollenhalter 2, an dem eine Biegerolle 3 über eine Spannschraube 4 befestigt ist.

[0014] Der Biegerollenhalter 2 besteht im Wesentlichen aus einem Einspanndorn 21, an dem ein Anschlagssockel 22 angeformt ist, an dem sich eine Biegerollenaufnahme 23 anschließt. Die Biegerollenaufnahme 23 umfasst im Wesentlichen eine Anlageplatte 24, an die ein Stützkragen 25 angeformt ist. Der Stützkragen 25 weist eine orthogonal zur Anlagenplatte 24 angestellte, halbringförmige Anlagefläche 26 auf, die mit versetzt zueinander angeordneten Kerben 27 versehen ist. Alternativ kann die Anlagefläche 26 auch einen polygonen Querschnitt in Art eines Mehrkants aufweisen. Konzentrisch zu dem Stützkragen 25 ist in die Anlagenplatte 24 eine Gewindebohrung 28 eingebracht. Im Ausführungsbeispiel ist der Biegerollenhalter 2 einstückig aus Hartmetall hergestellt.

[0015] Die Biegerolle 3 ist im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet und an einem Ende umlaufend mit einer Windenut 31 versehen, die über einen Radius 32 in eine umlaufende Phase 33 übergeht. An ihrem der Fase 33 gegenüberliegenden Ende ist an die zylindrische Biegerolle 3 ein durchmesserreduzierter Sockel 34 angeformt. Im Ausführungsbeispiel weist der Sockel 34 einen achteckigen Querschnitt auf. Entlang ihrer Mittelachse ist durch die Biegerolle 3 eine Stufenbohrung 35 eingebracht deren durchmessererweiterter Abschnitt der Aufnahme des Kopfes 41 einer Spannschraube 4 dient, der von diesem Abschnitt vollständig aufgenommen wird.

[0016] Die Biegerolle 3 liegt mit ihrem Sockel 34 derart an der Anlagenplatte 24 an, dass die Stufenbohrung 35 der Biegerolle 3 mit der Gewindebohrung 28 des Biegerollenhalters 2 fluchtet. Hierbei greifen die Ecken des achteckförmigen Sockels 34 in die Kerben 27 des Stützkragens 25 des Biegerollenhalters 2 ein. Die Biegerolle 3 ist über eine Spannschraube 4, die durch die Stufenbohrung 35 geführt ist, an dem Biegerollenhalter 2 befestigt, in dessen Gewindebohrung 28 die Spannschraube 4 eingeschraubt ist. Der Schraubenkopf 41 der Spannschraube 4 ist dabei vollständig von dem durchmessererweiterten Abschnitt der Stufenbohrung 35 eingefasst.

[0017] Im laufenden Betrieb der Federwindemaschine, in dem das Windewerkzeug 1 eingesetzt ist, wird die Biegerolle 3 lediglich in einem begrenzten Bereich der Windenut 31 beansprucht. Im Falle eines zunehmenden Verschleißes der Biegerolle 3 in diesem Bereich kann die Biegerolle 3 nach Lösen der Spannschraube4 stufenweise rotiert werden, bis wiederum Kanten des Sockels 34 der Biegerolle 3 in die Kerben 27 des Stützkragens 25 des Biegerollenhalters 2 eingreifen, wonach die Spannschraube 4 wieder angezogen werden kann. Sodann kann der Betrieb der Federwindemaschine wieder aufgenommen werden, ohne dass ein Austausch der Biegerolle 3 erforderlich ist. An Stelle der Mehrkantausbildung des Sockels 34 kann dieser auch umlaufend mit einer Verzahnung versehen sein, wobei die Anlagefläche 26 des Stützkragens 25 des Biegerollenhalters 2 mit einer korrespondierenden Verzahnung versehen ist.

Patentansprüche

1. Windewerkzeug (1) für eine Federwindemaschine, umfassend einen Biegerollenhalter (2) mit einer Anlageplatte (24), an der eine mit einer radial umlaufenden Windenut (31) versehene Biegerolle (3) drehfest über eine Spannschraube (4) befestigt ist und die einen Stützkragen (25) zum Abstützen der Biegerolle (3) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegerolle (3) an ihrer der Anlageplatte (24) zugewandten Seite einen Sockel (34) mit unrundem Querschnitt aufweist, wobei der Stützkragen (25) eine dem Sockel (34) zugewandte und diesen bereichsweise einfassende Anlagefläche (26) aufweist, die mit der dieser zugewandten Außenmantelfläche des Sockels (34) korrespondierend ausgebildet ist.

2. Windewerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sockel (34) einen Querschnitt in Form eines regelmäßigen Polygons, insbesondere eine Sechs-, Acht-, Zehn- oder Zwölfkants aufweist, wobei der Stützkragen (25) Eingriffe in Art eines Vielkants zur Aufnahme mehrerer Kan-

ten des Sockels (34) aufweist.

3. Windewerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mantelfläche des Sockels (34) mit einer Verzahnung versehen ist,

4. Windewerkzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlagefläche (26) des Stützkragens (25) Kerben (27) zum Eingriff von Kanten oder Zähnen des Sockels (34) der Biegerolle (3) aufweist.

5. Windewerkzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegerolle (3) bereichsweise, insbesondere an ihrer dem Stützkragen (34) gegenüberliegenden Seite über die Anlageplatte (24) übersteht.

6. Windewerkzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegerolle (3) an ihrem dem Sockel (34) gegenüberliegenden Ende durchmesserreduziert ausgebildet ist, wobei die Windenut (31) über einen Radius (32) in eine umlaufende Fase (33) übergeht.

7. Windewerkzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegerolle (3) eine zentrische Stufenbohrung (35) zur Durchführung der Spannschraube (4) aufweist, die derart ausgebildet ist, dass der Schraubenkopf (41) der Spannschraube (4) von dieser vollständig aufgenommen ist.

Fig. 1

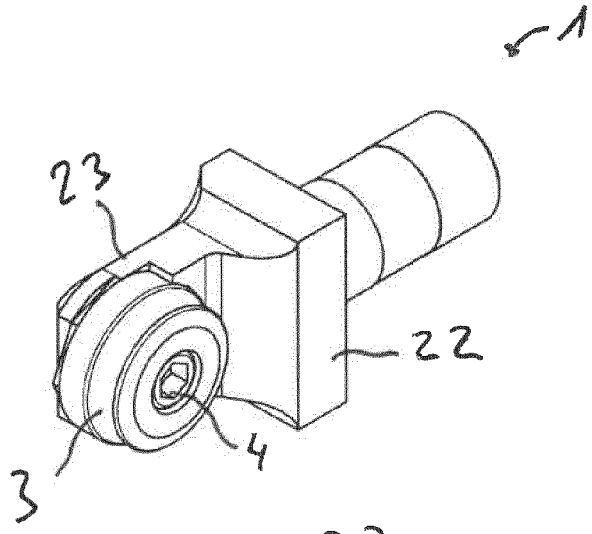


Fig. 2

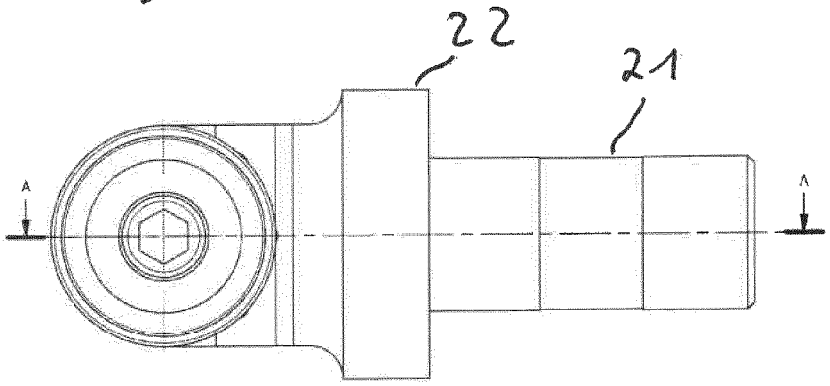


Fig. 3

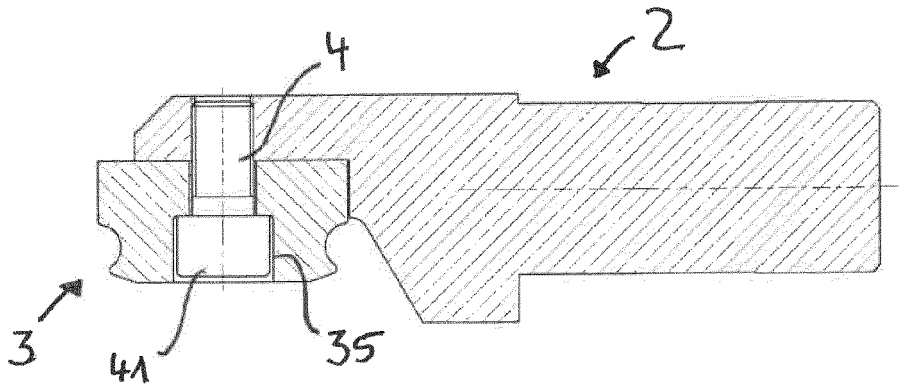


Fig. 4

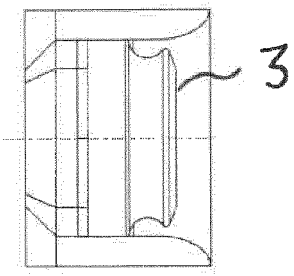


Fig. 5

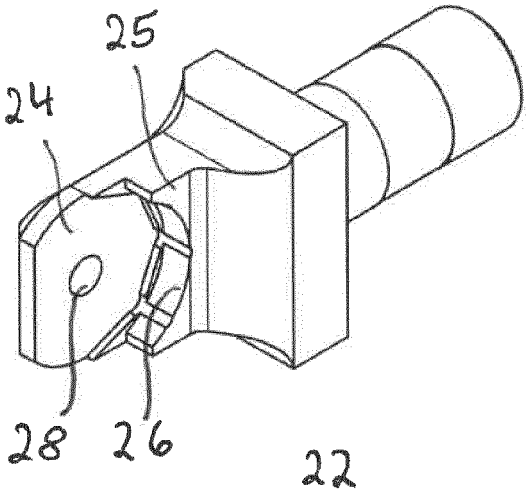


Fig. 6

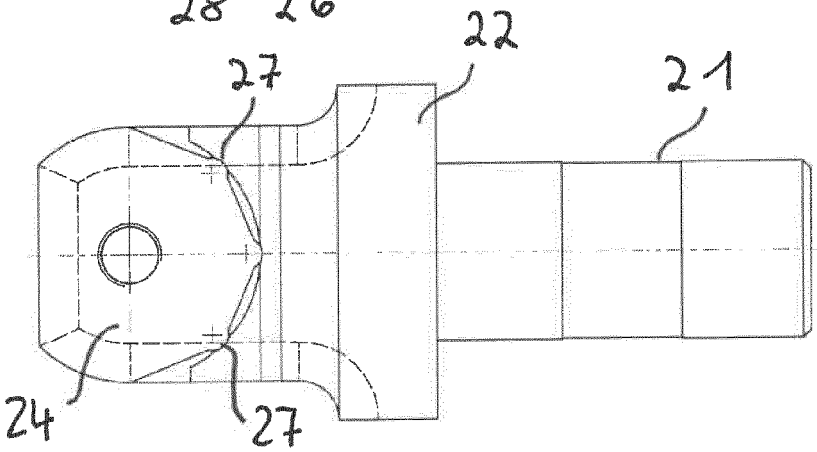


Fig. 7

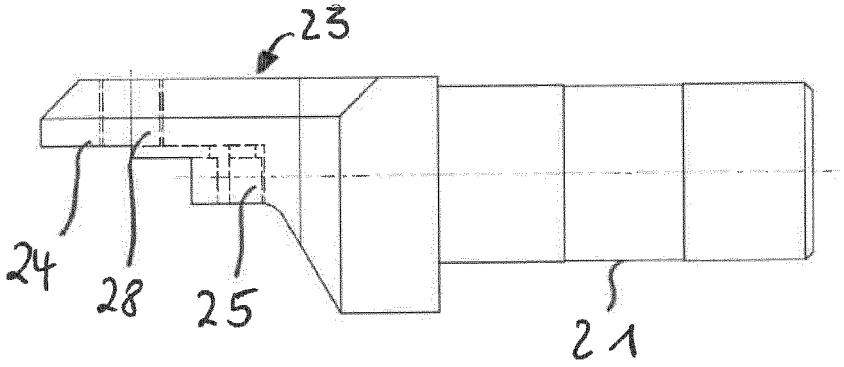


Fig. 8

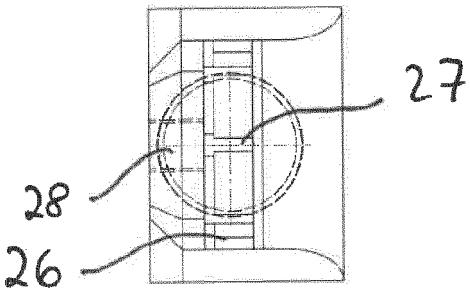


Fig. 9

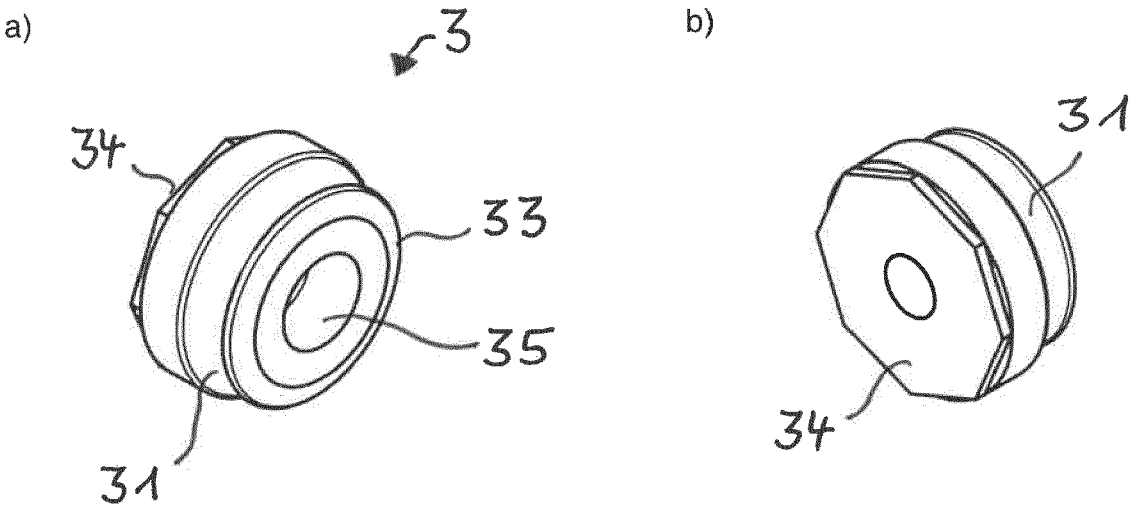
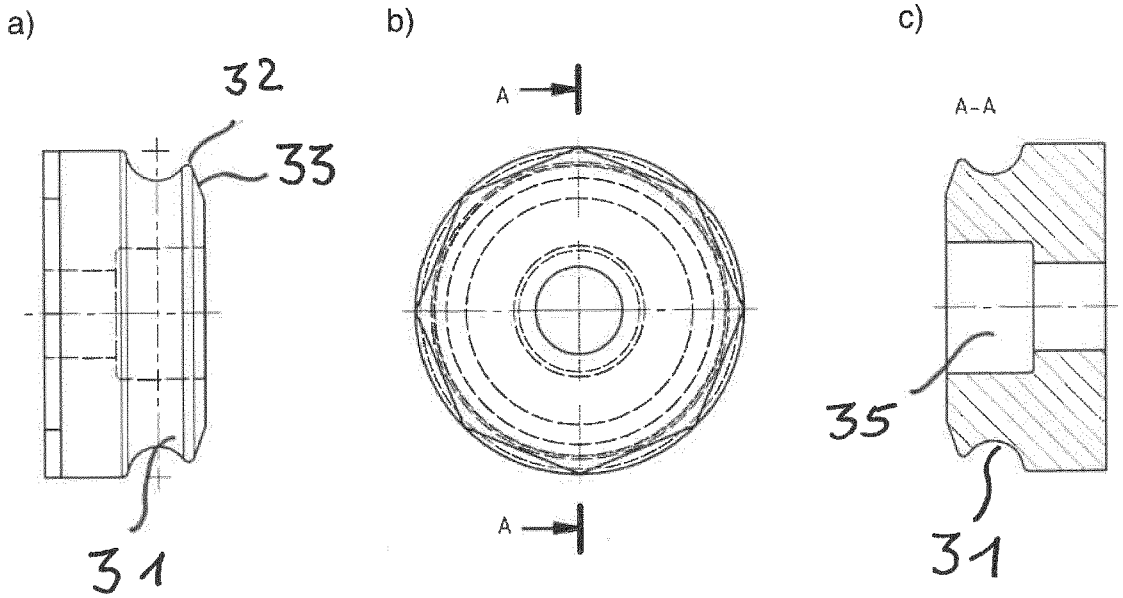


Fig. 10



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 15 8511

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 3 225 325 A1 (WAFIOS AG [DE]) 4. Oktober 2017 (2017-10-04) * Absätze [0029] - [0040]; Abbildungen *	1-7	INV. B21F3/06 B21D7/08 B21F35/00
A	DE 10 2011 100434 A1 (WAFIOS AG [DE]) 8. November 2012 (2012-11-08) * Absätze [0032] - [0058]; Abbildungen *	1-7	B21F3/02
A,D	US 7 082 797 B1 (WIESE THOMAS R [US]) 1. August 2006 (2006-08-01) * Spalte 3, Zeile 56 - Spalte 5, Zeile 43; Abbildungen 4-9 *	1-7	
A	DE 10 2007 048429 A1 (WTH LAQUA GMBH [DE]) 16. April 2009 (2009-04-16) * Absätze [0025] - [0032]; Abbildungen *	1-7	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

B21F
B21D

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	22. August 2019	Charvet, Pierre

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 19 15 8511

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-08-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3225325 A1	04-10-2017	CN 107262632 A	20-10-2017
		DE 102016105935 A1	05-10-2017
		EP 3225325 A1	04-10-2017
DE 102011100434 A1	08-11-2012	DE 102011100434 A1	08-11-2012
		EP 2520384 A1	07-11-2012
US 7082797 B1	01-08-2006	KEINE	
DE 102007048429 A1	16-04-2009	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- WO 8805352 A1 **[0002]**
- US 7082797 B1 **[0002]**
- EP 3225325 B1 **[0002]**
- EP 3225325 A **[0013]**