

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. März 2005 (10.03.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/021184 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B21K 1/44**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/001850

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. August 2004 (18.08.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 39 118.5 22. August 2003 (22.08.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).

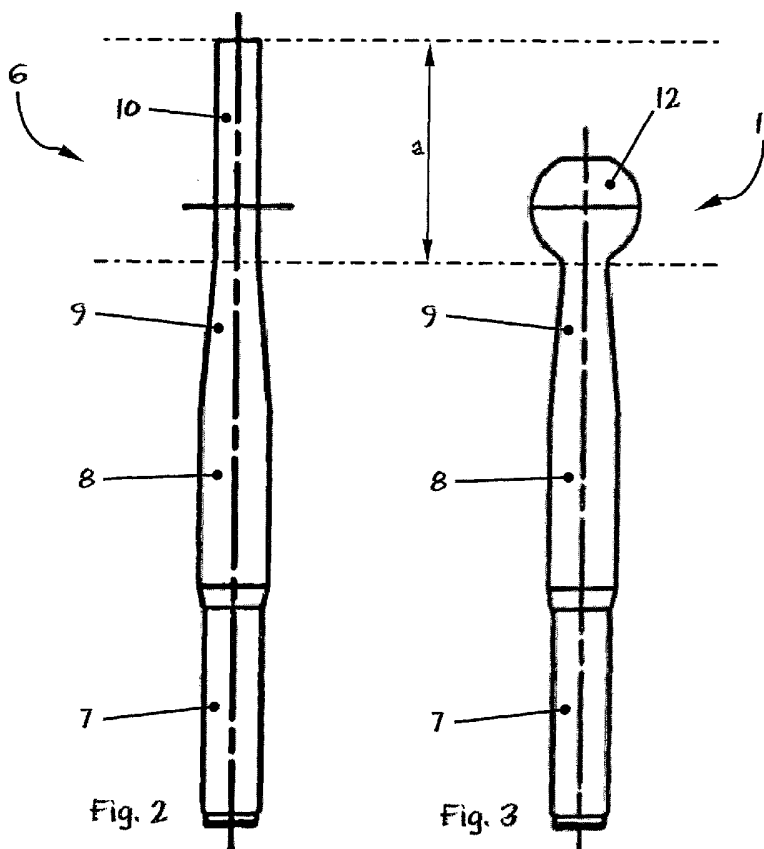
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MARX, Harald** [DE/DE]; Eitzer Mühlenweg 29, 27257 Affinghausen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BALL STUD AND METHOD FOR PRODUCING A BALL STUD

(54) Bezeichnung: KUGELZAPFEN UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES KUGELZAPFENS



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing ball studs (11), particularly for ball joints, axial joints and the like. The invention also relates to a ball stud (11). The inventive production method is characterized in that, in a first step, the already tapered neck area (9) of the ball stud blank (6) and a neck elongation (10) are extruded, whereas the ball (12) of the ball stud (11) is produced in another step by shaping the neck elongation (10). The inventive ball stud (11) produced, in essence, by a two-stage extrusion is characterized by a particularly high strength of the highly stressed neck area (9). The invention enables the production of ball studs for ball joints, particularly for axial joints, to be considerably simplified and accelerated. In addition to achieving an improved quality of the ball studs, particularly in the neck area (9), savings in production costs are simultaneously obtained.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Kugelzapfen (11), insbesondere für Kugelgelenke, Axialgelenke und dergleichen. Ferner betrifft die Erfindung einen Kugelzapfen (11). Das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren zeichnet sich dadurch aus, dass in einem

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/021184 A1

ersten



KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i) für alle Bestimmungsstaaten
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,

CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Schritt der bereits verjüngte Halsbereich (9) des Kugelzapfenrohrlings (6) sowie eine Halsverlängerung (10) fließgepresst werden, während die Kugel (12) des Kugelzapfens (11) in einem weiteren Schritt durch Umformen der Halsverlängerung (10) erzeugt wird. Der erfindungsgemäße, im Wesentlichen durch zweistufiges Fließpressen hergestellte Kugelzapfen (11) zeichnet sich durch besonders hohe Festigkeit des hochbelasteten Halsbereichs (9) aus. Mit der Erfindung lässt sich die Herstellung von Kugelzapfen für Kugelenke, insbesondere für Axialgelenke, bedeutend vereinfachen und beschleunigen. Neben verbesserter Qualität der Kugelzapfen, insbesondere im Halsbereich (9), werden so gleichzeitig Einsparungen bei den Herstellungskosten erzielt.

5

Kugelzapfen und Verfahren zur Herstellung eines Kugelzapfens

Beschreibung

- 10 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Kugelzapfens, insbesondere für ein Kugelgelenk, gemäß Patentanspruch 1, sowie einen Kugelzapfen gemäß Patentanspruch 3.

Kugelgelenke mit Kugelzapfen der eingangs genannten Art kommen beispielsweise, jedoch keineswegs ausschließlich, am Fahrwerk oder
15 an der Lenkung bzw. Radaufhängung von Kraftfahrzeugen zum Einsatz. So dienen beispielsweise Axial-Kugelgelenke der Verbindung und Bewegungsübertragung zwischen Lenkgetriebe und Achsschenkel an Achsen von Kraftfahrzeugen. Aus Gründen der Gewichtsersparnis und zur Gewährleistung eines möglichst großen Schwenkwinkels bei
20 gleichzeitig hoher axialer Ausreißfestigkeit ist es dabei erforderlich, dass der Kugelzapfen in seinem an die Kugel angrenzenden Halsbereich möglichst schlank ausgeführt ist bzw. einen möglichst geringen Querschnitt aufweist.

Gleichzeitig müssen jedoch selbstverständlich sämtliche im Betrieb
25 des Kugelgelenks auftretenden Biegebelastungen bzw. in zapfenaxialer Richtung wirkenden Kräfte auch vom Halsbereich des Kugelzapfens mit Sicherheit und ohne Materialversagen aufgenommen werden.

Ein Kugelgelenk mit einem Kugelzapfen sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung ist beispielsweise aus der DE 34 04 877 A 1 bekannt. Zur Herstellung des Kugelzapfens dieses bekannten Kugelgelenks wird in einem ersten Verfahrensschritt mittels

5 Fließpressen in einer Pressbüchse eine Kugel an einen Rundstab angeformt. Nach dem Fließpressen muss jedoch der an die Kugel angrenzende Halsbereich des Kugelzapfens noch separat bearbeitet werden, um diesem Bereich die gewünschte schlanke Form bzw. den erforderlichen reduzierten Querschnittverlauf zu verleihen.

10 Diese nachträgliche Bearbeitung ist bei dem bekannten Kugelzapfen, und bei dem bekannten Verfahren zur Herstellung von Kugelzapfen mittels Fließpressen, grundsätzlich erforderlich, da der eingezogene Halsbereich des Kugelzapfens grundsätzlich einen Hinterschnitt darstellt, der das Entformen eines mit eingezogenem Halsbereich

15 gepressten Kugelzapfens aus der Pressbüchse verunmöglichen würde.

Die gemäß dem Stand der Technik somit grundsätzlich erforderliche nachträgliche Bearbeitung im Halsbereich des durch Fließpressen erzeugten Kugelzapfenrohlings, die zumeist in Form einer spanabhebenden Bearbeitung stattfindet, bringt jedoch verschiedene

20 Nachteile mit sich. So werden durch die nachträgliche Bearbeitung des Halsbereiches einerseits nicht unerhebliche zusätzliche Fertigungskosten verursacht. Andererseits wird durch die spanabhebende Bearbeitung des Halsbereichs der beim Fließpressen erzeugte, für die Festigkeit des Bauteils äußerst vorteilhafte

25 durchgängige Faserverlauf im Bauteil unterbrochen, wodurch insbesondere die Dauerfestigkeit des so bearbeiteten Kugelzapfens überproportional stark beeinträchtigt wird. Außerdem kann eine spanabhebende Bearbeitung des Halsbereichs eines Kugelzapfens weitere zusätzliche Arbeitsschritte, wie beispielsweise Oberflächen-

und/oder Wärmebehandlung des Kugelpfens erforderlich machen,
was weitere hohe Kosten verursacht.

Eine im Stand der Technik ebenfalls beschriebene Möglichkeit der
nachträglichen Erzeugung eines eingezogenen Halsbereichs an einem
5 Kugelpfen durch Rundkneten oder dergleichen, die ohne
spanabhebende Bearbeitung auskommt, ist jedoch ebenfalls nachteilig.
Dies hängt damit zusammen, dass das bei einer solchen nachträglichen
spanlosen Erzeugung eines verjüngten Halsquerschnitts verdrängte
Kugelpfenmaterial aufgrund der Kontinuitätsbedingung an anderer
10 Stelle des Kugelpfens angelagert werden muss, was bedeutet, dass
der Kugelpfen sich bei einer solchen Umformung entweder an
anderer Stelle verdickt oder aber seine Länge verändert, was zu
Problemen mit der Einhaltung der Fertigungstoleranzen führt.

Mit diesem Hintergrund ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein
15 Fließpressverfahren zur Herstellung eines Kugelpfens, sowie einen
Kugelpfen zu schaffen, mit dem sich die genannten Nachteile des Standes
der Technik überwinden lassen, wobei insbesondere der Kugelpfen einen
weitestgehend beliebig geformten und verjüngten Halsbereich erhalten soll,
zu dessen Formgebung jedoch keinerlei nachträglichen Arbeitsschritte,
20 insbesondere keine spanabhebende Bearbeitung, erforderlich sein sollen.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des
Patentanspruchs 1 bzw. durch einen Kugelpfen mit den Merkmalen des
Patentanspruchs 3 gelöst.

Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche.

25 Das erfindungsgemäße Verfahren richtet sich auf die Herstellung eines
Kugelpfens, insbesondere für Kugelgelenke, Axialgelenke und
dergleichen, wobei der Kugelpfen einen Befestigungsbereich zur
Verbindung beispielsweise mit einem Achsschenkel, einen zwischen
Befestigungsbereich und Kugel angeordneten Schaftbereich sowie einen der

Kugel benachbarten Halsbereich aufweist, und umfasst die folgenden Verfahrensschritte:

In einem ersten Verfahrensschritt a) wird durch Fließpressen in einer Pressbüchse, vorzugsweise aus einem Rundstababschnitt, ein erster Rohling erzeugt, der zumindest einen Schaftbereich, einen sich gegenüber dem Schaftbereich verjüngenden Halsbereich sowie darüber hinaus eine Halsverlängerung aufweist. Das Volumen des verwendeten Rundstababschnitts und die Geometrie von Pressbüchse und Stempel sind dabei so gewählt, dass die im ersten Verfahrensschritt erzeugte Halsverlängerung im wesentlichen dasselbe Volumen aufweist wie die im anschließenden Verfahrensschritt geformte Kugel.

Anschließend wird in einem weiteren Verfahrensschritt b) der zuvor erzeugte erste Rohling wiederum durch Fließpressen zu einem zweiten Rohling umgeformt. Dabei wird die zuvor erzeugte Halsverlängerung zur Kugel des Kugelzapfens umgeformt.

Schließlich erfolgt in einem weiteren Verfahrensschritt c) die Fertigbearbeitung des zuvor erzeugten zweiten Rohlings. Die Fertigbearbeitung besteht beispielsweise in einer Kalibrierung des Kugelzapfens, in der Erzeugung eines Befestigungsgewindes im Befestigungsbereich und/oder in abschließenden Wärmebehandlungs- bzw. Oberflächenbehandlungsmaßnahmen.

Auf diese Weise lassen sich durch das erfindungsgemäße Verfahren im Unterschied zum Stand der Technik Kugelzapfen mit im Bereich des Kugelhalses praktisch beliebigem Querschnittsverlauf durch Fließpressen erzeugen, ohne dass nach dem Fließpressen zur Gestaltung des eingezogenen Kugelhalses weitere Bearbeitungsschritte erforderlich wären. Insbesondere entfällt die gemäß Stand der Technik zumeist erforderliche umfangreiche spanabhebende Bearbeitung im Bereich des Kugelhalses.

Für die Erfindung ist es dabei unwesentlich, wann bzw. in welchem Verfahrensschritt der Befestigungsbereich des durch das erfindungsgemäße Verfahren erzeugten Kugelzapfens ausgebildet bzw. ausgeformt wird. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäße

5 Verfahren erfolgt die Erzeugung des Befestigungsbereichs jedoch im wesentlichen gleichzeitig mit der Erzeugung des Halsbereichs und der Halsverlängerung im Verfahrensschritt a). Dies ist insofern vorteilhaft, als auf diese Weise durch einen einzigen Fließpressvorgang gleichzeitig Schaftbereich, Halsbereich, Halsverlängerung und Befestigungsbereich
10 ausgeformt werden können, wonach im Verfahrensschritt b) im wesentlichen lediglich noch die Halsverlängerung zur Kugel umgeformt werden muss, um den vollständigen Kugelzapfenrohling zu erhalten.

Die Erfindung betrifft ferner einen Kugelzapfen, insbesondere für ein Kugelgelenk, Axialgelenk oder dergleichen, wobei der Kugelzapfen einen
15 Befestigungsbereich zur Verbindung beispielsweise mit einem Achsschenkel, einen zwischen Befestigungsbereich und Kugel angeordneten Schaftbereich sowie einen an die Kugel angrenzenden Halsbereich mit verjüngtem Querschnitt aufweist. Erfindungsgemäß zeichnet sich der Kugelzapfen dadurch aus, dass er durch zweistufiges Fließpressen
20 hergestellt ist. Dabei entfallen auf die erste Stufe des Fließpressens zumindest Schaftbereich, verjüngter Halsbereich und eine Halsverlängerung, und auf eine weitere Stufe des Fließpressens die Erzeugung der Kugel aus dem Material der Halsverlängerung.

Ein Kugelzapfen mit den erfindungsgemäßen Merkmalen zeichnet sich
25 insbesondere dadurch aus, dass er besonders kostengünstig mit einer nur minimalen Anzahl von Bearbeitungsschritten hergestellt werden kann.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist zudem der Kugelzapfen zumindest im Halsbereich nicht spanabhebend bearbeitet. Auf diese Weise erhält der erfindungsgemäße Kugelzapfen
30 zudem eine besonders hohe Dauerfestigkeit, da die nach dem Stand der

Technik übliche bzw. erforderliche spanabhebende Bearbeitung des an die Kugel angrenzenden Halsbereichs, der noch dazu den am stärksten belasteten Bereich des Kugelzapfens darstellt, komplett entfällt.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand lediglich

5 Ausführungsbeispiele darstellender Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 in schematischer seitlicher Ansicht einen Rohling für einen Kugelzapfen gemäß dem Stand der Technik;

10 **Fig. 2** in einer **Fig. 1** entsprechenden Darstellung den ersten Rohling einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kugelzapfens; und

Fig. 3 in einer **Fig. 2** und **3** entsprechenden Darstellung den zweiten Rohling der Ausführungsform gemäß **Fig. 2**.

15 **Fig. 1** zeigt einen durch Fließpressen hergestellten Rohling 1 für einen Kugelzapfen, wie er gemäß dem Stand der Technik zur Herstellung von Kugelzapfen verwendet wird. Man erkennt zunächst einen Befestigungsbereich 2, einen Schaftbereich 3 und eine Kugel 4. Da Schaftbereich 3, Kugel 4 und der Halsbereich 5 des Rohlings gemäß **Fig. 1** zumeist in einem Arbeitsgang bzw. in einem Werkzeug fließgepresst werden, kann der Halsbereich 5 des Kugelzapfens 1 nicht mit dem
20 gewünschten, gegenüber dem Schaftbereich 3 verringerten Durchmesser gefertigt werden, da eine solche Hinterschneidung die Entformung des fließgepressten Rohlings aus der Pressbüchse verunmöglichen würde.

Zur Verwendung als Kugelzapfen ist es aus Gründen der
25 Gewichtsersparnis und zur Erreichung eines möglichst großen Schwenkwinkels des Kugelgelenks, bei gleichzeitig hoher Ausreißfestigkeit des Kugelgelenks jedoch erforderlich, dass der an die Kugel 4 angrenzende, notwendigerweise gerade fließgepresste

Halsbereich 5 noch bearbeitet wird, was zumeist durch spanabhebende Bearbeitung erfolgt. Dabei muss, insbesondere bei Kugelpapfen für Axialgelenke, die eine verhältnismäßig groÙe Schaftlänge aufweisen, eine beträchtliche Menge an Material abgetragen werden, um dem
5 Halsbereich 5 des Kugelpapfens 1 die gewünschte schlanke Form zu geben. Diese nachträgliche Bearbeitung des Halsbereichs 5 ist jedoch, wie eingangs beschrieben, nachteilig in Bezug auf die Herstellungskosten sowie wegen der damit verbundenen Beeinträchtigung der Festigkeit des fließgepressten
10 Kugelpapfenrohlings.

Fig. 2 zeigt einen durch Fließpressen erzeugen ersten Rohling 6 einer Ausführungsform eines erfindungsgemäÙen bzw. mit dem erfindungsgemäÙen Verfahren hergestellten Kugelpapfens gemäß **Fig. 3**. Man erkennt wiederum einen Befestigungsbereich 7 und einen
15 Schaftbereich 8. Darüber hinaus weist der Rohling 6 jedoch bereits einen sich in der gewünschten Weise verjüngenden Halsbereich 9, sowie zusätzlich eine Halsverlängerung 10 auf.

Die Halsverlängerung 10 ist dabei in Bezug auf ihre Querschnittsfläche sowie bezüglich ihrer in **Fig. 2** bzw. **Fig. 3** mit
20 Buchstabe *a* bezeichneten Länge so bemessen, dass der Rauminhalt der Halsverlängerung 10 auch dem Rauminhalt der Kugel 12 des zweiten Kugelpapfenrohlings 11 gemäß **Fig. 3** entspricht.

Daher kann der erste Rohling 6 durch einen zweiten Fließpressvorgang in den zweiten Rohling 11 überführt werden, wobei im wesentlichen
25 lediglich noch die Halsverlängerung 10 des ersten Rohlings 6 zur Kugel 12 des zweiten Rohlings 11 umzuformen ist. Durch geeignete Verfahrensführung, beispielsweise durch Verwendung eines geteilten Presswerkzeugs zur Herstellung der Kugel 12, lässt sich dabei gewährleisten, dass der bereits am ersten Rohling 6 vorhandene, sich

verjüngende Halsbereich 9 auch am zweiten Rohling 11 unverändert erhalten bleibt.

5 Auf diese Weise lässt sich somit im einfachsten Fall lediglich durch zwei Fließpress- bzw. Umformvorgänge der dem fertigen Kugelzapfen weitestgehend entsprechende Rohling 11 erhalten, welcher auch und gerade im besonders hoch beanspruchten Halsbereich 9 einen ungestörten Faserverlauf aufweist, da eine spanabhebende Bearbeitung in diesem Bereich nicht mehr notwendig ist.

10 Im Ergebnis wird damit deutlich, dass dank der Erfindung die Herstellung von Kugelzapfen für Kugelgelenke, insbesondere für Axialgelenke, bedeutend vereinfacht und beschleunigt werden kann. Neben den somit erzielbaren Kosteneinsparungen bei der Herstellung der Kugelzapfen werden mit der Erfindung dank der komplett spanlos ausführbaren Fertigung des Kugelzapfenrohlings außerdem erhebliche
15 Verbesserungen in Bezug auf die Festigkeit der Kugelzapfen, insbesondere im Halsbereich zwischen Kugel und Schaft des Kugelzapfens, erzielt.

Bezugszeichenliste

- 1 Rohling
- 2 Befestigungsbereich
- 3 Schaftbereich
- 4 Kugel
- 5 Halsbereich
- 6 Rohling
- 7 Befestigungsbereich
- 8 Schaftbereich
- 9 Halsbereich
- 10 Halsverlängerung
- 11 Rohling
- 12 Kugel
- a Länge der Halsverlängerung

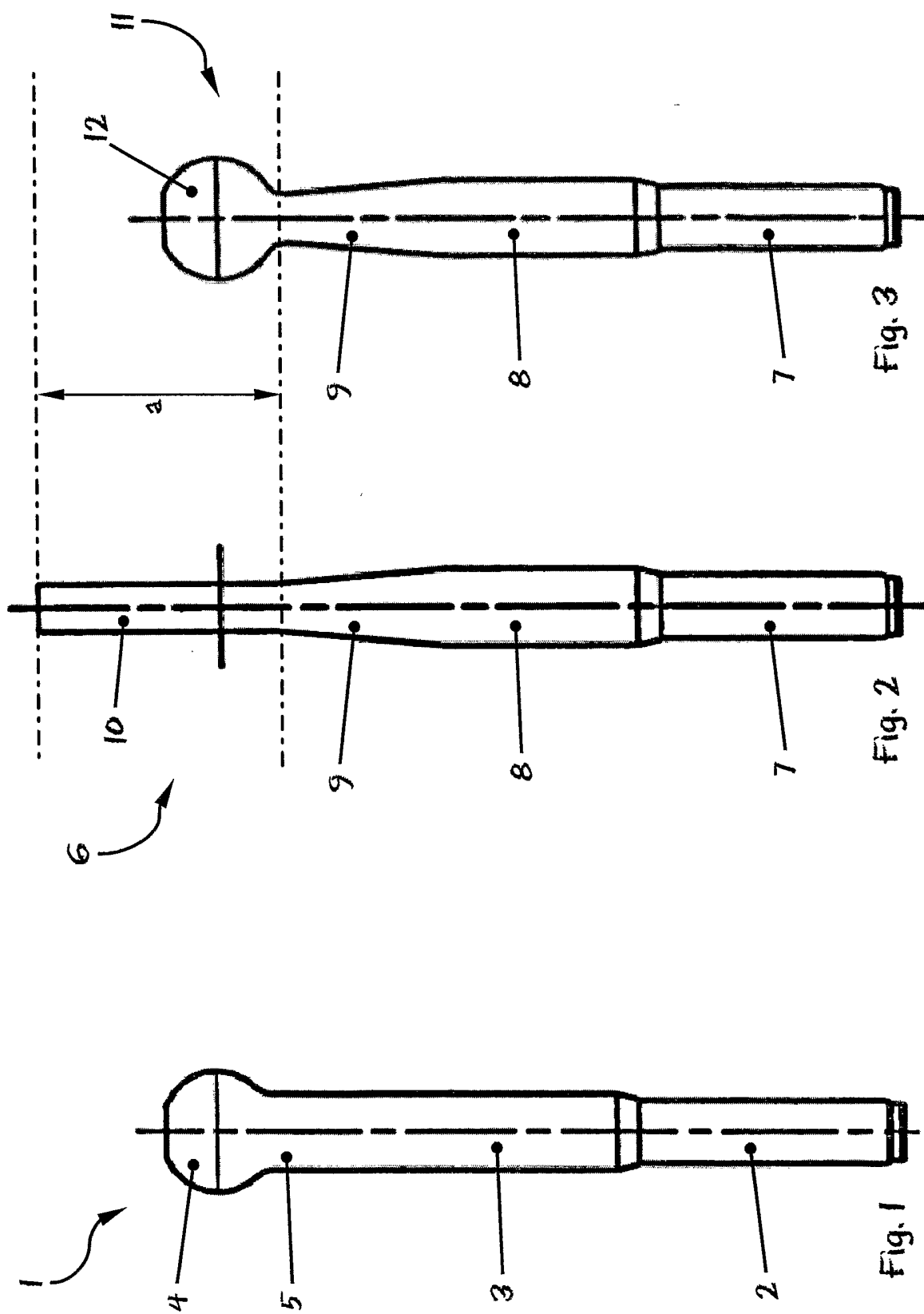
Kugelzapfen und Verfahren zur Herstellung eines Kugelzapfens

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Kugelzapfens, insbesondere für Kugelgelenke, durch Fließpressen, der Kugelzapfen aufweisend Befestigungsbereich, Schaftbereich, Halsbereich und Kugel, mit den Verfahrensschritten:
 - a) Fließpressen eines ersten Rohlings, wobei der erste Rohling einen sich gegenüber dem Schaftdurchmesser verjüngenden Halsbereich sowie eine Halsverlängerung erhält, und wobei die Halsverlängerung im wesentlichen dasselbe Volumen wie die anschließend erzeugte Kugel erhält;
 - b) Umformen des ersten Rohlings zu einem zweiten Rohling durch Fließpressen, wobei die Halsverlängerung zur Kugel umgeformt wird; und
 - c) Fertigbearbeitung des zweiten Rohlings.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erzeugung des Befestigungsbereichs im wesentlichen
gleichzeitig mit der Erzeugung von Halsbereich und Halsverlängerung
während des Fließpressens des ersten Rohlings (Verfahrensschritt a))
erfolgt.
3. Kugelzapfen, insbesondere für Kugelgelenk, der Kugelzapfen
aufweisend Befestigungsbereich, Schaftbereich, Halsbereich und Kugel,
wobei der Halsbereich einen sich gegenüber dem Schaftdurchmesser
verjüngenden Querschnitt aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kugelzapfen durch zweistufiges Fließpressen hergestellt ist,
wobei in der ersten Stufe zumindest Schaftbereich, verjüngter
Halsbereich und eine Halsverlängerung erzeugt sind, und in einer
weiteren Stufe aus der Halsverlängerung die Kugel erzeugt ist.
4. Kugelzapfen nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kugelzapfen zumindest im Halsbereich nicht spanabhebend
bearbeitet ist.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/001850

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B21K1/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21K F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0122, no. 36 (M-715), 6 July 1988 (1988-07-06) & JP 63 030142 A (MUSASHI SEIMITSU IND CO LTD), 8 February 1988 (1988-02-08) abstract	1-4
A	DE 34 04 877 A (SUPERVIS ETS) 30 August 1984 (1984-08-30) cited in the application the whole document	1,3

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 December 2004

Date of mailing of the international search report

14/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Augé, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/001850

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 63030142	A	08-02-1988	NONE	
DE 3404877	A	30-08-1984	AT 68683 A	15-06-1984
			AT 376915 B	25-01-1985
			DE 3404877 A1	30-08-1984
			ES 8502886 A1	01-05-1985
			FR 2541605 A1	31-08-1984
			GB 2135602 A ,B	05-09-1984
			IT 1179982 B	23-09-1987
			JP 59166339 A	19-09-1984
			NL 8400462 A	17-09-1984
			SE 450218 B	15-06-1987
			SE 8401068 A	29-08-1984

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen
PCT/DE2004/001850

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B21K1/44

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B21K F16C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0122, Nr. 36 (M-715), 6. Juli 1988 (1988-07-06) & JP 63 030142 A (MUSASHI SEIMITSU IND CO LTD), 8. Februar 1988 (1988-02-08) Zusammenfassung	1-4
A	DE 34 04 877 A (SUPERVIS ETS) 30. August 1984 (1984-08-30) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,3

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Dezember 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/12/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Augé, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001850

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 63030142	A	08-02-1988	KEINE		
DE 3404877	A	30-08-1984	AT	68683 A	15-06-1984
			AT	376915 B	25-01-1985
			DE	3404877 A1	30-08-1984
			ES	8502886 A1	01-05-1985
			FR	2541605 A1	31-08-1984
			GB	2135602 A ,B	05-09-1984
			IT	1179982 B	23-09-1987
			JP	59166339 A	19-09-1984
			NL	8400462 A	17-09-1984
			SE	450218 B	15-06-1987
			SE	8401068 A	29-08-1984