

(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
3. November 2011 (03.11.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/134603 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B21K 1/44 (2006.01) *B21K 1/54* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/001868

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. April 2011 (13.04.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 018 644.9
28. April 2010 (28.04.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **TRW AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; In-
dustriestrasse 20, 73553 Alfdorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WALTER, Harald**
[DE/DE]; Willy-Bartock-Strasse 7, 47179 Duisburg (DE).
PAUL, Alexander [DE/DE]; Bartzweg 18, 47906 Kem-
pen (DE). **FORTHÄUS, Uwe** [DE/DE]; Luisenstrasse
116, 40215 Düsseldorf (DE).

(74) Anwalt: **STIES, Jochen**; Prinz & Partner, Rundfunkplatz
2, 80335 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PIN HAVING A GROOVE AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) Bezeichnung : BOLZEN MIT EINER NUT UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG

(57) Abstract: The invention relates to a pin (10) and to a method
for producing same. The bolt (10) has a groove (22) for retaining an
additional body, wherein the groove (22) is produced at least parti-
ally by cold free-forming.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Bolzen (10),
und ein Verfahren zu dessen Herstellung. Der Bolzen (10) weist
eine Nut (22) zum Halten eines weiteren Körpers auf, wobei die Nut
(22) zumindest teilweise kalt-freigeformt hergestellt ist.

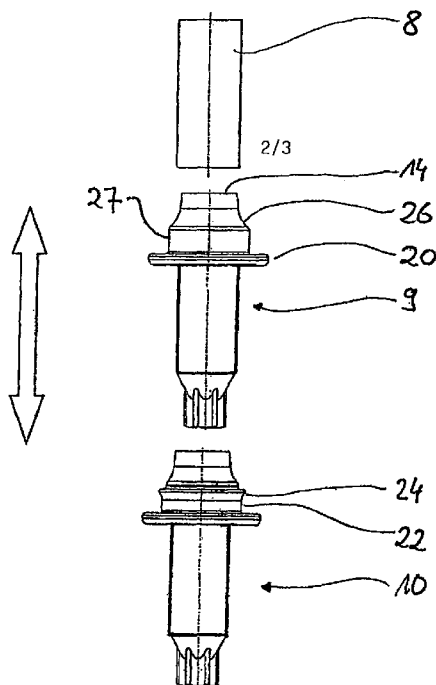


FIG. 2

WO 2011/134603 A1



NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Bolzen

5 Die Erfindung betrifft einen Bolzen, und ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Bolzens.

Bei einem Bolzen handelt es sich allgemein um ein vielfältig einsetzbares längliches Bauteil, das als Verbindungsmittel (z.B. als Radschraube) oder als
10 Funktionsträger (z.B. als Zapfenstumpf für einen Kugelzapfen eines Kugelgelenks) ausgebildet sein kann. Ein solcher Bolzen kann in Form eines kalt verformten axialen Zylinderstücks ausgebildet sein.

Ein Bolzen kann an seiner Aussenumfangsfläche eine Nut aufweisen, die zur
15 axialen Positionierung eines weiteren Bauteils dient, das in fertig montiertem Zustand in Kontakt mit dem Bolzen ist. Beispielhaft ist in den Figuren 3 und 4 jeweils ein Bolzen in Form eines herkömmlichen Kugelzapfens gezeigt, der bei einem Kugelgelenk eingesetzt wird. Der Kugelzapfen weist eine Nut 60 zur Aufnahme eines Balgmunds eines Dichtungsbalgs auf. Die Herstellung einer solchen Nut
20 kann durch spanende Bearbeitung erfolgen. Alternativ hierzu ist es bekannt, den Zapfenstumpf eines solchen Kugelzapfens durch Kaltstauchen herzustellen, wobei die Kontur der Nut durch ein zusätzliches Werkzeug erzeugt wird, das beim Stauchen seitlich, d.h. etwa in einem Winkel von 90° bezüglich der Längsachse des Zapfenstumpfs zugeführt wird. Unter Zapfenstumpf ist die Kugelzapfengeo-
25 metrie ohne die Kugel zu verstehen. Beide der genannten Herstellungsverfahren sind bezüglich der erforderlichen Bearbeitungsschritte und der notwendigen Werkzeuge aufwendig und erhöhen die Herstellungskosten des Bolzens.

Entsprechend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Bolzen und ein
30 Verfahren zu dessen Herstellung anzugeben, was in vereinfachter Weise möglich ist.

Diese Aufgabe wird durch einen Bolzen mit den Merkmalen von Anspruch 1 bzw. durch ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 5 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

- 5 Ein erfindungsgemäßer Bolzen weist eine Nut auf, um darin einen weiteren Körper zu halten bzw. zu positionieren. Die Nut zeichnet sich dadurch aus, dass sie zumindest teilweise kalt-freigeformt hergestellt ist. Vorzugsweise kann die Nut in axialer Richtung des Bolzens durch einen Materialaufwurf begrenzt sein, der kalt-freigeformt hergestellt und eine Hinterschneidung in axialer Richtung des Bolzens bildet.
- 10

- Der Kerngedanke der Erfindung besteht darin, dass die Nut des Bolzens in dessen axialer Richtung zumindest teilweise kalt-freigeformt bzw. kalt-gestaucht wird, und hierzu einfache bzw. standardisierte Werkzeuge, die während des Formgebungsprozesses lediglich axial in Richtung der Längsachse des Bolzens bewegt werden, verwendet werden können. Zur Erzeugung des Materialaufwurfs genügt ein einfach gestaltetes Werkzeug, wobei die Hinterschneidung bzw. die Kontur der Nut ohne eine Wechselwirkung mit einem weiteren Werkzeug gebildet werden. Anders ausgedrückt, wird die Kontur der Nut nur von einer Werkzeughälfte in einem Freiformprozess gebildet, wobei mit einer entgegengesetzt angeordneten Werkzeughälfte in bekannter Weise eine auf den Zapfenstumpf wirkende Gegenhaltekraft gewährleistet wird. Bei der Erzeugung der Nut wird demnach kein zusätzliches Formwerkzeug in die Nut zu deren Formgebung, d.h. orthogonal zur Längsachse des Bolzens, eingebracht. Im Ergebnis gestalten sich die Beschaffenheit des Werkzeugs und der eigentliche Formgebungsprozess zum Kaltverformen des Bolzens einfach und führen zu niedrigen Herstellkosten des Bolzens.
- 15
- 20
- 25

- In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann der Bolzen einen an die Nut angrenzenden Kragenabschnitt aufweisen, der an einer Seite der Nut angeordnet ist und dem Materialaufwurf gegenüberliegt. Dies hat den Vorteil, dass durch das Kaltstauchen nur ein Bereich der Nut, nämlich der vorstehend genannte Materialaufwurf, mit der Hinterschneidung erzeugt wird. Der gegenüberliegende Bereich
- 30

der Nut wird durch den Kragenabschnitt gebildet bzw. begrenzt, der bei einem Bolzen zumeist ohnehin vorgesehen ist, um diesen geeignet mit anderen Bauelementen zu verbinden. Somit übernimmt der Kragenabschnitt eine Doppelfunktion, wodurch der Bolzen insgesamt preiswert herstellbar ist.

5

Nach einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Bolzens mit einer Nut sind folgende Schritte vorgesehen:

- Bereitstellen eines länglichen Metallelements, und
 - Kaltumformen des Metallelements in Richtung seiner Längsachse, so dass
- 10 dabei zumindest ein Teil der Nut und/oder ein Materialaufwurf, der die Nut begrenzt, erzeugt werden.

Bei einem herkömmlichen Verfahren zum Herstellen eines Bolzens durch Kaltverformung mittels Stauchen in axialer Richtung bzw. Längsrichtung des Bolzens

15 kommt üblicherweise ein Werkzeug zum Einsatz, dessen zwei Werkzeughälften im Wesentlichen in Richtung der Längsachse des Metallelements bzw. des Bolzens relativ zueinander auf und zu bewegt werden. Der Grundgedanke des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt darin, dass das Erzeugen der Nut oder zumindest eines Teils derselben durch ein Kaltumformen/Stauchen des Metallelements

20 allein in Richtung seiner Längsachse erfolgt. Zweckmäßigerweise wird hierbei ein Materialaufwurf erzeugt, der die Nut axial begrenzt. Der Materialaufwurf bildet in axialer Richtung des Zapfenstumpfs eine Hinterschneidung, die einen Teil der Kontur der Nut darstellt.

25 Beim Durchführen des axialen Kaltumformens des Metallelements kommt ein Werkzeug mit zwei Werkzeughälften zum Einsatz, die in Richtung der Längsachse des Metallelements und in Richtung zueinander bewegt werden. In vorteilhafter Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Kontur der Nut lediglich von einer Werkzeughälfte in einem Freiformprozess ausgebildet. Das

30 Merkmal Freiformprozess bedeutet im Sinne der Erfindung, dass die Kontur der Werkzeughälfte, die beim Ausbilden der Nut mit dem Bolzen in Kontakt gelangt, nicht zwangsläufig mit der resultierenden Kontur der Nut bzw. eines Teils davon

übereinstimmen muss, da die resultierende Kontur der Nut sich allein aus dem Stauchen bzw. Kaltumformen des Metallelements ergibt.

In vorteilhafter Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird beim Kaltumformen des Metallelements die Kontur der Nut erzeugt, ohne dass dabei ein Formwerkzeug in die Nut zu deren Formgebung, d.h. aus einer Richtung quer zur Längsachse des Metallelements, eingebracht wird. Im Ergebnis wird der Bolzen ausschließlich durch Werkzeugbewegungen hergestellt, die in Richtung der Längsachse des Zapfenstumpfs erfolgen. Auf diese Weise ist der Umformprozess und die damit in Verbindung stehende Maschinenteknik einfach und preiswert.

Bei dem länglichen Metallelement handelt es sich zweckmäßigerweise um einen rotationssymmetrischen Standardkörper, der keine Hinterschneidung aufweist. Ein solcher Standardkörper lässt sich ausgehend von einem Halbzeug z.B. in Form eines Metalldrahts oder dergleichen ebenfalls durch ein axiales Kaltverformen bzw. -stauchen allein in axialer Richtung, d.h. in Richtung der Längsachse des Metalldrahts herstellen. Der Standardkörper ohne die Hinterschneidung kann zum Beispiel einen gestuften Bereich in Form eines Schulterabschnitts oder dergleichen aufweisen, mit dem ein Werkzeug für ein anschließendes Kaltumformen des Metallelements zum Erzeugen zumindest eines Teils der Nut und/oder des Materialaufwurfs in Kontakt gelangt.

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.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand einer Ausführungsform in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird unter Bezugnahme auf die Zeichnung ausführlich beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1 eine seitliche Ansicht eines erfindungsgemäßen Bolzens,

Figur 2 eine Schrittabfolge, wie aus einem länglichen Metallelement mittels eines axialen Kaltumformens der Bolzen gemäß Figur 1 hergestellt wird, und

Figuren 3, 4 herkömmliche Bolzen nach dem Stand der Technik.

5

Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Bolzen 10 in einer Seitenansicht. Der Bolzen 10 ist bezüglich seiner Längsachse 12 rotationssymmetrisch. Der Bolzen 10 weist einen ersten Endbereich 14 auf, der zur Befestigung eines (in Figur 1 nicht gezeigten) weiteren Bauteils vorgesehen ist. Der Bolzen 10 weist ungefähr in einem mittigen Bereich einen Kragenabschnitt 20 auf, der den maximalen Durchmesserbereich des Bolzens 10 darstellt. Unterhalb des Kragenabschnitts 20, in Richtung eines unteren zweiten Endbereichs 16, können an dem Bolzen 10 Verbindungsmittel in Form eines Gewindes 18 oder dergleichen vorgesehen sein, mittels dessen der Bolzen 10 mit weiteren Bauteilen verbindbar ist. Angrenzend an den zweiten Endbereich 16 weist der Bolzen 10 eine Angriffsfläche 19 für ein Montagewerkzeug auf.

Der Kragenabschnitt 20 kann einen Anlagebereich bilden, mittels dessen der Bolzen 10 an weiteren Bauteilen zur Anlage gebracht werden kann, so dass eine geeignete Kraftübertragung zwischen dem Bolzen 10 und diesen Bauteilen gewährleistet ist. Zwischen dem Kragenabschnitt 20 und dem ersten Endbereich 14 weist der Bolzen 10 eine Nut 22 auf, die durch einen Materialaufwurf 24 begrenzt ist. Der Materialaufwurf 24 bildet in axialer Richtung des Bolzens 10 eine Hinterschneidung, deren Funktion nachstehend noch im Detail erläutert ist. Die Darstellung von Figur 1 verdeutlicht, dass die Nut 22 zwischen dem Materialaufwurf 24 und dem Kragenabschnitt 20 ausgebildet ist, wobei ein Randbereich des Kragenabschnitts 20 dem Materialaufwurf 24 gegenüberliegt.

Der Materialaufwurf 24 und somit der obere Bereich der Nut 22 werden erfindungsgemäß durch ein axiales Kaltstauchen des Bolzens 10 in Richtung seiner Längsachse 12 hergestellt. Figur 2 verdeutlicht einen Herstellungsprozess zur Ausbildung des Materialaufwurfs 24.

Die Herstellung des Bolzens 10 beginnt mit der Bereitstellung eines Metallelements in Form eines Rohlings, zum Beispiel ein Stück Metalldraht 8, der in Figur 2 oben dargestellt ist. Zur Vereinfachung wird ein solches Metallelement nachfolgend stets als Draht bezeichnet, ohne darin eine Einschränkung zu sehen. Der Draht 8 ist länglich und zylinderförmig, somit also rotationssymmetrisch. In bekannter Weise wird der Draht 8 zunächst durch axiales Stauchen bzw. eine axiale Kaltumformung zu einem Zwischenprodukt 9 (Fig. 2, mittlere Darstellung) geformt, das keine Hinterschneidungen aufweist. Im Wege eines solchen axialen Stauchens werden zwei Hälften eines Werkzeugs in bekannter Weise in mehreren Schritten relativ zueinander bewegt und dabei auf- und zugefahren, nämlich in Richtung des Pfeils A von Figur 2. Die Bewegung der Werkzeughälften erfolgt somit in Richtung der Längsachse 12 des Drahts 8.

Das Zwischenprodukt 9 ist in Figur 2 in der Mitte dargestellt. Hierbei ist in dem Abschnitt zwischen dem ersten Endbereich 14 und dem Kragenabschnitt 20 ein Schulterabschnitt 26 ausgebildet, dessen Durchmesser sich ausgehend vom ersten Endbereich 14 in Richtung des Kragenabschnitts 20 vergrößert. Der Schulterbereich 26 geht in Richtung des Kragenabschnitts 20 in einen Bolzenabschnitt 27 über. Anders ausgedrückt, ist der Bolzenabschnitt 27 zwischen dem Schulterbereich 26 und dem Kragenabschnitt 20 angeordnet. Der Bolzenabschnitt 27 und der Schulterabschnitt 26 erfüllen bei der Erzeugung der Nut 22 eine wesentliche Funktion, wobei der Bolzenabschnitt 27 hierbei eine Anbindungsfläche zur Positionierung von weiteren Bauteilen bildet.

Ausgehend von dem Zwischenprodukt 9 wird in einem nächsten Schritt ein geeignetes Werkzeug aus Richtung des ersten Endbereichs 14 auf den Draht bzw. Bolzen 10 aufgesetzt. Dieses Werkzeug gelangt dabei in Kontakt mit dem Schulterabschnitt 26. Durch ein axiales Verfahren des Werkzeugs (in Richtung des Pfeils A von Figur 2) nach unten, d.h. in Richtung des Kragenabschnitts 20, wird der Schulterabschnitt 26 zu dem Materialaufwurf 24 umgeformt, so dass aus dem Bolzenabschnitt 27 die Nut 22 erzeugt wird. Die Formgebung der Nut 22 hängt dabei von der Existenz und der Ausgestaltung des Bolzenabschnitts 27 und des Materialaufwurfs 24 ab. Hierbei ist von Bedeutung, dass der Bolzenabschnitt

27 eine ausreichende Länge in Richtung der Längsachse des Drahts 8 aufweist, so dass zwischen dem Materialaufwurf 24 und dem Kragenabschnitt 20 die Nut entsteht. Demgegenüber darf der Schulterabschnitt 26 nicht direkt in den Kragenabschnitt 20 übergehen.

5

In Fig. 2 sind im unteren Bild die Nut 22 bzw. der Materialaufwurf 24 im fertigen Zustand dargestellt ist. Der Materialaufwurf 24 bildet in axialer Richtung des Bolzens 10 eine Hinterschneidung, so dass sich im Wechselspiel mit einem Randbereich des Kragenabschnitts 20 daraus die Nut 22 ergibt.

10

Bezüglich der Verformung des Schulterabschnitts 26 durch das Werkzeug ist zu verstehen, dass es sich hierbei um einen Freiformprozess handelt. Dies bedeutet, dass sich beim Verformen des Schulterabschnitts 26 durch das Werkzeug die Kontur dieses Bereichs der Nut 22 selbständig bildet, ohne dass dabei ein Kontaktbereich des Werkzeugs mit der resultierenden Kontur der Nut komplementär ist. Es versteht sich, dass beim Kaltstauchen des Schulterabschnitts 26 durch das Werkzeug eine weitere Werkzeughälfte in Kontakt mit dem Bolzen 10 gelangt, zum Beispiel an einem unteren Rand des Kragenabschnitts 20, wobei dieser Rand des Kragenabschnitts 20 entgegengesetzt zu dem Schulterabschnitt 26 ist. Mittels dieser weiteren Werkzeughälfte, die in Kontakt mit dem unteren Bereich des Kragenabschnitts 20 ist, wird eine notwendige Gegenhaltekraft erzeugt. Diese weitere Werkzeughälfte gelangt nicht in direkten Kontakt mit dem Schulterabschnitt 26 und ist deshalb auch nicht an dem Freiformprozess für den Materialaufwurf 24 beteiligt.

25

Der vorstehend erläuterte Bolzen 10 kann Grundlage dafür sein, einen Kugelpfannen für ein Kugelgelenk herzustellen, wobei in der Nut 22 ein Balgmund eines (nicht gezeigten) Dichtungsbalgs axial bezüglich des Kugelpfannens positioniert ist. Alternativ kann der Bolzen auch für beliebige andere Einsatzzwecke geeignet sein, wenn ein weiteres Bauteil bzw. ein weiterer Körper, der sich in Kontakt mit dem Bolzen 10 befindet, axial bezüglich des Bolzens 10 zu positionieren ist.

30

PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Bolzen (10), mit einer Nut (22) zum Halten eines weiteren Körpers,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Nut (22) zumindest teilweise kalt-freigeformt hergestellt ist.
- 10 2. Bolzen (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut
(22) in axialer Richtung des Bolzens (10) durch einen Materialaufwurf
(24) begrenzt ist, der kalt-freigeformt hergestellt ist und eine
Hinterschneidung in axialer Richtung des Bolzens (10) bildet.
- 15 3. Bolzen (10) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der
Materialaufwurf (24) durch ein Kalt-Freiformen in axialer Richtung des
Bolzens (10) hergestellt ist.
- 20 4. Bolzen (10) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der
Bolzen (10) einen Kragenabschnitt (20) aufweist, der an die Nut (22)
angrenzt und an einer dem Materialaufwurf (24) gegenüberliegenden
Seite der Nut (22) angeordnet ist.
- 25 5. Verfahren zur Herstellung eines Bolzens (10) mit einer Nut (22), mit den
Schritten:
Bereitstellen eines länglichen Metallelements (8, 9), und
Kaltumformen des Metallelements (8, 9) in Richtung seiner Längsachse
(12), so dass dabei zumindest ein Teil der Nut (22) und/oder ein
Materialaufwurf (24), der die Nut (22) axial begrenzt, erzeugt werden.
- 30 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass beim
Kaltumformen des Metallelements (8, 9) zwei gegenüberliegende
Werkzeughälften im Wesentlichen in Richtung der Längsachse (12) des
Metallelements und in Richtung relativ zueinander bewegt werden, wobei

die Kontur der Nut (22) nur von einer Werkzeughälfte in einem Freiformprozess gebildet wird.

- 5 7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass beim Kaltumformen des Metallelements (8, 9) die Kontur der Nut (22) erzeugt wird, ohne dass dabei ein Formwerkzeug in die Nut (22) zu deren Formgebung aus einer Richtung quer zur Längsachse (12) des Bolzens (10) eingebracht wird.
- 10 8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur der Werkzeughälfte, die beim Kaltumformen des Metallelements (8, 9) damit in Kontakt gelangt, mit der resultierenden Kontur der Nut (22) nicht komplementär ist.
- 15 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Metallelement (8, 9) ein rotationssymmetrischer Körper ohne Hinterschneidung ist.

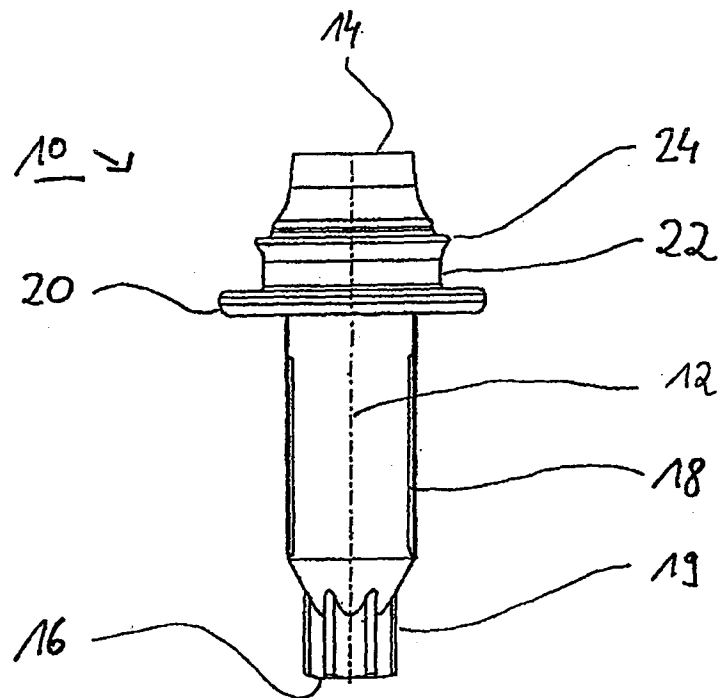


FIG. 1

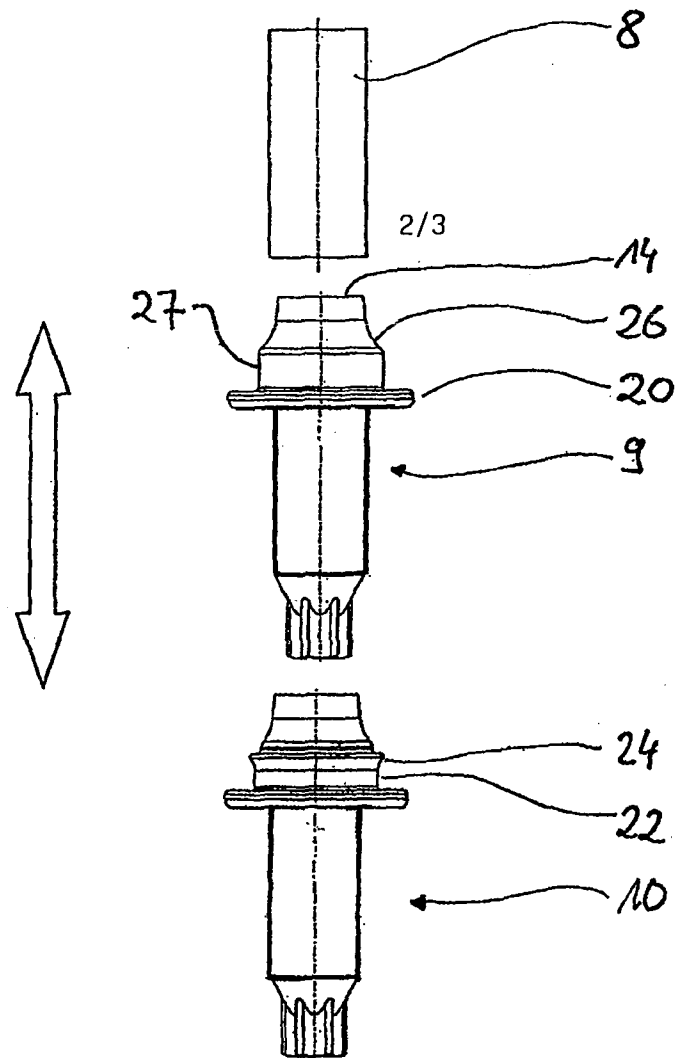


FIG. 2

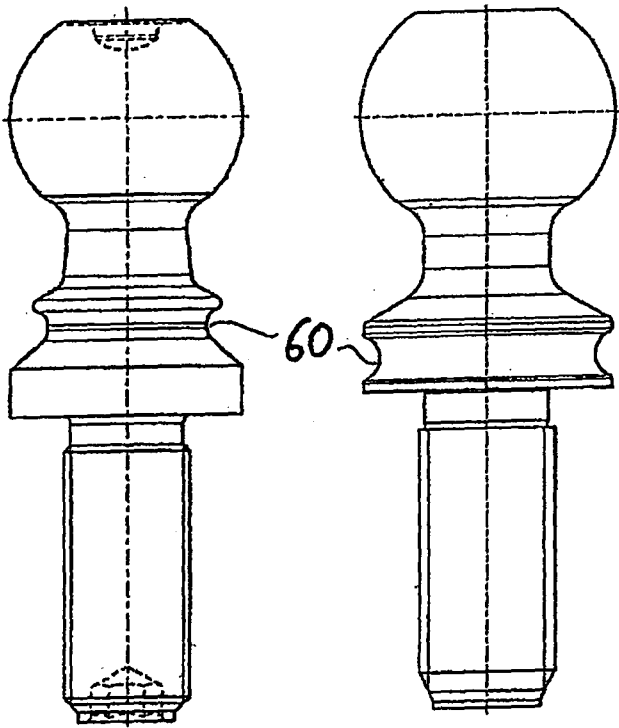


FIG. 3

FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/001868

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B21K1/44 B21K1/54
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B21K

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 63 076733 A (MUSASHI SEIMITSU KOGYO KK) 7 April 1988 (1988-04-07) abstract; figures 1-7 -----	1-9
A	JP 62 183929 A (RHYTHM MOTOR PARTS MFG) 12 August 1987 (1987-08-12) abstract; figures 1-3 -----	1,2,5,9
A	JP 60 009547 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 18 January 1985 (1985-01-18) abstract; figures 3-5 -----	1,2,5,9
A	JP 8 238534 A (TSUKIBOSHI MFG) 17 September 1996 (1996-09-17) abstract; figures 2,4 -----	1,5
A	US 3 188 849 A (WISEBAKER ROBERT E ET AL) 15 June 1965 (1965-06-15) figures 3,5,7-10 -----	1,5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier 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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 July 2011

Date of mailing of the international search report

15/07/2011

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Ritter, Florian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/001868

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 63076733	A	07-04-1988	JP 1908748 C 24-02-1995
			JP 6038970 B 25-05-1994
JP 62183929	A	12-08-1987	JP 1961225 C 10-08-1995
			JP 6088096 B 09-11-1994
JP 60009547	A	18-01-1985	NONE
JP 8238534	A	17-09-1996	JP 2750301 B2 13-05-1998
US 3188849	A	15-06-1965	GB 960745 A 17-06-1964

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/001868

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B21K1/44 B21K1/54 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B21K		
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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 63 076733 A (MUSASHI SEIMITSU KOGYO KK) 7. April 1988 (1988-04-07) Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 -----	1-9
A	JP 62 183929 A (RHYTHM MOTOR PARTS MFG) 12. August 1987 (1987-08-12) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 -----	1,2,5,9
A	JP 60 009547 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 18. Januar 1985 (1985-01-18) Zusammenfassung; Abbildungen 3-5 -----	1,2,5,9
A	JP 8 238534 A (TSUKIBOSHI MFG) 17. September 1996 (1996-09-17) Zusammenfassung; Abbildungen 2,4 -----	1,5
A	US 3 188 849 A (WISEBAKER ROBERT E ET AL) 15. Juni 1965 (1965-06-15) Abbildungen 3,5,7-10 -----	1,5
☐ 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 "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 6. Juli 2011		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 15/07/2011
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Ritter, Florian

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/001868

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 63076733	A	07-04-1988	JP	1908748 C	24-02-1995
			JP	6038970 B	25-05-1994

JP 62183929	A	12-08-1987	JP	1961225 C	10-08-1995
			JP	6088096 B	09-11-1994

JP 60009547	A	18-01-1985	KEINE		

JP 8238534	A	17-09-1996	JP	2750301 B2	13-05-1998

US 3188849	A	15-06-1965	GB	960745 A	17-06-1964
