

(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
21. August 2014 (21.08.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/124772 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16C 33/08 (2006.01) *F16C 35/02* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/050623
- (22) Internationales Anmeldedatum:
14. Januar 2014 (14.01.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2013 202 342.1
13. Februar 2013 (13.02.2013) DE
- (71) Anmelder: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).
- (72) Erfinder: **DILALAN, Ümit**; Ida-Dehmel-Ring 89, 68309
Mannheim (DE). **FERLING, Bruno**; Robert-Koch-Straße
23, 67259 Beindersheim (DE). **JÄGLE, Alexander**; Ida-
Dehmel-Ring 42, 68309 Mannheim (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, 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.

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

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: METHOD FOR ADJUSTING AN AXIAL PLAY OF A JOURNAL MOUNTED IN A BEARING, AND DEVICE
COMPRISING A BEARING AND A JOURNAL MOUNTED IN THE BEARING

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM EINSTELLEN EINES AXIALSPIELS EINES IN EINEM LAGER GELAGERTEN
ZAPFENS UND VORRICHTUNG UMFASSEND EIN LAGER UND EINEN IN DEM LAGER GELAGERTEN ZAPFEN

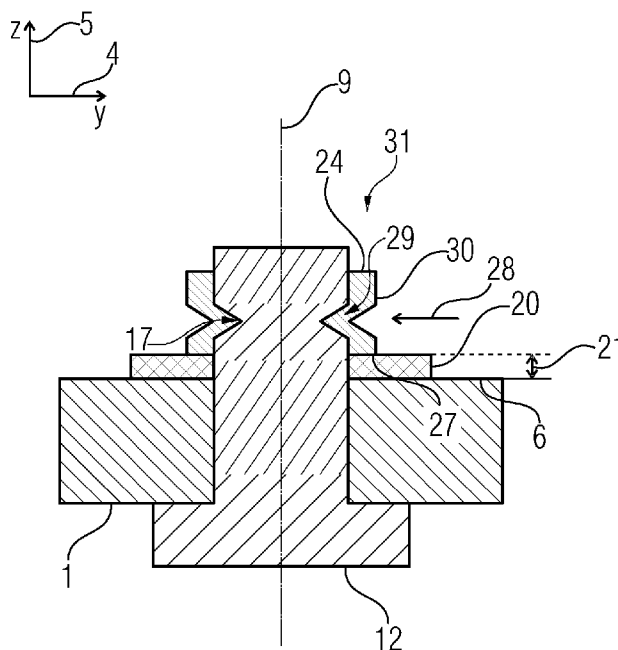


FIG 8

(57) Abstract: The invention relates to a method for
adjusting an axial play of a journal (12) mounted in a bearing
(2) along a bearing axis (9) of the bearing (2), wherein the
bearing axis (9) defines a z-direction, and the positive z-
direction points from a first bearing end of the bearing (2) to
a second bearing end of the bearing (2), the method
comprising the steps: inserting the journal (12) into the
bearing (2); moving the journal (12) relative to the bearing
(2) in the positive z-direction up to a first positive fit in the
positive z-direction between the journal (12) and the bearing
(2); arranging a spacer (20) that defines the axial play to be
adjusted at the second bearing end; placing a bushing (24)
onto a segment of the journal (12) that protrudes from the
bearing (2) at the second bearing end in the positive z-
direction; establishing a form-fit and/or force-fit connection
between the bushing (24) and the journal (12) by way of an
at least partial deformation of the bushing (24) such that the
spacer (20) is arranged along the z-direction between the
bushing (24) connected to the journal (12) and the second
bearing end, and that the spacer (20) is in contact with the
bushing (24) and the second bearing end; and removing the
spacer (20). The invention further relates to a device (32)
having a bearing (2) and having a journal (12) mounted in
the bearing (2), which can be moved relative to the bearing
within an axial play.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einstellen eines Axialspiels eines in einem Lager (2) gelagerten Zapfens (12) entlang einer Lagerachse (9) des Lagers (2), wobei die Lagerachse (9) eine z-Richtung definiert und die positive z-Richtung von einem ersten Lagerende des Lagers (2) zu einem zweiten Lagerende des Lagers (2) weist, umfassend die Schritte: Einsetzen des Zapfens (12) in das Lager (2); - Bewegen des Zapfens (12) relativ zum Lager (2) in der positiven z-Richtung bis zu einem ersten Formschluss in der positiven z-Richtung zwischen dem Zapfen (12) und dem Lager (2); Anordnen eines das einzustellende Axialspiel definierenden Abstandhalters (20) am zweiten Lagerende; - Aufsetzen einer Buchse (24) auf einen am zweiten Lagerende in der positiven z-Richtung aus dem Lager (2) hinausragenden Abschnitt des Zapfens (12); Herstellen einer formschlüssigen und/oder kraftschlüssigen Verbindung zwischen der Buchse (24) und dem Zapfen (12) durch wenigstens teilweises Verformen der Buchse (24) derart, dass der Abstandhalter (20) entlang der z-Richtung zwischen der mit dem Zapfen (12) verbundenen Buchse (24) und dem zweiten Lagerende angeordnet ist und mit der Buchse (24) und mit dem zweiten Lagerende in Kontakt ist; sowie - Entfernen des Abstandhalters (20). Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung (32) mit einem Lager (2) und mit einem in dem Lager (2) gelagerten Zapfen (12), der relativ zum Lager innerhalb eines Axialspiels bewegbar ist.

Beschreibung

Verfahren zum Einstellen eines Axialspiels eines in einem Lager
gelagerten Zapfens und Vorrichtung umfassend ein Lager und einen
5 in dem Lager gelagerten Zapfen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einstellen
eines Axialspiels eines in einem Lager gelagerten Zapfens und
eine Vorrichtung umfassend ein Lager und einen in dem Lager
10 gelagerten Zapfen.

In den unterschiedlichsten Bereichen der Technik müssen Be-
wegungen verschiedener Bauteile oder Maschinenelemente relativ
zueinander geführt und kontrolliert werden. Typische Beispiele
15 sind die lineare Bewegung eines in einem Zylinder gelagerten
Kolbens oder die Drehbewegung eines in einem Drehlager gelagerten
Zapfens oder einer in einem Drehlager gelagerten Welle. Bauteile
oder Maschinenelemente können in Bezug auf ihre geometrischen
Abmessungen jedoch nur mit endlicher Genauigkeit gefertigt
20 werden. Außerdem sind diese Abmessungen im Betrieb infolge von
thermischen Schwankungen oder infolge von mechanischer Bean-
spruchung oft Veränderungen unterworfen.

Um solchen Schwankungen und Veränderungen Rechnung zu tragen,
25 werden die geometrischen Abmessungen der führenden Elemente
und/oder der zu führenden Elemente daher typischerweise derart
gewählt, dass diese Elemente auch in Bezug auf solche Frei-
heitsgrade der Bewegung, die durch die Führung gehemmt werden
sollen, relativ zueinander eingeschränkt beweglich sind.
30 Beispielsweise werden die geometrischen Abmessungen eines
Drehlagers und eines in dem Drehlager drehbar gelagerten Zapfens
gewöhnlich derart gewählt, dass der Zapfen auch entlang der
Drehachse eingeschränkt beweglich ist. Eine Strecke, um die der
in dem Lager gelagerte Zapfen entlang der Drehachse relativ zum
35 Drehlager maximal verschiebbar ist, wird auch Axialspiel ge-
nannt.

Oft ist es vorteilhaft oder sogar erforderlich, ein solches Spiel mit einer vorgegebenen Genauigkeit einstellen zu können. Bisher erfolgt dies dadurch, dass die geometrischen Abmessungen der entsprechenden Bauteile oder Elemente mit der gewünschten
5 Genauigkeit gefertigt werden. So wird in der Druckschrift DE 10 2006 021 185 A1 eine Verschlussklappe für einen Abgas-turbolader beschrieben, bei der die Lagerung und Zentrierung eines Verschlussdeckels relativ zu einem Betätigungsarm verbessert ist. Dazu weist der Verschlussdeckel einen erhabenen
10 Bereich auf, der in eine komplementäre Nut des Betätigungsarmes eingreift. Mit erhöhten Anforderungen an die gewünschte Genauigkeit gehen jedoch typischerweise steigende Fertigungskosten einher.

Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Einstellen eines Axialspiels eines in einem Lager gelagerten Zapfens zu entwickeln, welches zum einen die möglichst genaue Einstellung des Axialspiels gewährleistet und welches zum anderen möglichst einfach und kostengünstig durchführbar ist.
20 Außerdem soll eine Vorrichtung mit einem Lager und einem in dem Lager gelagerten Zapfen vorgeschlagen werden, bei der ein Axialspiel des Zapfens mit möglichst Präzision gegeben ist und die möglichst kostengünstig herstellbar ist.

25 Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren und durch eine Vorrichtung gemäß den unabhängigen Ansprüchen. Spezielle Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Vorgeschlagen wird also ein Verfahren zum Einstellen eines
30 Axialspiels eines in einem Lager gelagerten Zapfens entlang einer Lagerachse des Lagers, wobei die Lagerachse eine z-Richtung definiert und die positive z-Richtung von einem ersten Lagerende des Lagers zu einem zweiten Lagerende des Lagers weist. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte:

- 35
- Einsetzen des Zapfens in das Lager;
 - Bewegen des Zapfens relativ zum Lager in der positiven z-Richtung bis zu einem Formschluss in der positiven z-Richtung zwischen dem Zapfen und dem Lager;

- Anordnen eines das einzustellende Axialspiel definierenden Abstandhalters am zweiten Lagerende;
- Aufsetzen einer Buchse auf einen am zweiten Lagerende in der positiven z-Richtung aus dem Lager hinausragenden Abschnitt des Zapfens;
- Herstellen einer formschlüssigen und/oder kraftschlüssigen Verbindung zwischen der Buchse und dem Zapfen durch wenigstens teilweises Verformen der Buchse derart, dass der Abstandhalter entlang der z-Richtung zwischen der mit dem Zapfen verbundenen Buchse und dem zweiten Lagerende angeordnet ist und mit der Buchse und mit dem zweiten Lagerende in Kontakt ist; sowie
- Entfernen des Abstandhalters.

15 Dabei soll betont werden, dass die genannten Verfahrensschritte auch in einer anderen als der vorstehend genannten Reihenfolge durchgeführt werden können.

Das hier vorgeschlagene Verfahren unterscheidet sich von bekannten Verfahren vor allem dadurch, dass die Einstellung des Axialspiels erst bei der Montage erfolgt. Gegebenenfalls vorliegende Ungenauigkeiten in den Abmessungen des Lagers oder des Zapfens können durch das vorgeschlagene formschlüssige und/oder kraftschlüssige Verbinden der Buchse mit dem Zapfen besonders einfach und effektiv ausgeglichen werden. Das einzustellende Axialspiel ist dabei durch eine Dicke des Abstandhalters entlang der z-Richtung gegeben. Diese kann auf einfache und kostengünstige Weise mit großer Genauigkeit eingestellt werden. Beispielsweise ist das Axialspiel so ohne Schwierigkeiten mit einer Genauigkeit von weniger als 0.2 mm oder von weniger als 0.1 mm einstellbar.

Der Zapfen hat typischerweise eine zylindrische oder im Wesentlichen zylindrische Form. Das Lager ist normalerweise in ein Bauteil integriert und hat gewöhnlich eine zur Form des Zapfens komplementäre Form. Üblicherweise hat also auch das Lager eine zylindrische oder im Wesentlichen zylindrische Form, wobei die Lagerachse dann durch eine Zylinderachse gegeben ist. In zur

z-Achse senkrecht stehenden lateralen Richtungen besteht dann ein Formschluss zwischen Lager und Zapfen.

Der Formschluss in der positiven z-Richtung zwischen dem Zapfen
5 und dem Lager hemmt die Bewegung des Zapfens relativ zum Lager in der positiven z-Richtung. Er kann durch entsprechende Ausstülpungen oder Vorsprünge des Zapfens und gegebenenfalls durch zu diesen Ausstülpungen oder Vorsprüngen komplementäre Ausnehmungen des Lagers realisiert sein, die typischerweise
10 senkrecht zur z-Richtung von dem Zapfen abstehen. Er kann auch dadurch realisiert sein, dass der Zapfen in einem am ersten Lagerende in der negativen z-Richtung aus dem Lager hinausragenden Abschnitt senkrecht zur z-Richtung einen Querschnitt aufweist, der größer ist als ein entsprechender Querschnitt des
15 Lagers. Der Formschluss in der positiven z-Richtung kann ebenso durch ein mit dem Zapfen formschlüssig und/oder kraftschlüssig und/oder stoffschlüssig verbundenes Element realisiert sein.

Die Buchse kann wenigstens bereichsweise als Ring oder als
20 Hohlzylinder ausgebildet sein, dessen Form wenigstens bereichsweise komplementär zum Abschnitt des Zapfens ist, der am zweiten Lagerende aus dem Lager hinausragt. Damit ist die Buchse auf den genannten Abschnitt des Zapfens in der negativen z-Richtung aufschiebbar. Üblicherweise ist die Buchse voll-
25 ständig oder wenigstens teilweise aus Metall gebildet. Durch das Verbinden der Buchse mit dem Zapfen wird bevorzugt ein Formschluss zwischen der Buchse und dem Zapfen in der positiven und in der negativen z-Richtung bewirkt. Natürlich ist es auch denkbar, z. B. durch Einwirkung von Wärme einen Stoffschluss
30 zwischen der Buchse und dem Zapfen herzustellen.

Bevor der Abstandhalter entfernt wird, ist der Abstandhalter typischerweise in der negativen z-Richtung mit dem zweiten Lagerende und in der positiven z-Richtung mit der Buchse in
35 Kontakt, so dass der Abstand zwischen der Buchse und dem zweiten Lagerende entlang der z-Achse gerade durch die Dicke des Abstandhalters gegeben ist. Bevorzugt weist der Abstandhalter wenigstens in dem Bereich, in dem er während der Montage am

zweiten Lagerende angeordnet und mit der Buchse und mit dem zweiten Lagerende in Kontakt gebracht wird, eine gleichmäßige Dicke auf. Nach Entfernen des Abstandhalters ist der Zapfen in der negativen z-Richtung normalerweise bis zu einem Formschluss zwischen der mit dem Zapfen verbundenen Buchse und dem zweiten Lagerende bewegbar.

Bei einer speziellen Ausführungsform des Verfahrens wird durch das Verformen der Buchse wenigstens eine Ausstülpung in der Buchse geformt, die jeweils in eine zur Ausstülpung komplementäre Ausnehmung in einer Oberfläche des Zapfens eingreift. So kann der Formschluss und/oder der Kraftschluss zwischen Buchse und Zapfen in besonders einfacher Weise hergestellt werden. Eine Kraft zum Verformen der Buchse greift dabei typischerweise senkrecht zur z-Achse an der Buchse an. Die Buchse wird also normalerweise in wenigstens einer lateralen Richtung senkrecht zur z-Achse verformt. Die Ausstülpung der Buchse und die dazu komplementäre Ausnehmung des Zapfens sind bevorzugt an einander zugewandten Oberflächen der Buchse und des Zapfens angeordnet oder ausgebildet. Typischerweise sind diese Oberflächen jeweils parallel zur z-Achse ausgerichtet. Die Ausnehmung kann z. B. als Ringnut ausgebildet sein, die in einer Ebene senkrecht zur z-Achse an oder in der Oberfläche des Zapfens verläuft. Die Ausstülpung kann dann gleichzeitig als von der Buchse radial nach innen auf den Zapfen weisende ringförmige Ausstülpung ausgebildet sein. Es können aber auch verschiedene, untereinander nicht verbundene Ausnehmungen in oder an der Oberfläche des Zapfens vorgesehen sein. Beim Verformen der Buchse kann auf die Buchse gleichzeitig eine weitere Kraft in der negativen z-Richtung ausgeübt werden. So wird sichergestellt, dass die Buchse nach der Herstellung der Verbindung zwischen der Buchse und dem Zapfen an dem Abstandhalter anliegt und mit diesem in Kontakt ist.

Bei einer weiteren Ausführungsform wird die Buchse in einem Abstand von den axialen Enden der Buchse verformt, entlang der z-Achse also in einem „Inneren“ der Buchse und nicht an deren Enden. Damit ist das Verfahren unempfindlich gegenüber einer Tiefe der Ausnehmung in der Oberfläche des Zapfens. Es steht immer

genügend Material zur Verführung, um vollständig in die Ausnehmung einzugreifen und eine stabile Verbindung zwischen der Buchse und dem Zapfen zu gewährleisten. Der Abstand von den axialen Enden der Buchse kann z. B. jeweils wenigstens zehn
5 Prozent oder wenigstens 20 Prozent einer Länge der Buchse entlang der z-Achse betragen. Z. B. kann der Abstand größer sein als 2 mm, größer als 5 mm oder größer als 1 cm, abhängig von der Länge der Buchse.

10 Bei einer weiteren Ausführungsform wird die Buchse in einer Verformungsrichtung jeweils um weniger als ein Dreifaches, vorzugsweise jeweils um weniger als ein Doppeltes einer Wandstärke der Buchse verformt. Ebenso kann die Buchse in der Verformungsrichtung jeweils um wenigstens ein 0.5-faches,
15 vorzugsweise jeweils um wenigstens ein 1-faches der Wandstärke der Buchse verformt werden. Die Verformungsrichtung ist dabei die Richtung, entlang derer die Kraft zum Verformen der Buchse an der Buchse angreift. Normalerweise ist dies senkrecht zur z-Achse. Eine Verformung in den genannten Grenzen ist geeignet, eine
20 hinreichend stabile Verbindung zwischen der Buchse und dem Zapfen herzustellen und kann gewöhnlich unter Anwendung relativ geringer Kräfte erzielt werden, die mit einem entsprechenden Werkzeug z. B. auch manuell aufgebracht werden können. Eine Wandstärke der Buchse beträgt im Bereich der Verformung typischerweise weniger als 5 mm, weniger als 3 mm oder weniger als
25 1 mm. Eine Tiefe der Ausnehmung in der Oberfläche des Zapfens kann wenigstens 2 Prozent, wenigstens 5 Prozent oder wenigstens 10 Prozent eines Radius des Zapfens in einer Ebene senkrecht zur z-Achse betragen. Beispielsweise beträgt die Tiefe wenigstens
30 0.5 mm, wenigstens 1 mm oder wenigstens 2 mm.

Bei einer weiteren Ausführungsform wird das Verformen der Buchse mittels eines Crimpwerkzeugs oder mittels eines Rollierwerkzeugs vorgenommen. Dies kann sowohl manuell als auch maschinell
35 erfolgen. Das Crimpwerkzeug kann z. B. eine Crimpzange sein.

Vorgeschlagen wird ferner eine Vorrichtung, umfassend:

- ein Lager mit einer Lagerachse, die eine z-Richtung definiert, wobei die positive z-Richtung von einem ersten Lagerende zu einem zweiten Lagerende weist,
- 5 - einen Zapfen, der im Lager gelagert ist und der relativ zum Lager entlang der z-Achse innerhalb eines Axialspiels frei bewegbar ist, und
- eine Buchse, die einen am zweiten Lagerende aus dem Lager hinausragenden Abschnitt des Zapfens wenigstens teilweise umschließt und die mit dem Zapfen formschlüssig und/oder
- 10 kraftschlüssig verbunden ist,

wobei

- die Verbindung zwischen der Buchse und dem Zapfen durch wenigstens eine Verformung der Buchse realisiert ist, wobei
- 15 die Verformung in eine zur Verformung komplementäre Ausnehmung in einer Oberfläche des Zapfens eingreift, und
- das Axialspiel des Zapfens relativ zum Lager in der negativen z-Richtung durch einen Formschluss in der negativen z-Richtung zwischen der Buchse und dem zweiten Lagerende
- 20 begrenzt ist.

Es handelt sich also vorzugsweise um eine Vorrichtung, die mit dem vorstehend beschriebenen Verfahren herstellbar ist, also auf besonders einfache und kostengünstige Weise. Das Axialspiel kann

25 bei dieser Vorrichtung mit besonders großer Genauigkeit gegeben sein.

Bei einer speziellen Ausführungsform beträgt das Axialspiel des Zapfens relativ zum Lager weniger als 2 mm oder weniger als 1 mm.

30 Beispielsweise kann das Axialspiel weniger als 2 Prozent oder weniger als 1 Prozent einer axialen Länge des Zapfens oder einer axialen Länge des Lagers betragen. Dadurch kann z. B. Verformungen infolge thermischer Schwankungen im Betrieb der Vorrichtung Rechnung getragen werden.

35 Vorzugsweise handelt es sich bei dem Lager um ein Drehlager, bei dem der Zapfen bezüglich der Lagerachse drehbar im Lager gelagert ist. Das Lager kann als Gleitlager oder als Wälzlager ausgebildet

sein. Im einfachsten Fall handelt es sich bei dem Lager um eine Bohrung oder ein Durchgangsloch in einem Bauteil zum Aufnehmen des Zapfens. Bevorzugt ist das Bauteil, in dem das Lager angeordnet ist, oder das Lager selbst am ersten und/oder am zweiten Lagerende eben ausgebildet. Das erste und/oder das zweite Lagerende ist dabei vorzugsweise senkrecht zur z-Richtung ausgerichtet.

Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Ausnehmung in der Oberfläche des Zapfens von dem am zweiten Lagerende aus dem Lager hinausragenden Ende des Zapfens in der z-Richtung beabstandet. Die Ausnehmung reicht also insbesondere nicht an das genannten Ende des Zapfens heran, wie dies z. B. bei einem Schraubengewinde der Fall ist, bei dem das Gewinde bis ans Schraubenende reicht. Dies bewirkt einen Formschluss und/oder einen Kraftschluss zwischen der Buchse und dem Zapfen sowohl in der positiven als auch in der negativen z-Richtung.

Bei einer weiteren Ausführungsform ist der Zapfen mit einer Klappe verbunden oder mit der Klappe einteilig ausgebildet, wobei die Klappe zum Öffnen und Schließen eines Bypass-Ventils zur Regelung eines Ladedrucks in einem Turbolader für eine Brennkraftmaschine ausgebildet ist. Dabei wird das Öffnen und Schließen des Bypass-Ventils z. B. durch eine Drehbewegung des Zapfens im Lager bewirkt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die präzise Einstellung des Axialspiels besonders vorteilhaft, da Zapfen und Klappe bei zu groß eingestelltem Axialspiel leicht zu starken Schwingungen angeregt werden können. Dadurch können eine hohe Geräuschbelastung und starke mechanische Abnutzungen entstehen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden anhand der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Aufsicht auf ein Bauteil mit einem Lager mit kreisförmigem Querschnitt,

Fig. 2 einen Schnitt durch das Bauteil aus Fig. 1 entlang einer in Fig. 1 dargestellten Schnittlinie,

Fig. 3 das Bauteil aus Fig. 2 mit einem in das Lager eingesetzten Zapfen,

Fig. 4 das Bauteil mit dem in das Lager eingesetzten Zapfen, wobei an einem zweiten Lagerende ein Abstandhalter angeordnet ist,

Fig. 5 eine Aufsicht auf das Bauteil, den Zapfen und den Abstandhalter aus Fig. 4,

Fig. 6 das Bauteil, den Zapfen und den Abstandhalter aus Fig. 4, wobei eine Buchse auf einen am zweiten Lagerende aus dem Lager herausragenden Abschnitt des Zapfens aufgesetzt ist,

Fig. 7 eine Aufsicht auf das Bauteil, den Zapfen, den Abstandhalter und die Buchse aus Fig. 6,

Fig. 8 das Bauteil, den Zapfen, den Abstandhalter und die Buchse aus Fig. 6, wobei die Buchse derart verformt ist, dass Ausstülpungen der Buchse in komplementäre Ausnehmungen des Zapfens eingreifen, und wobei der Abstandhalter derart zwischen der Buchse und dem zweiten Lagerende angeordnet ist, dass der Abstandhalter mit der Buchse und mit dem zweiten Lagerende in Kontakt ist, sowie

Fig. 9 die in Fig. 8 gezeigte Anordnung, nachdem der Abstandhalter entfernt worden ist.

Fig. 1 zeigt ein Bauteil 1 mit einem in dem Bauteil angeordneten Lager 2 mit einem kreisförmigen Querschnitt in einer Aufsicht. Eine ebene Oberseite 6 des Bauteils 1, die in der hier dargestellten Aufsicht sichtbar ist, ist entlang einer x-y-Ebene ausgerichtet, wobei die x-y-Ebene durch eine positive x-Richtung

3 und eine positive y-Richtung 4 gegeben ist. Fig. 2 zeigt das Bauteil 1 aus Fig. 1 in einer Schnittdarstellung entlang einer in Fig. 1 dargestellten Schnittlinie 8. Die Blickrichtung weist in Fig. 2 in die negative x-Richtung, also in Fig. 1 von rechts nach links. Hier und im Folgenden sind wiederkehrende Merkmale jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen. Das Lager 2 ist als Bohrung oder Durchgangsloch im Bauteil 1 ausgebildet, das sich entlang einer positiven z-Richtung 5 gerade von einer Unterseite 7 des Bauteils 1 bis zur Oberseite 6 des Bauteils 1 erstreckt. Die z-Richtung ist parallel zu einer Lagerachse 9, die eine Zylinderachse des zylinderförmigen Lagers 2 ist. Ein senkrecht zur Lagerachse 9 bestimmter Radius 10 des Lagers 2 beträgt im hier gezeigten Ausführungsbeispiel 0.5 cm. Eine entlang der z-Richtung 5 bestimmte Dicke 11 des Bauteils 1, durch die gleichzeitig eine Länge des Lagers 2 entlang der z-Richtung gegeben ist, beträgt hier z. B. 1 cm. Das Bauteil 1 ist plattenartig ausgebildet und aus Metall gefertigt, z. B. aus Eisen oder Stahl.

Fig. 3 zeigt das Bauteil 1, nachdem ein Zapfen 12 in der positiven z-Richtung 5 in das Lager 2 eingesetzt worden ist, und zwar bis zu einem Formschluss in der positiven z-Richtung zwischen dem Zapfen 12 und dem Lager 2 bzw. zwischen dem Zapfen 12 und der ein erstes Lagerende des Lagers 2 bildenden Unterseite 7 des Bauteils 1. Der Zapfen ist ebenfalls aus Metall. Das Einsetzen des Zapfens 12 in das Lager 2 und das Bewegen des Zapfens 12 in der positiven z-Richtung 5 bis zum Formschluss in der positiven z-Richtung 5 sind Schritte des vorliegend beschriebenen Verfahrens zum Einstellen eines Axialspiels des in dem Lager 2 gelagerten Zapfens 12. Der Zapfen 12 hat in einem ersten axialen Abschnitt 13 des Zapfens 12 im Wesentlichen eine zum Lager 2 komplementäre zylindrische Form, wobei ein Radius 14 des Zapfens 12 im Abschnitt 13 um wenigstens kleiner ist als der Radius 10 des Lagers 2, so dass der Zapfen in der in Fig. 3 gezeigten in das Lager 2 eingesetzten Position parallel zur x-y-Ebene ein minimales radiales Spiel hat, das hier jedoch nicht explizit dargestellt ist. Der Zapfen 12 ist somit im Lager 2 bezüglich der Lagerachse 9 drehbar angeordnet. In einem zweiten axialen Abschnitt 15 des Zapfens 12, der sich

an den ersten Abschnitt 14 anschließt, hat der Zapfen 12 einen Radius 16, der größer ist als der Radius 14 im ersten Abschnitt und größer als der Radius 10 des Lagers 2. Der Formschluss in der positiven z-Richtung 5 zwischen dem Zapfen 12 und dem Lager 2 bzw.
5 dem Bauteil 1 ist durch diesen gegenüber einem x-y-Querschnitt des Lagers 2 vergrößerten Querschnitt des Zapfens 12 im zweiten Abschnitt 15 gegeben. In Fig. 3 liegt der zweite Abschnitt 15 des Zapfens 12 an der ebenen Unterseite 7 des Bauteils 1 an und ist mit dieser in Kontakt. Am durch die Oberseite 6 des Bauteils 1
10 gebildeten zweiten Lagerende des Lagers 2 ragt der Zapfen aus dem Lager 2 heraus, hier z. B. um etwa 1 cm. Ebenfalls in Fig. 3 gezeigt ist eine Ausnehmung 17 in Gestalt einer Ringnut, die in einer zur z-Richtung parallel ausgerichteten Oberfläche 18 des Zapfens 12 angeordnet bzw. in diese eingebracht ist. Die Ausnehmung 17
15 umläuft den Zapfen 12 senkrecht zur Zylinderachse des Zapfens 12, die hier mit der Lagerachse 9 zusammenfällt. Eine konstante Tiefe der Ausnehmung 17 in der Oberfläche 18 beträgt hier z. B. 1 mm. Entlang der Zylinderachse des Zapfens 12 bzw. entlang der z-Richtung 5 ist die Ausnehmung 17 vom oberen Ende 19 des Zapfens
20 12 beabstandet, z. B. um etwa 4 mm, so dass die Ausnehmung 17 nicht bis ans obere Ende 19 des Zapfens 12 heranreicht.

Fig. 4 zeigt das Bauteil 1 und den Zapfen 12 wiederum in der bereits in Fig. 3 dargestellten Anordnung, nachdem in einem
25 weiteren Schritt des hier beschriebenen Verfahrens ein Abstandhalter 20 mit einer konstanten Dicke 21 von 1 mm an der Oberseite 6 des Bauteils 1 und damit am zweiten Lagerende des Lagers 2 angeordnet worden ist. Die Dicke 21 des ebenfalls metallenen Abstandhalters 20 definiert das einzustellende
30 Axialspiel des Zapfens 12 im Lager 2. Der Abstandhalter 20 umschließt den Zapfen 12 in der x-y-Ebene wenigstens teilweise und reicht in der x-y-Ebene an den Zapfen 12 heran. Eine Unterseite 22 des Abstandhalters 20 liegt in einem das zweite Lagerende bildenden Bereich der Oberseite 6 des Bauteils 1 an und
35 ist mit diesem in Kontakt.

Fig. 5 zeigt eine Aufsicht auf die in Fig. 4 gezeigte Anordnung, wobei die Blickrichtung wie in Fig. 1 die negative z-Richtung ist.

Illustriert sind die Oberseite 6 des Bauteils 1 mit dem in das Lager 2 eingesetzten Zapfen 12. Gezeigt ist ebenso der in etwa gabelförmige Abstandhalter 20, der eine zum kreisförmigen Querschnitt des Zapfens 12 wenigstens teilweise komplementäre, hier nach rechts offene Aussparung 23 aufweist, in die der Zapfen 12 teilweise aufgenommen ist, so dass der Abstandhalter über wenigstens die Hälfte des Umfangs des Zapfens 12 an diesen heranreicht und ihn einfasst.

Fig. 6 zeigt wieder die bereits in Fig. 4 illustrierte Anordnung, nachdem in einem weiteren Verfahrensschritt eine metallene Buchse 24 mit der Form eines Hohlzylinders auf den in der positiven z-Richtung 5 aus dem Lager 2 herausragenden Abschnitt des Zapfens 12 aufgesetzt worden ist. Die Buchse 24 hat in der Fig. 6 eine konstante Wandstärke 25 von 1 mm (diese kann aber in einer alternativen Variante im Crimpbereich und dem restlichen anliegenden Bereich unterschiedliche Durchmesser aufweisen). Ein innerer Radius 26 der Buchse 24 beträgt wie der Radius 10 des Lagers 2 0.5 cm, hat also eine zum ersten axialen Abschnitt 13 des Zapfens 12 komplementäre Form und ist auf diesen aufschiebbar. Die Buchse 24 umschließt also den am zweiten Lagerende aus dem Lager 2 herausragenden Abschnitt des Zapfens 12 entlang der z-Richtung 5 wenigstens bereichsweise. In der Anordnung der Fig. 6 ist der Abstandhalter 20 entlang der z-Richtung 5 zwischen der Buchse 24 und der Oberseite 6 des Bauteils 1 angeordnet. Der Abstandhalter 20 liegt also in der negativen z-Richtung an der Oberseite 6 des Bauteils 1 an und ist mit dieser in Kontakt. In der positiven z-Richtung 5 ist der Abstandhalter 20 mit einer Unterseite 27 der Buchse 24 in Kontakt. Die Unterseite 27 der Buchse 24 ist vollständig eben ausgebildet, so dass die Buchse 24 entlang ihrer gesamten Unterseite 27 am Abstandhalter 20 anliegt und diesen berührt. Entlang der z-Richtung ist der Abstand zwischen der Unterseite 27 der Buchse 24 und der Oberseite 6 des Bauteils 1 also gerade durch die konstante Dicke 21 des Abstandhalters 20 gegeben.

Fig. 7 zeigt wiederum die Anordnung aus Fig. 6 in der bereits aus den Fig. 1 und 5 bekannten Aufsicht mit Blickrichtung entlang

der negativen z-Richtung. Deutlich zu erkennen sind die Wandstärke 25 und der Innenradius 26 der Buchse 24, die den Zapfen 12 radial vollständig umschließt und die den Abstandhalter 20 hier teilweise verdeckt, da dieser entlang der z-Richtung zwischen der Buchse 24 und der Oberseite 6 des Bauteils 1 angeordnet ist.

In Fig. 8 ist die Anordnung der Fig. 6 und 7 gezeigt, nachdem die Buchse 24 in einem weiteren Verfahrensschritt mit dem Zapfen 12 vercrimpt wurde. Zu diesem Zweck wurde mittels eines hier nicht dargestellten Crimpwerkzeugs, z. B. mittels einer Crimpzange, eine in der x-y-Ebene radial nach innen auf die Lagerachse 9 gerichtete Kraft auf die Buchse 24 ausgeübt, deren Wirkrichtung hier durch Pfeile 28 angedeutet ist. Bei einer alternativen Ausführungsform kann das Verformen der Buchse 24 auch mittels eines Rollierwerkzeugs vorgenommen werden. In dem genannten Verfahrensschritt greift die Kraft in Richtung der Pfeile 28 in etwa mittig an einer zylindrischen Außenfläche 30 der Buchse 24 an, so dass eine in der x-y-Ebene verlaufenden ringförmige Ausstülpung 29 gebildet wird, die in die ringförmige Ausnehmung 17 in der Oberfläche 18 des Zapfens 12 eingreift, und zwar im hier beschriebenen Ausführungsbeispiel im Wesentlichen über den gesamten Umfang des Zapfens 12. Entlang der durch die Pfeile 28 angedeuteten Wirkrichtung der auf die Buchse 24 ausgeübten Kraft wird die Buchse 24 also jeweils in etwa um 1 mm verformt. Auf diese Weise greifen die Buchse 24 und der Zapfen 12 entlang der positiven und der negativen z-Richtung formschlüssig und kraftschlüssig ineinander, so dass sie entlang der positiven und der negativen z-Richtung relativ zueinander fixiert sind.

Vorliegend wurde während der Formung der Ausstülpung 29 zusätzlich eine durch Pfeile 31 angedeutete, in der negativen z-Richtung wirksame Kraft auf die Buchse 24 ausgeübt. Damit wurde sichergestellt, dass die Unterseite 27 der Buchse 24 auch nach der Ausbildung der form- und kraftschlüssigen Verbindung zwischen der Buchse 24 und dem Zapfen 12 mit dem Abstandhalter 20 in Kontakt ist. In Fig. 8 ist der Abstandhalter 20 nach dem teilweisen Verformen der Buchse 24 also entlang der z-Richtung

zwischen der Buchse 24 und der Oberseite 6 des Bauteils 1 eingeklemmt, so dass der Abstand zwischen der Unterseite 27 der Buchse 24 und der Oberseite 6 des Bauteils 1 entlang der z-Richtung auch nach dem Verformen der Buchse 24 weiterhin gerade durch die präzise einstellbare Dicke 21 des Abstandhalters 20 gegeben ist. Im Vorliegenden Beispiel beträgt eine Abweichung der Dicke 21 des Abstandhalters von einer nominalen Dicke über die gesamte laterale Ausdehnung des Abstandhalters weniger als 0.1 mm.

In Fig. 9 ist die Anordnung aus Fig. 8 gezeigt, nachdem der Abstandhalter 20 in einem weiteren Verfahrensschritt entfernt worden ist. Durch diese Anordnung ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung 32 gegeben. Der Zapfen 12 ist nun im Lager 2 drehbar gelagert und arretiert, wobei er entlang der z-Richtung innerhalb eines Axialspiels, das durch die Dicke 21 des zuvor entfernten Abstandhalters 20 gegeben ist, entlang der z-Richtung relativ zum Lager 2 und zum Bauteil 1 bewegbar ist. Die Buchse 24 und der Zapfen 12 sind wie zuvor beschrieben form- und kraftschlüssig miteinander verbunden. Der Formschluss entlang der positiven z-Richtung zwischen dem Zapfen 12 und dem Lager 2 bzw. zwischen dem Zapfen 12 und dem Bauteil 1 ist wie zuvor beschrieben durch den verbreiterten Querschnitt des Zapfens 12 am ersten Lagerende des Lagers 2 an der Unterseite 7 des Bauteils 1 gegeben. In der positiven z-Richtung ist der Zapfen 12 also wie zuvor beschrieben bis zum Anschlag des zweiten axialen Abschnitts 15 an die Unterseite 7 des Bauteils 1 bewegbar. Ein weiterer Formschluss entlang der negativen z-Richtung zwischen dem Zapfen 12 und dem Lager 2 bzw. zwischen dem Zapfen 12 und dem Bauteil 1 ist durch die mit dem Zapfen 12 durch Verformen verbundene Buchse 24 realisiert. An der Unterseite 27 der Buchse 24 weist der Verbund aus der Buchse 24 und dem Zapfen 12 in der x-y-Ebene nun einen Querschnitt auf, der größer ist, als der Querschnitt des Lagers 2 in der x-y-Ebene. In der negativen z-Richtung ist der Zapfen 12 nun bis zum Anschlag der Unterseite 27 der Buchse 24 an die Oberseite 6 des Bauteils 1 bewegbar.

Der hier nur ganz schematisch beschriebene Zapfen 12 kann selbstverständlich in vielerlei Art und Weise ausgestaltet sein. Beispielsweise kann es sich bei dem Zapfen 12 um eine drehbar gelagerte Welle oder Antriebswelle einer Maschine handeln.

- 5 Ebenso kann der Zapfen 12 mit weiteren Bauteilen oder Maschinenelementen formschlüssig und/oder kraftschlüssig und/oder stoffschlüssig verbunden sein. Bei einem hier nicht explizit dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Zapfen 12 z. B. mit einer Klappe zum Öffnen und Schließen eines Bypass-Ventils zur
- 10 Regelung eines Ladedrucks in einem Turbolader für eine Brennkraftmaschine verbunden oder mit dieser Klappe einteilig ausgebildet. Mit der Drehung des Zapfens 12 im Lager 2 wird das Bypass-Ventil dann geöffnet und geschlossen, wobei der Abgasladedruck des Turboladers bei geöffnetem Bypass-Ventil
- 15 verringert wird, indem das Abgas direkt zum Abgasauslass geleitet wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einstellen eines Axialspiels eines in einem Lager (2) gelagerten Zapfens (12) entlang einer Lagerachse des
5 Lagers (2), wobei die Lagerachse (9) eine z-Richtung definiert und die positive z-Richtung von einem ersten Lagerende des Lagers (2) zu einem zweiten Lagerende des Lagers (2) weist, umfassend die Schritte:
 - Einsetzen des Zapfens (12) in das Lager (2);
 - 10 - Bewegen des Zapfens (12) relativ zum Lager (2) in der positiven z-Richtung bis zu einem ersten Formschluss in der positiven z-Richtung zwischen dem Zapfen (12) und dem Lager (2);
 - Anordnen eines das einzustellende Axialspiel definierenden Abstandhalters (20) am zweiten Lagerende;
 - 15 - Aufsetzen einer Buchse (24) auf einen am zweiten Lagerende in der positiven z-Richtung aus dem Lager (2) herausragenden Abschnitt des Zapfens (12);
 - Herstellen einer formschlüssigen und/oder kraftschlüssigen Verbindung zwischen der Buchse (24) und dem Zapfen (12) durch
20 wenigstens teilweises Verformen der Buchse (24) derart, dass der Abstandhalter (20) entlang der z-Richtung zwischen der mit dem Zapfen (12) verbundenen Buchse (24) und dem zweiten Lagerende angeordnet ist und mit der Buchse (24) und mit dem
25 zweiten Lagerende in Kontakt ist; sowie
 - Entfernen des Abstandhalters (20).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch das Verformen wenigstens eine Ausstülpung (29) in der Buchse
30 (24) geformt wird, die jeweils in eine zur Ausstülpung (29) komplementäre Ausnehmung (17) in einer Oberfläche (18) des Zapfens (12) eingreift.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
35 die Buchse (24) jeweils in einem Abstand von den axialen Enden der Buchse (24) verformt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Buchse (24) in einer Verformungsrichtung, die durch eine Verformungskraft definiert ist, jeweils um weniger als ein Dreifaches, vorzugsweise jeweils um weniger als ein Doppeltes einer Wandstärke (25) der Buchse (24) verformt wird und/oder dass die Buchse (24) in der Verformungsrichtung jeweils um wenigstens ein 0.5-faches, vorzugsweise jeweils um wenigstens ein 1-faches der Wandstärke (25) der Buchse (24) verformt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verformen der Buchse (24) mittels eines Crimpwerkzeugs oder mittels eines Rollierwerkzeugs vorgenommen wird.
6. Vorrichtung (32), umfassend:
- ein Lager (2) mit einer Lagerachse (9), die eine z-Richtung definiert, wobei die positive z-Richtung von einem ersten Lagerende zu einem zweiten Lagerende weist,
 - einen Zapfen (12), der im Lager (2) gelagert ist und der relativ zum Lager (2) entlang der z-Achse innerhalb eines Axialspiels frei bewegbar ist, und
 - eine Buchse (24), die einen am zweiten Lagerende aus dem Lager (2) hinausragenden Abschnitt des Zapfens (12) wenigstens teilweise umschließt und die mit dem Zapfen (12) formschlüssig und/oder kraftschlüssig verbunden ist, wobei
 - die Verbindung zwischen der Buchse (24) und dem Zapfen (12) durch wenigstens eine Verformung der Buchse (24) realisiert ist, wobei die Verformung in eine zur Verformung komplementäre Ausnehmung (17) in einer Oberfläche (18) des Zapfens (12) eingreift, und
 - das Axialspiel des Zapfens (12) relativ zum Lager (2) in der negativen z-Richtung durch einen Formschluss in der negativen z-Richtung zwischen der Buchse (24) und dem zweiten Lagerende begrenzt ist.

7. Vorrichtung (32) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Axialspiel weniger als 2 mm oder weniger als 1 mm beträgt.
- 5 8. Vorrichtung (32) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Zapfen (12) bezüglich der Lagerachse (9) drehbar im Lager (2) gelagert ist.
- 10 9. Vorrichtung (32) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (17) in der Oberfläche (18) des Zapfens (12) von dem am zweiten Lagerende aus dem Lager (2) hinausragenden Ende des Zapfens (12) entlang der z-Richtung beabstandet ist.
- 15 10. Vorrichtung (32) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Zapfen (12) mit einer Klappe verbunden ist oder mit der Klappe einteilig ausgebildet ist, wobei die Klappe zum Öffnen und Schließen eines Bypass-Ventils zur Regelung eines Ladedrucks in einem Turbolader für eine Brennkraftmaschine ausgebildet ist.

1/5

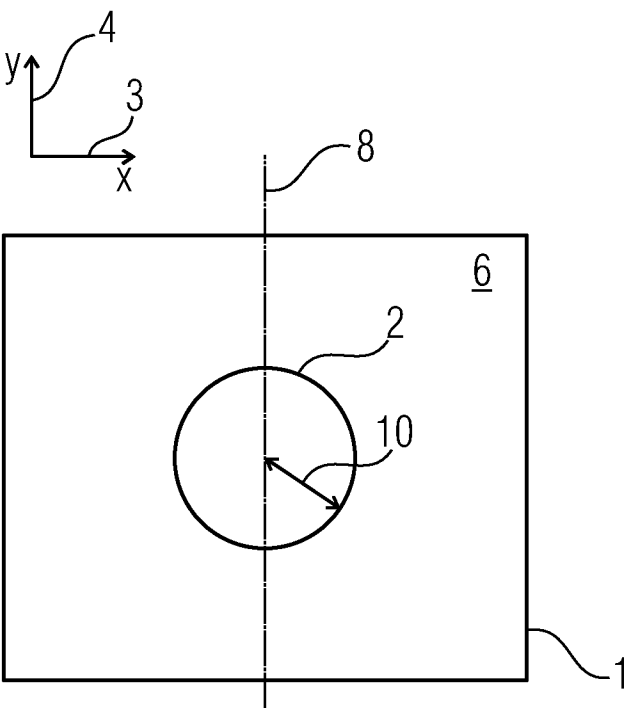


FIG 1

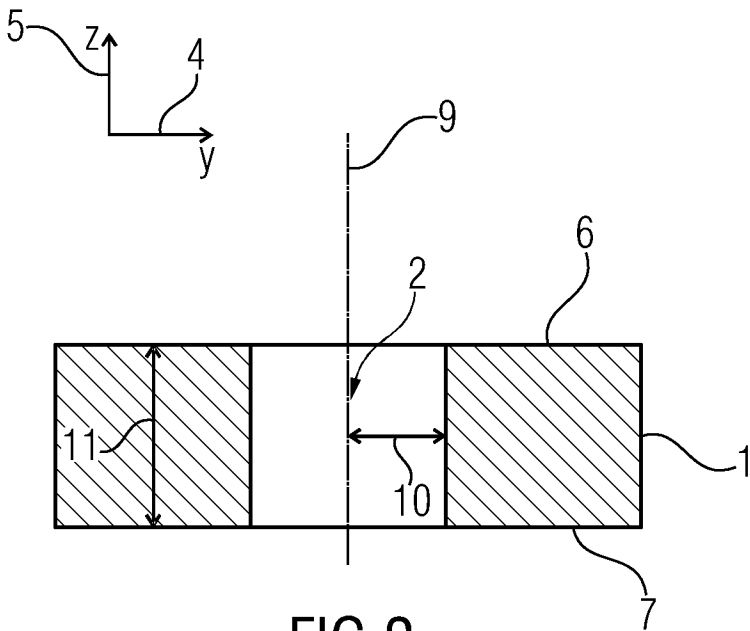


FIG 2

2/5

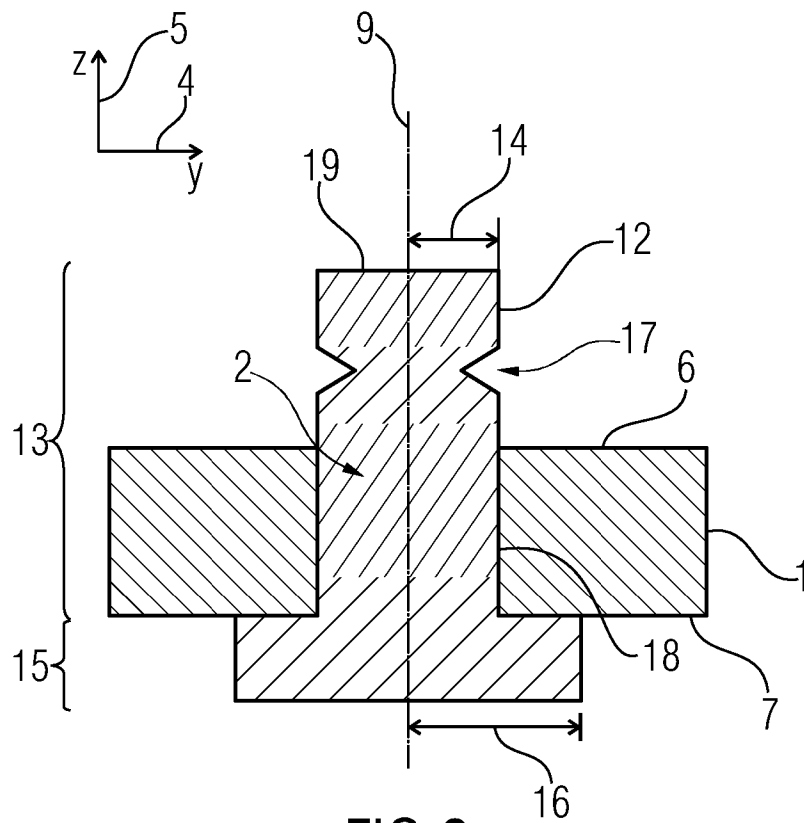


FIG 3

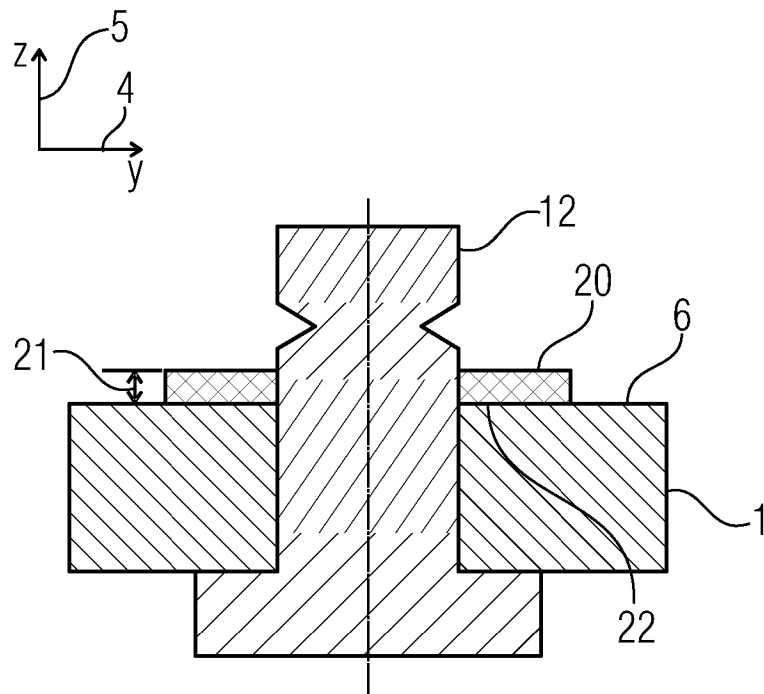


FIG 4

3/5

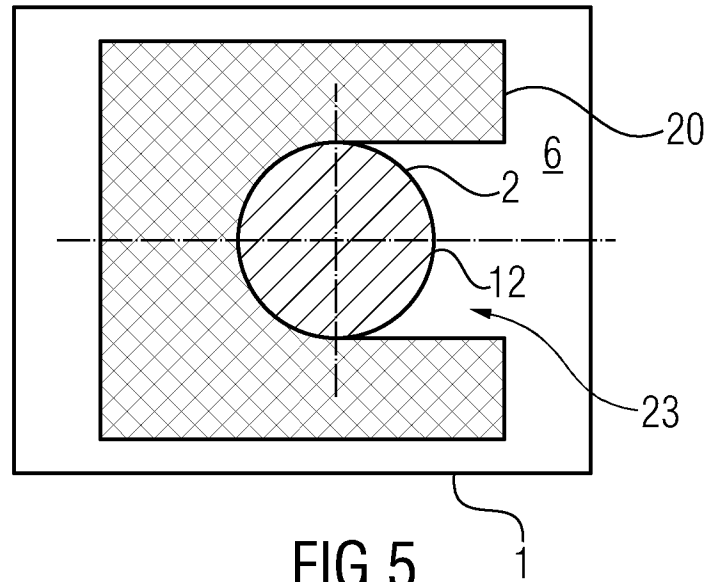
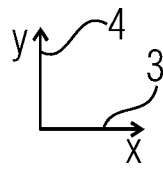


FIG 5

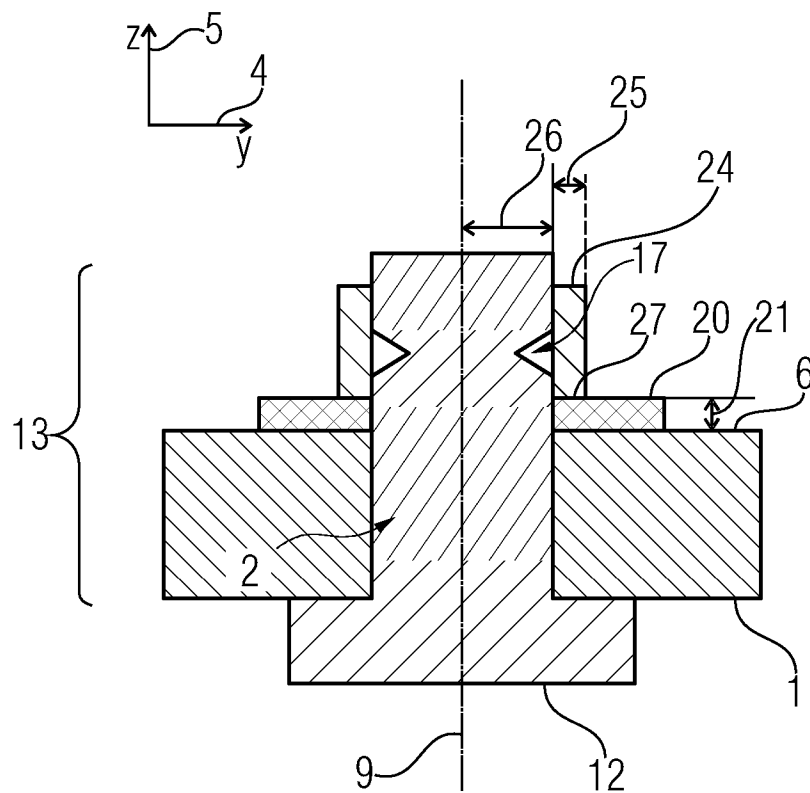


FIG 6

4/5

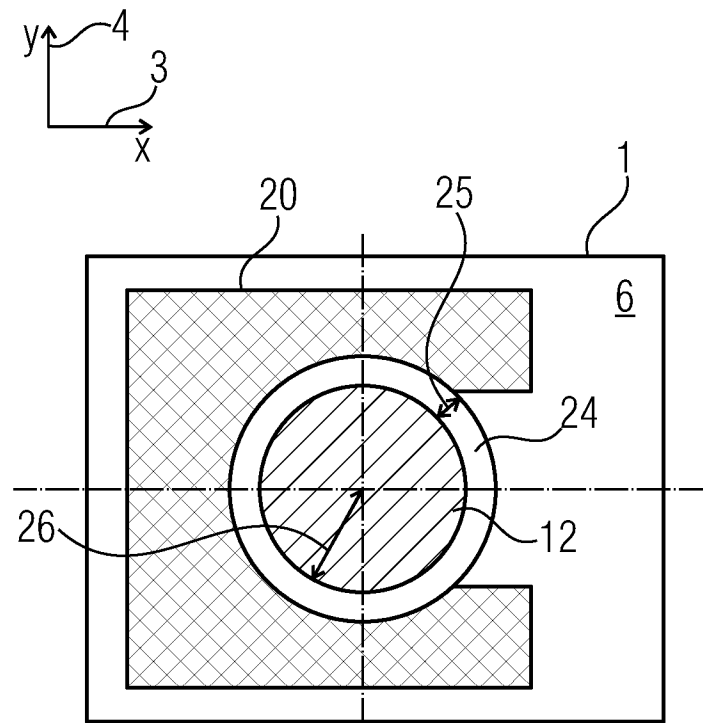


FIG 7

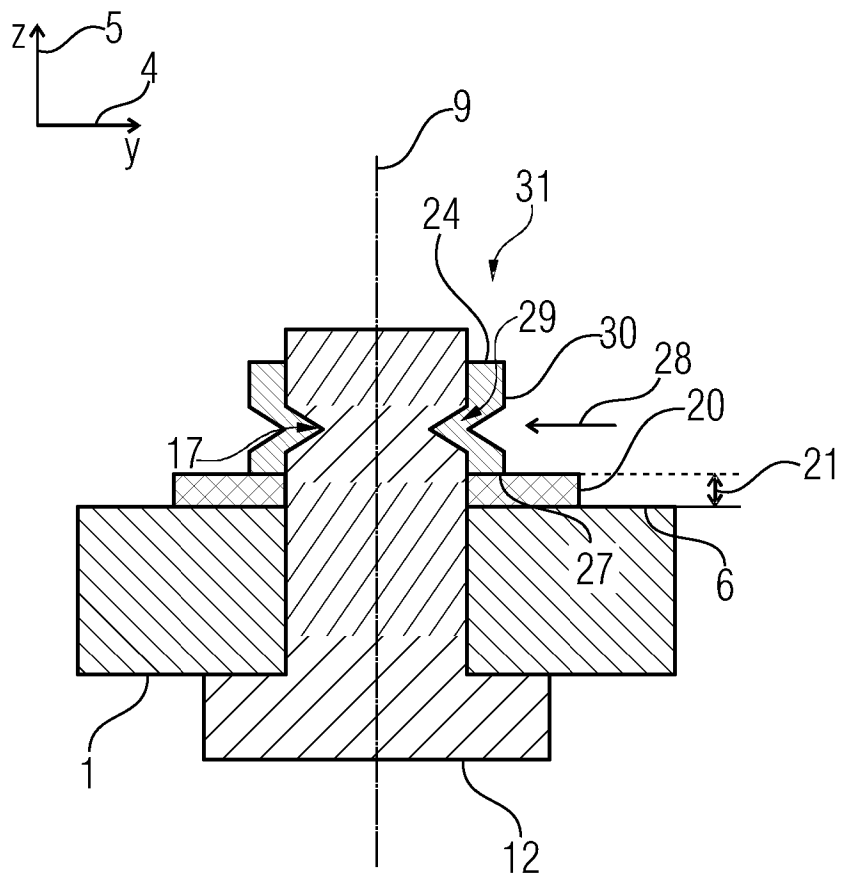
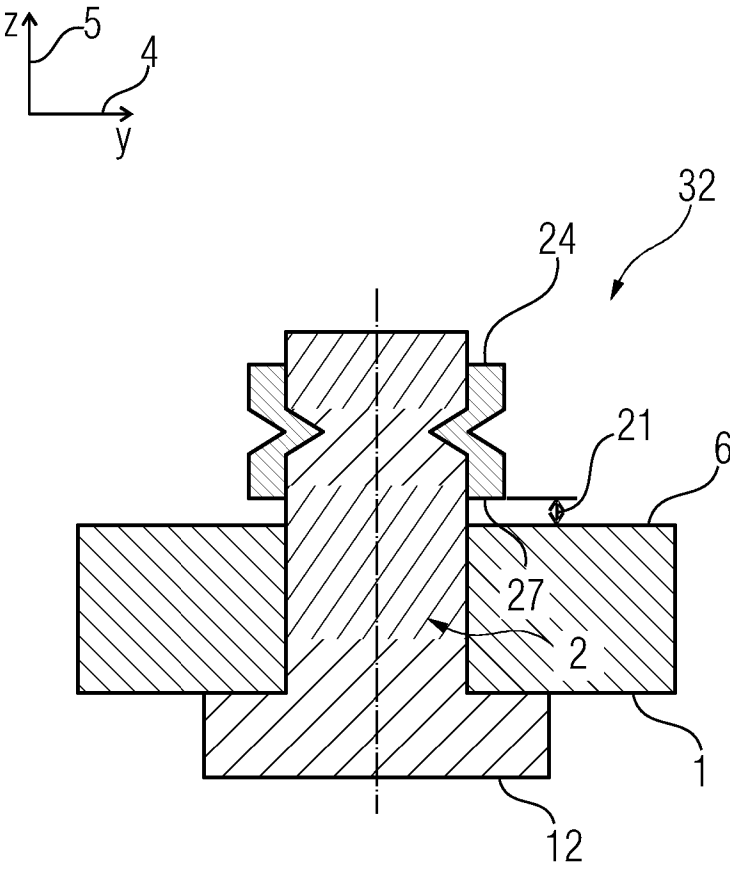


FIG 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/050623

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16C33/08 F16C35/02
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)
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 practicable, 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.
A	DE 11 2010 002024 T5 (BORGWARNER INC [US]) 2 August 2012 (2012-08-02) paragraph [0017] - paragraph [0019]; figure 3	1-10
X	----- EP 2 072 846 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24 June 2009 (2009-06-24)	6-8
Y	paragraph [0018] - paragraph [0023];	10
A	figure 1	9
Y	----- DE 10 2010 043147 A1 (BOSCH MAHLE TURBO SYSTEMS GMBH [DE]) 27 October 2011 (2011-10-27)	10
A	paragraph [0026]; figure 9	1-9
	----- -/-	



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 application or patent 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

3 April 2014

Date of mailing of the international search report

11/04/2014

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

Cerva-Pédrin, Sonia

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/050623

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2008/071254 A1 (BORGWARNER INC [US]; KOCH SILVIO [DE]; KOERNER THOMAS [DE]; WICKERT RA) 19 June 2008 (2008-06-19) the whole document -----	1-10
A	DE 195 37 503 A1 (BROSE FAHRZEUGTEILE [DE]) 27 March 1997 (1997-03-27) the whole document -----	1-9
A	EP 1 041 303 A1 (MABUCHI MOTOR CO [JP]) 4 October 2000 (2000-10-04) figure 11 -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/050623

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 112010002024 T5	02-08-2012	CN 102414418 A	11-04-2012
		DE 112010002024 T5	02-08-2012
		JP 2012527575 A	08-11-2012
		KR 20120014922 A	20-02-2012
		US 2012055154 A1	08-03-2012
		WO 2010135104 A2	25-11-2010

EP 2072846 A2	24-06-2009	CN 101465572 A	24-06-2009
		DE 102007062168 A1	25-06-2009
		EP 2072846 A2	24-06-2009
		ES 2444374 T3	24-02-2014

DE 102010043147 A1	27-10-2011	NONE	

WO 2008071254 A1	19-06-2008	AT 517240 T	15-08-2011
		CN 101542090 A	23-09-2009
		EP 2092176 A1	26-08-2009
		EP 2339142 A1	29-06-2011
		JP 2010512482 A	22-04-2010
		KR 20090087894 A	18-08-2009
		US 2010083654 A1	08-04-2010
		WO 2008071254 A1	19-06-2008

DE 19537503 A1	27-03-1997	NONE	

EP 1041303 A1	04-10-2000	CN 1270435 A	18-10-2000
		DE 60023782 D1	15-12-2005
		DE 60023782 T2	20-07-2006
		DE 60033457 T2	31-05-2007
		EP 1041303 A1	04-10-2000
		EP 1617094 A1	18-01-2006
		HK 1030686 A1	21-10-2005
		US 6342739 B1	29-01-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16C33/08 F16C35/02
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 11 2010 002024 T5 (BORGWARNER INC [US]) 2. August 2012 (2012-08-02) Absatz [0017] - Absatz [0019]; Abbildung 3 -----	1-10
X	EP 2 072 846 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24. Juni 2009 (2009-06-24)	6-8
Y	Absatz [0018] - Absatz [0023]; Abbildung 1	10
A	-----	9
Y	DE 10 2010 043147 A1 (BOSCH MAHLE TURBO SYSTEMS GMBH [DE]) 27. Oktober 2011 (2011-10-27)	10
A	Absatz [0026]; Abbildung 9 -----	1-9
A	WO 2008/071254 A1 (BORGWARNER INC [US]; KOCH SILVIO [DE]; KOERNER THOMAS [DE]; WICKERT RA) 19. Juni 2008 (2008-06-19) das ganze Dokument -----	1-10
	-/-	

☒ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

3. April 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/04/2014

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

Cerva-Pédrin, Sonia

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 195 37 503 A1 (BROSE FAHRZEUGTEILE [DE]) 27. März 1997 (1997-03-27) das ganze Dokument -----	1-9
A	EP 1 041 303 A1 (MABUCHI MOTOR CO [JP]) 4. Oktober 2000 (2000-10-04) Abbildung 11 -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/050623

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 112010002024 T5	02-08-2012	CN 102414418 A	11-04-2012
		DE 112010002024 T5	02-08-2012
		JP 2012527575 A	08-11-2012
		KR 20120014922 A	20-02-2012
		US 2012055154 A1	08-03-2012
		WO 2010135104 A2	25-11-2010

EP 2072846 A2	24-06-2009	CN 101465572 A	24-06-2009
		DE 102007062168 A1	25-06-2009
		EP 2072846 A2	24-06-2009
		ES 2444374 T3	24-02-2014

DE 102010043147 A1	27-10-2011	KEINE	

WO 2008071254 A1	19-06-2008	AT 517240 T	15-08-2011
		CN 101542090 A	23-09-2009
		EP 2092176 A1	26-08-2009
		EP 2339142 A1	29-06-2011
		JP 2010512482 A	22-04-2010
		KR 20090087894 A	18-08-2009
		US 2010083654 A1	08-04-2010
		WO 2008071254 A1	19-06-2008

DE 19537503 A1	27-03-1997	KEINE	

EP 1041303 A1	04-10-2000	CN 1270435 A	18-10-2000
		DE 60023782 D1	15-12-2005
		DE 60023782 T2	20-07-2006
		DE 60033457 T2	31-05-2007
		EP 1041303 A1	04-10-2000
		EP 1617094 A1	18-01-2006
		HK 1030686 A1	21-10-2005
		US 6342739 B1	29-01-2002
