(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
12. November 2015 (12.11.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/169302 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F01L 1/18 (2006.01) *B21K 1/20* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200146

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. März 2015 (12.03.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 208 810.0 9. Mai 2014 (09.05.2014) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **GRÖTSCH, Andreas**; Altheim 33, 91463 Dietersheim (DE). **SEITZ, Joachim**; Traubstraße 15, 96132 Schlüsselfeld (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, 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, 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, ST, 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: ROCKER ARM ASSEMBLY FOR A VALVE GEAR OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE AND METHOD FOR ASSEMBLING A ROCKER ARM ASSEMBLY

(54) Bezeichnung : KIPPHEBELANORDNUNG FÜR EINEN VENTILTRIEB EINER BRENNKRAFTMASCHINE UND VERFAHREN ZUR MONTAGE EINER KIPPHEBELANORDNUNG

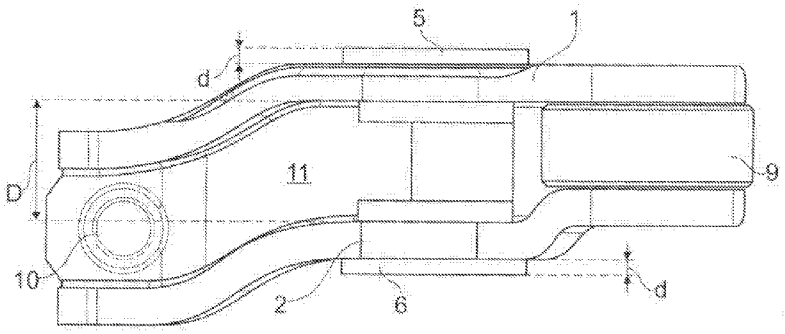


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a rocker arm assembly for a valve gear of an internal combustion engine, comprising a rocker arm. In a central region between two arm end regions, aligned accommodating openings (3, 4) are provided on opposite side wall segments (1, 2) of the rocker arm in order to pivotably support the rocker arm on a rocker-arm axis. The rocker arm assembly is characterized in that a sleeve is arranged in each accommodating opening (3, 4) in such a way that the sleeve is connected in a force-closed manner, which sleeve protrudes on the outer face of the side wall segment (1, 2) of the associated accommodating opening (3, 4) and is axially laid against the outer face of the side wall segment (1, 2) in a positive-locking manner by means of the end (5, 6) of said sleeve. The invention further relates to a method for assembling a rocker arm assembly.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/169302 A1

Die Erfindung betrifft eine Kipphebelanordnung für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine mit einem Kipphebel, wobei zur schwenkbeweglichen Lagerung des Kipphebels auf einer Kipphebelachse in einem mittleren Bereich zwischen zwei Hebelendbereichen an gegenüberliegenden Seitenwandabschnitten (1, 2) des Kipphebels fluchtende Aufnahmeöffnungen (3, 4) vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass in jeder Aufnahmeöffnung (3, 4) eine Hülse kraftschlüssig verbunden angeordnet ist, die an der Außenseite des Seitenwandabschnitts (1, 2) der jeweiligen Aufnahmeöffnung (3, 4) herausragt und mit ihrem Ende (5, 6) axial formschlüssig an der Außenseite des Seitenwandabschnitts (1, 2) angelegt ist. Die Erfindung betrifft weiterhinein Verfahren zur Montage einer Kipphebelanordnung.

Kipphebelanordnung für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine und Verfahren zur Montage einer Kipphebelanordnung

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Kipphebelanordnung für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine und ein Verfahren zur Montage einer Kipphebelanordnung gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. 9 näher definierten Art.

Beispielsweise befassen sich DE 10 2013 218 644 und DE 10 2012 213 662 mit der Gestaltung von Kipphebeln für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine. DE 10 2013 218 644 beschreibt einen sogenannten wandgelagerten Kipphebel, der über Aufnahmeöffnungen an seinen Seitenwandabschnitten direkt auf einer Kipphebelachse schwenkgelagert ist. Hierbei begrenzt die Wandstärke der Seitenwandabschnitte die Größe der Kontaktfläche, so dass diese Ausgestaltung eine ausreichend große Wandstärke voraussetzt, die aber das Gesamtgewicht, die Trägheit und den axialen Bauraumbedarf des Kipphebels erhöht. In DE 10 2012 213 662 sind zur schwenkbeweglichen Lagerung des Kipphebels auf einer Kipphebelachse Bohrungen vorgesehen, in denen eine Hülse verschweißt ist, über die der Kipphebel auf der Kipphebelachse befestigbar ist. Nachteilig wirkt sich bei dieser Ausführung der große Herstellungs- und Kostenaufwand aus.

Zusammenfassung der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Kipphebelanordnung und ein Verfahren der vorgenannten Art zu schaffen, die einfach und kostengünstig die Lagerung eines Kipphebels auf einer Kipphebelachse ermöglichen.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 und alternativ durch die Merkmale des Patentanspruchs 9 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

Es wird eine Kipphebelanordnung für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine mit einem Kipphebel vorgeschlagen, wobei zur schwenkbeweglichen Lagerung des Kipphebels auf einer Kipphebelachse in einem mittleren Bereich zwischen zwei Hebelendbereichen an gegenüberliegenden Seitenwandabschnitten des Kipphebels fluchtende Aufnahmeöffnungen vorgesehen sind und in jeder Aufnahmeöffnung eine Hülse kraftschlüssig verbunden angeordnet ist. Die Hülsen ragen dabei aus den Aufnahmeöffnungen an den Außenseiten der Seitenwandabschnitte heraus und sind zur Fixierung mit ihren Enden axial formschlüssig an den Außenseiten der Seitenwandabschnitte angelegt. Auf diese Weise sind die Hülsen kraftschlüssig und zugleich in axialer Richtung formschlüssig in den Aufnahmeöffnungen des Kipphebels einfach fixierbar. Ein aufwendiges Verschweißen der Hülsen wird so vermieden. Dabei ermöglichen die Hülsen große Kontaktflächen zur Lagerung des Kipphebels auf der Kipphebelachse, wodurch die Flächenpressungen an den Kontaktstellen reduziert werden.

Eine bevorzugte besonders einfach herstellbare Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass zumindest eine der Hülsen zur Anlage an der Außenseite des jeweiligen Seitenwandabschnitts des Kipphebels mit ihrem Ende kragenförmig nach radial außen umgebogen einen Bund mit einer ringförmigen axialen Anlagefläche bildet.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass zumindest eine der Hülsen zur Anlage an der Außenseite des jeweiligen Seitenwandabschnitts des Kipphebels mit ihrem Ende um 180° nach außen umgestülpt ist und am Ende stirnseitig eine ringförmige axiale Anlagefläche bildet. Dadurch ist der axiale Überstand der Hülse an der Außenseite der Aufnahmeöffnung durch die Länge des umgestülpten Endes variabel einstellbar. Hierbei kann der Überstand größer als die Wandstärke der Hülse sein. Der Überstand der Hülse und damit die Einbaubreite der Kipphebelanordnung sind so variabel an die Einbauverhältnisse der Brennkraftmaschine anpassbar.

Die Hülsen sind vorzugsweise in Blech durch Tiefziehen hergestellt.

Die Wandstärke der Hülsen liegt bevorzugt in einem Bereich von 1 mm bis 2 mm.

Die erfindungsgemäße Kipphebelanordnung ist umformtechnisch in Blech besonders einfach und kostengünstig herstellbar. Sie ist besonders vorteilhaft für SOHC (Single Overhead Camshaft)-Einzylinder-Motoren mit zwei Ventilen im Motorradbereich einsetzbar.

Durch die erfindungsgemäße Kipphebelanordnung ist es möglich, einen kostengünstig aus dünnwandigem Blech mit besonders geringem Gewicht in Leichtbauweise hergestellten Kipphebel auf einfache Weise auf einer Kipphebelachse zu lagern. Der Kipphebel ist hierbei vorzugsweise durch Stanzen und Biegen hergestellt. Dabei können zumindest die Seitenwandabschnitte des Kipphebels mit einer Wandstärke ausgeführt sein, die kleiner ist als 3 mm.

Bevorzugt weisen die Hülsen eine axiale Länge auf, die kleiner ist als die Hälfte des Abstands der Seitenwandabschnitte des Kipphebels in Hebelquerrichtung.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zur Montage einer Kipphebelanordnung für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine gelöst. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, zur schwenkbeweglichen Lagerung eines Kipphebels auf einer Kipphebelachse an gegenüberliegenden Seitenwandabschnitten in fluchtende Aufnahmeöffnungen des Kipphebels jeweils eine Hülse an den Außenseiten der Seitenwandabschnitte einzupressen, bis die Hülsen an ihren herausragenden Enden an den Außenseiten der Seitenwandabschnitte axial formschlüssig anliegen. Vorzugsweise bilden die Hülsen dabei an ihren herausragenden Enden jeweils einen axialen Anschlag, der die Einpressposition der Hülsen in montiertem Zustand vorgibt.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorzugsweise zur Montage einer vorangehend beschriebenen Kipphebelanordnung verwendet.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den Zeichnungen, in denen mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung vereinfacht dargestellt sind. Es zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäßen Kipphebelanordnung in einem ersten Ausführungsbeispiel,

Figur 2 eine Schnittdarstellung der Kipphebelanordnung,

Figur 3 eine Seitenansicht der Kipphebelanordnung,

Figur 4 eine Vorderansicht der Kipphebelanordnung,

Figur 5 eine Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Kipphebelanordnung in einem zweiten Ausführungsbeispiel,

Figur 6 eine Draufsicht der Kipphebelanordnung aus Figur 5,

Figur 7 eine Einzeldarstellung einer erfindungsgemäßen Hülse der Kipphebelanordnung aus Figur 5.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

In Figuren 1 bis 4 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer Kipphebelanordnung für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine mit einem Kipphebel dargestellt. Zur schwenkbeweglichen Lagerung des Kipphebels auf einer Kipphebelachse sind in einem mittleren Bereich zwischen zwei Hebelendbereichen an gegenüberliegenden Seitenwandabschnitten 1, 2 des Kipphebels in fluchtenden Aufnahmeöffnungen 3, 4 zwei Hülsen kraftschlüssig verbunden angeordnet (Figuren 1 und 2). Figur 2 zeigt die Kipphebelanordnung an einen Querschnitt durch die Mitte der Hülsen. Die Hülsen sind baugleich hohlzylindrisch, jeweils etwa als ein gerades Rohrstück, ausgebildet. Sie ragen mit ihren axial äußeren Enden 5, 6 an den Außenseiten der Seitenwandabschnitte 1, 2 aus den Aufnahmeöffnungen 3, 4 heraus und sind axial formschlüssig an den Außenseiten der Seitenwandabschnitte 1, 2 angelegt. Die Hülsen sind in die Aufnahmeöffnungen 3, 4 eingepresst und in Hebelquerrichtung fluchtend zueinander angeordnet. In die Hülsen kann die Kipphebelachse schwenkbeweglich aufgenommen

werden. Der Kipphebel ist so an den Aufnahmeöffnungen 3, 4 über die Hülsen auf der Kipphebelachse schwenkbeweglich lagerbar. Dabei stehen Hülsen und Kipphebelachse in unmittelbarem Gleitkontakt. Durch die Hülsen werden die Kontaktflächen zur Lagerung auf der Kipphebelachse vergrößert und die Flächenpressungen reduziert.

Zur Fixierung an den Aufnahmeöffnungen 3,4 sind die Hülsen mit ihren herausragenden Enden 5, 6 kragenförmig nach radial außen umgebogen und bilden jeweils einen ringförmigen Bund, der an seiner dem jeweiligen Seitenwandabschnitt 1, 2 des Kipphebels zugewandten axialen Seite eine ringförmige axiale Anlagefläche 7, 8 aufweist. Die Hülsen sind mit den Anlageflächen 7, 8 an den Außenseiten der Seitenwandabschnitte 1, 2 des Kipphebels axial formschlüssig angelegt und auf diese Weise in axial innere Richtung am Kipphebel fixiert. Dabei ragen die Hülsen am Bund mit einem axialen Überstand d aus den Aufnahmeöffnungen 3, 4 heraus. Der Überstand d entspricht hier der Wandstärke S_1 der Hülse. Die Wandstärke S_1 liegt vorzugsweise in einem Bereich von 1 mm bis 2 mm. Der Bund bildet an seiner von der Anlagefläche 7, 8 axial abgewandten axial äußeren Seite zugleich eine ringförmige Anlagefläche zur Anlage an einem in der Einbaulage benachbart gelegenen Bauteil, insbesondere einem Zylinderkopf der Brennkraftmaschine. Ein Herauswandern der Hülsen aus den Aufnahmeöffnungen 3,4 kann so in der Einbaulage verhindert werden.

Die Hülsen ragen an ihren axial inneren Enden an den einander zugewandten Innenseiten der Seitenwandabschnitte 1, 2 aus den Aufnahmeöffnungen 3, 4 des Kipphebels heraus. Dabei ist der axiale Überstand der Hülsen an den Innenseiten der Seitenwandabschnitte 1, 2 größer als der Überstand d der axial äußeren Enden 5, 6 der Hülsen an den Außenseiten der Seitenwandabschnitte 1, 2. Die Hülsen weisen jeweils eine axiale Länge L auf, die kleiner ist als die Hälfte des Abstands D der einander zugewandten Innenseiten der Seitenwandabschnitte 1, 2 des Kipphebels. Dadurch sind die Hülsen an ihren inneren Enden in Hebelquerrichtung beabstandet zueinander angeordnet.

Der Kipphebel weist an einem nockenseitigen Hebelendbereich eine auf einem Bolzen wälzgelagerte Nockenrolle 9 zum Abgriff einer Nockenhubbewegung von einer nicht dargestellten Nockenwelle auf (Figuren 1 und 3). An einem ventilseitigen Hebelendbereich ist durch Übertragung der Nockenhubbewegung an einem Ventilkontaktabschnitt 10 zumindest ein Gaswechselventil der Brennkraftmaschine betätigbar. Der Ventilkon-

taktabschnitt 10 ist mit einem Gewinde für eine nicht dargestellte Ventilspieleinstellschraubeausgeführt. In dem mittleren Bereich zwischen nockenseitigem und ventilseitigem Hebelendbereich sind die Aufnahmeöffnungen 3, 4 an parallelen Seitenwandabschnitten 1, 2 angeordnet, die an der Oberseite des Kipphebels durch einen Quersteg 11 miteinander verbunden sind. Quersteg 11 und Seitenwandabschnitte 1, 2 bilden ein U-förmiges Querschnittsprofil (Figur 2), wobei die von der Oberseite abgewandte Unterseite des Kipphebels an der offenen U-Seite des Querschnittprofils dem nicht dargestellten zu betätigenden Gaswechselventil der Brennkraftmaschine zugewandt ist. Figur 1 zeigt eine Ansicht an der Unterseite des Kipphebels. Der Kipphebel ist leicht gekröpft ausgeführt. In einem Übergangsbereich zum ventilseitigen Hebelendbereich verläuft der Kipphebel mit parallelen Seitenwandabschnitten 1, 2 in Hebelquerrichtung leicht gebogen. Am nockenseitigen Hebelendbereich ist ein Seitenwandabschnitt 2 nach innen eingezogen und dadurch der Abstand der Seitenwandabschnitte 1, 2 zueinander geringer als im übrigen Verlauf.

Figur 4 zeigt eine Vorderansicht am ventilseitigen Hebelendbereich der Kipphebelanordnung. Seitenwandabschnitte 1, 2 und Quersteg 11 bilden ein U-förmiges Querschnittsprofil. Der Kipphebel ist an der offenen U-Seite seines Querschnittsprofils dem zu betätigenden nicht dargestellten Gaswechselventil der Brennkraftmaschine zugewandt. Die Aufnahmeöffnungen 3, 4 mit den Hülsen sind in einem in Hebellängsrichtung mittleren Bereich des Kipphebels zwischen Ventilkontaktabschnitt 10 am ventilseitigen Hebelendbereich und Nockenrolle 9 am nockenseitigen Hebelendbereich angeordnet. Im mittleren Bereich weist die Kipphebelanordnung an den zueinander parallel angeordneten Seitenwandabschnitten 1, 2 die größte vertikale Höhe auf. Der axiale Überstand d der axial äußeren Enden 5, 6 der Hülsen an den voneinander abgewandten Außenseiten der Seitenwandabschnitte 1, 2 bestimmt die Einbaubreite der Kipphebelanordnung in Hebelquerrichtung. Die Hülsen sind in den Aufnahmeöffnungen 3, 4 in Hebelquerrichtung fluchtend zueinander zur Aufnahme der nicht dargestellten Kipphebelachse angeordnet und an ihren axial inneren Enden an den einander zugewandten Innenseiten der Seitenwandabschnitte 1, 2 mit axialem Überstand ausgebildet.

In dem in Figuren 5 und 6 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kipphebelanordnung sind in den Aufnahmeöffnungen 3, 4 an den Seitenwandabschnitten 1, 2 des Kipphebels unterschiedlich ausgeführte Hülsen vorgese-

hen. Eine erste Hülse ist entsprechend dem in Figuren 1 bis 4 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel ausgeführt. Sie bildet an ihrem an der Außenseite eines ersten Seitenwandabschnitts 1 aus einer ersten Aufnahmeöffnung 3 herausragenden Ende 5 einen nach außen ringförmig umgebogenen radialen Bund mit einer Anlagefläche 7, die axial formschlüssig an der Außenseite des Seitenwandabschnitts 1 des Kipphebels angelegt ist. Die Hülse weist am Bund einen axialen Überstand d an der Außenseite des Seitenwandabschnitts 1 auf.

Die zweite Hülse ist dagegen mit ihrem an der Außenseite des zweiten Seitenwandabschnitts 2 aus der zweiten Aufnahmeöffnung 4 herausragenden Ende 6 an einer ringförmigen Biegekante 13 um 180° zur Hülsenlängsachse 14 nach außen umgestülpt. Dabei ist ein aus der ersten Aufnahmeöffnung 3 herausragender Abschnitt der Hülse am Außendurchmesser von ihrem umgestülpten Ende 6 geringfügig radial beabstandet koaxial umschlossen. Das umgestülpte Ende 6 bildet stirnseitig an der freien Materialstärkeseite der Hülse eine ringförmige axiale Anlagefläche 12, an der die Hülse an der Außenseite des Seitenwandabschnitts 2 des Kipphebels axial formschlüssig angelegt ist. Die radiale Breite der Anlagefläche 12 entspricht der Wandstärke S_1 der Hülse. Am umgestülpten Ende 6 entsteht so an der zweiten Hülse ein um 180° umgebogener ringförmiger Bord zur axialen Anlage am Kipphebel.

Dabei ragt die zweite Hülse an der Außenseite der Aufnahmeöffnung 4 mit einem axialen Überstand d_1 heraus, der größer ist als die Wandstärke S_1 der Hülse. Der Überstand d_1 ist durch die Länge des umgestülpten Endes 6 variabel an die Einbaulage an der Brennkraftmaschine anpassbar, während der axiale Überstand d der ersten Hülse an der ersten Aufnahmeöffnung durch ihre Wandstärke S_1 festgelegt ist. Auf diese Weise kann die die Einbaubreite der Kipphebelanordnung variabel eingestellt werden. Hierbei ist durch den axialen Überstand d_1 am umgestülpten Ende 6 der zweiten Hülse der Abstand zwischen Kipphebel und einem in der Einbaulage der Kipphebelanordnung benachbarten Bauteil, beispielsweise einem Träger, zur axialen Fixierung überbrückbar.

In Figur 7 ist in einer Einzelansicht die zweite Hülse gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der Kipphebelanordnung aus den Figuren 5 und 6 dargestellt. Das umgestülpte Ende 6 der zweiten Hülse ist an der Biegekante 13 um 180° zur Hülsenlängsachse 14 am Außendurchmesser der Hülse röhrenförmig umgestülpt. Die zweite

Hülse ist auf diese Weise als Stülphülse mit einer Stulpe am umgestülpten Ende 6 ausgeführt. Die Stülphülse ist besonders einfach durch Tiefziehen herstellbar. Das umgestülpte Ende 6 weist stirnseitig an der freien Materialstärkeseite der Hülse die ringförmige Anlagefläche 12 auf, die in axialer Richtung dem anderen Ende der Hülse zugewandt ausgerichtet ist. Im Bereich der Biegekante 13 bildet das umgestülpte Ende 6 eine von der Anlagefläche 12 abgewandte ringförmige axiale Anlagefläche zur Anlage an einem in der Einbaulage benachbarten Bauteil.

Zur Montage der Kipphebelanordnung werden die Hülsen an ihren von den umgebogenen bzw. umgestülpten Enden 5, 6 abgewandten Enden an der Außenseiten der Seitenwandabschnitte 1, 2 des Kipphebels in die Aufnahmeöffnungen 3, 4 mit im Durchmesser geringfügigem Übermaß eingepresst. Dabei werden die Hülsen soweit eingepresst, bis sie an den umgebogenen bzw. umgestülpten Enden 5, 6 gebildeten Anlageflächen 7, 8, 12 axial formschlüssig an den Außenseiten der Seitenwandabschnitte 1, 2 des Kipphebels anliegen (Figuren 2 und 5). Auf diese Weise bilden die umgebogenen Enden 5, 6 jeweils am Bund mit der Anlagefläche 7, 8 bzw. das umgestülpte Ende 6 mit der Anlagefläche 12 jeweils einen Endanschlag, der die Einpressposition der Hülse vorgibt. Durch das Einpressen der Hülsen wird ein Pressverband zwischen diesen und den Seitenwandabschnitten 1, 2 des Kipphebels in den Aufnahmeöffnungen 3, 4 erreicht. Um das Fluchten der Hülsen beim Einpressen zu gewährleisten, kann ein Montagewerkzeug zu ihrer Ausrichtung, beispielsweise ein Dorn, eingesetzt werden.

Zur Herstellung des Kipphebels werden in einen Blechgrundkörper die Aufnahmeöffnungen 3, 4 durch Stanzen eingebracht. Dabei ist der Durchmesser der Aufnahmeöffnungen 3, 4 geringfügig kleiner als der Außendurchmesser der Hülsen, um eine Presspassung zwischen diesen und den Aufnahmeöffnungen 3, 4 während der Montage zu erreichen. Der Blechgrundkörper wird durch Tiefziehen in die gewünschte Form des Kipphebels gebracht. Der Kipphebel ist vorzugsweise dünnwandig ausgeführt und weist eine Wandstärke S_2 auf, die kleiner ist als 3 mm (Figuren 2 und 5). Die Hülsen werden vorzugsweise in Blech durch Tiefziehen hergestellt. Optional können die Hülsen am Innendurchmesser nach dem gemeinsamen Einsatzhärten mit dem Kipphebel spanend nachbearbeitet werden. Dazu müssen die Hülsen am Innendurchmesser ein Übermaß aufweisen.

Bezugszeichenliste

1	Seitenwandabschnitt
2	Seitenwandabschnitt
3	Aufnahmeöffnung
4	Aufnahmeöffnung
5	Ende
6	Ende
7	Anlagefläche
8	Anlagefläche
9	Nockenrolle
10	Ventilkontaktabschnitt
11	Quersteg
12	Anlagefläche
13	Biegekante
14	Hülsenlängsachse
d	Überstand
S_1	Wandstärke
L	Länge
D	Abstand
d_1	Überstand
S_2	Wandstärke

Patentansprüche

1. Kipphebelanordnung für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine mit einem Kipphebel, wobei zur schwenkbeweglichen Lagerung des Kipphebels auf einer Kipphebelachse in einem mittleren Bereich zwischen zwei Hebelendbereichen an gegenüberliegenden Seitenwandabschnitten (1, 2) des Kipphebels fluchtende Aufnahmeöffnungen (3, 4) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass in jeder Aufnahmeöffnung (3, 4) eine Hülse kraftschlüssig verbunden angeordnet ist, die an der Außenseite des Seitenwandabschnitts (1, 2) der jeweiligen Aufnahmeöffnung (3, 4) herausragt und mit ihrem Ende (5, 6) axial formschlüssig an der Außenseite des Seitenwandabschnitts (1, 2) angelegt ist.

2. Kipphebelanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine der Hülsen zur Anlage an der Außenseite des jeweiligen Seitenwandabschnitts (1, 2) des Kipphebels mit ihrem Ende (5, 6) kragenförmig nach radial außen umgebogen einen Bund mit einer ringförmigen axialen Anlagefläche (7, 8) bildet.

3. Kipphebelanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine der Hülsen zur Anlage an der Außenseite des jeweiligen Seitenwandabschnitts (2) des Kipphebels mit ihrem Ende (6) um 180° nach außen umgestülpt stirnseitig eine ringförmige axiale Anlagefläche (12) bildet.

4. Kipphebelanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hülsen in Blech durch Tiefziehen hergestellt sind.

5. Kipphebelanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hülsen mit einer Wandstärke (S_1) ausgeführt sind, die in einem Bereich von 1 mm ≤ S_1 ≤ 2 mm liegt.

6. Kipphebelanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenwandabschnitte (1, 2) des Kipphebels mit einer Wandstärke (S_2) ausgeführt sind, die kleiner ist als 3 mm.

7. Kipphebelanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Hülse einen axialen Überstand (d_1) an der Außenseite eines Seitenwandabschnitts (2) aufweist, der größer ist als die Wandstärke (S_1) der Hülse.

8. Kipphebelanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die axiale Länge (L) der Hülsen kleiner ist als die Hälfte des Abstands (D) der Seitenwandabschnitte (1, 2) zueinander.

9. Verfahren zur Montage einer Kipphebelanordnung für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine mit einem Kipphebel, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur schwenkbeweglichen Lagerung des Kipphebels auf einer Kipphebelachse an gegenüberliegenden Seitenwandabschnitten (1, 2) des Kipphebels in fluchtende Aufnahmeöffnungen (3, 4) jeweils eine Hülse an den Außenseiten der Seitenwandabschnitte (1, 2) eingepresst wird, so dass die Hülsen an ihren herausragenden Enden (5, 6) an den Außenseiten der Seitenwandabschnitte (1, 2) axial formschlüssig anliegen.

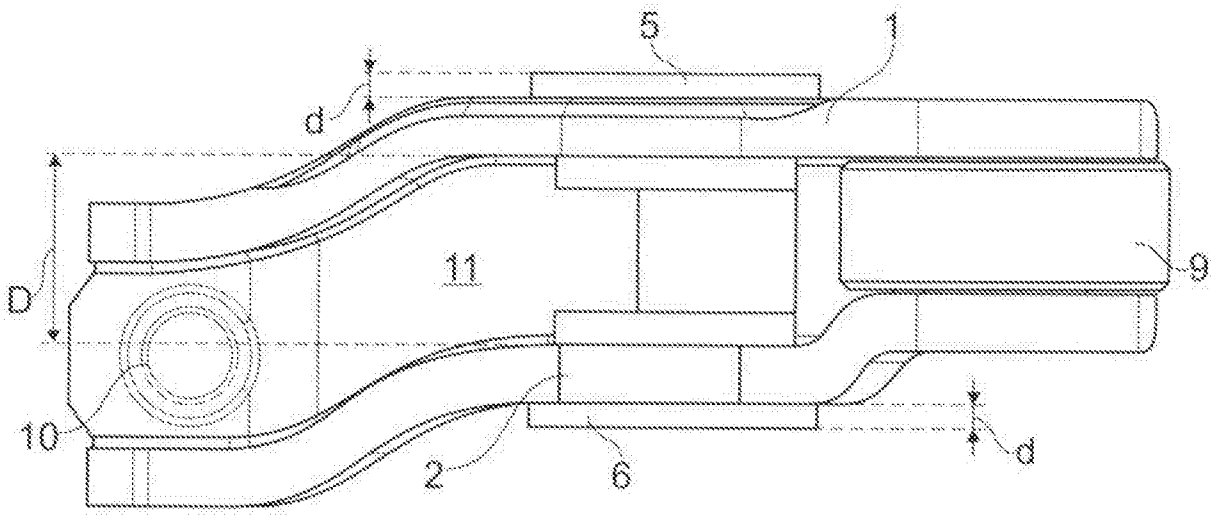


Fig. 1

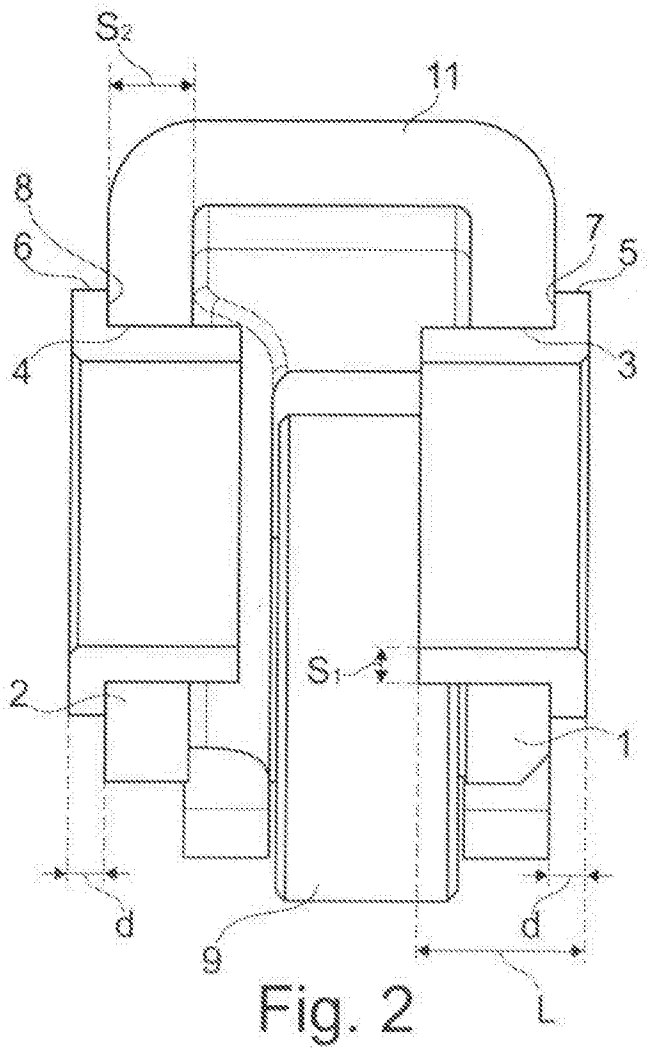


Fig. 2

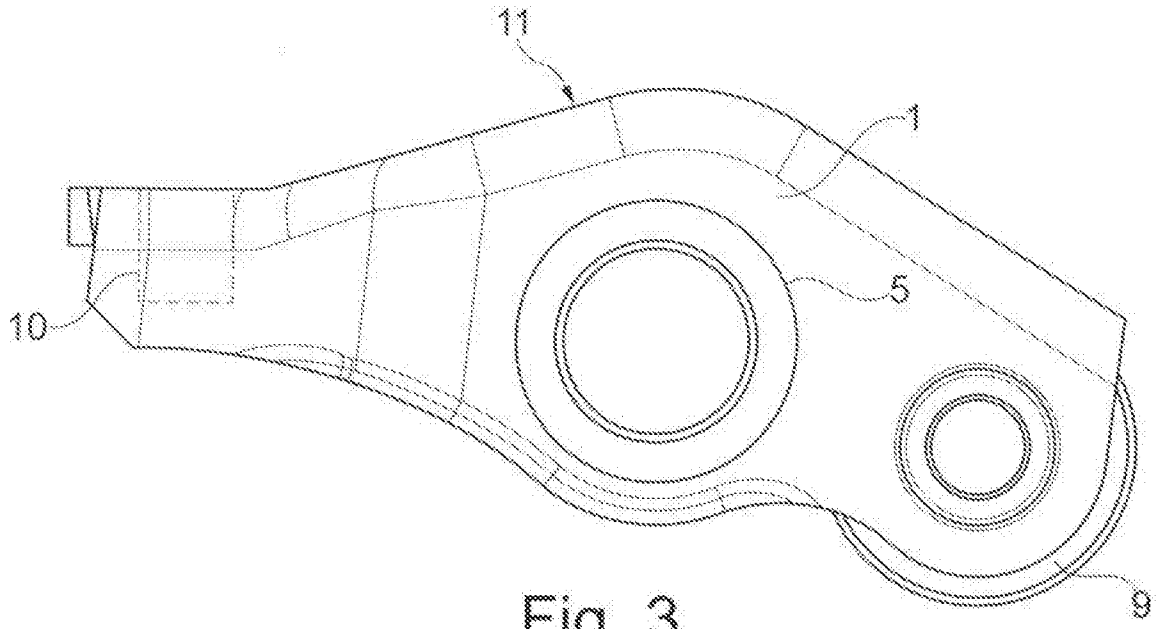


Fig. 3

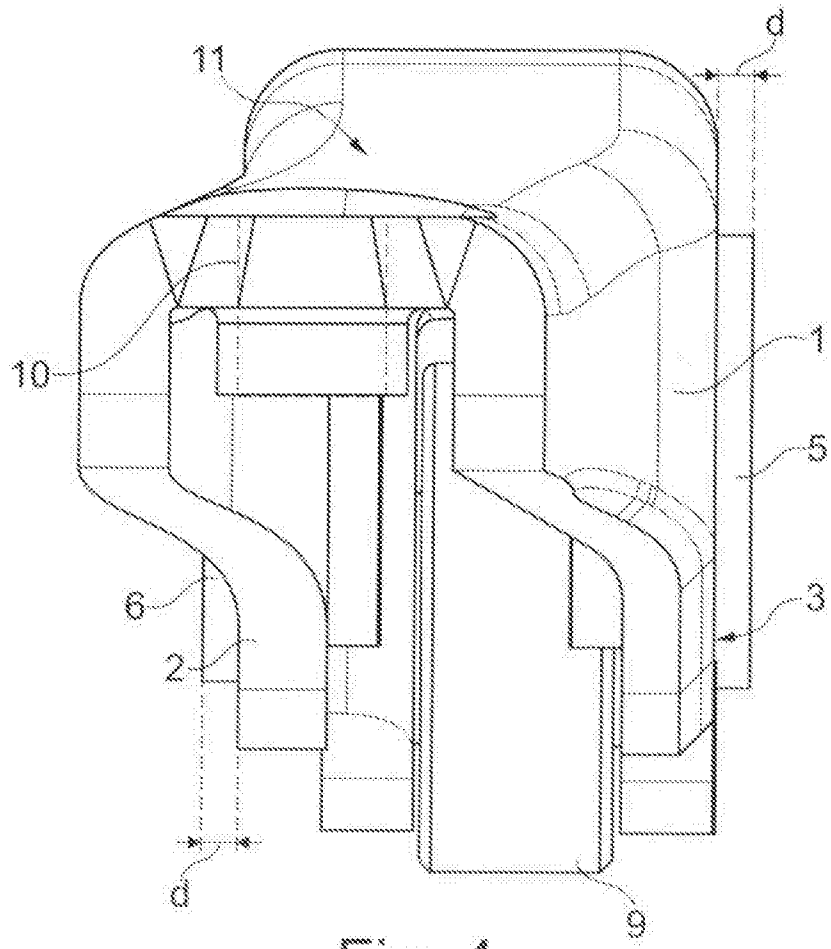


Fig. 4

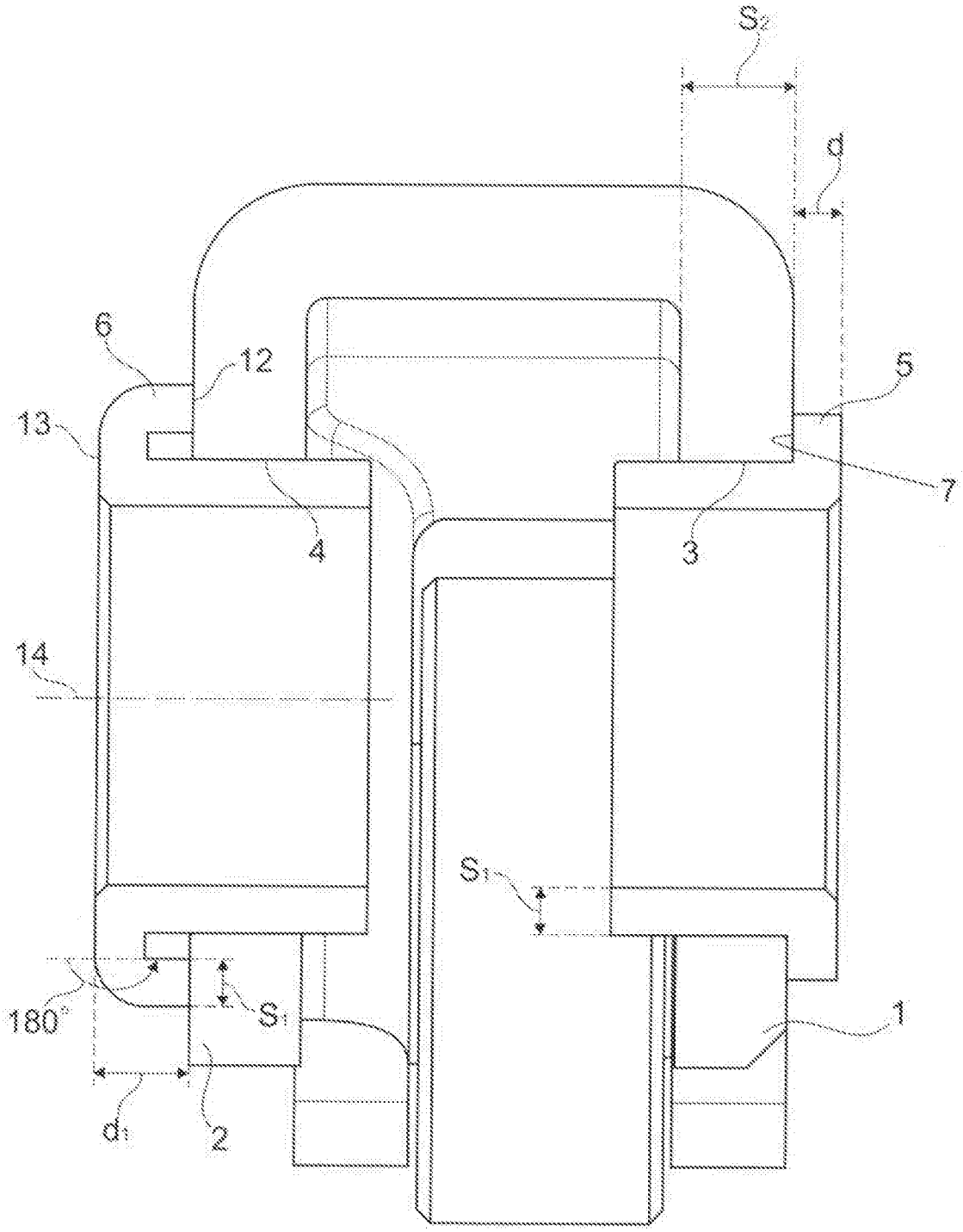


Fig. 5

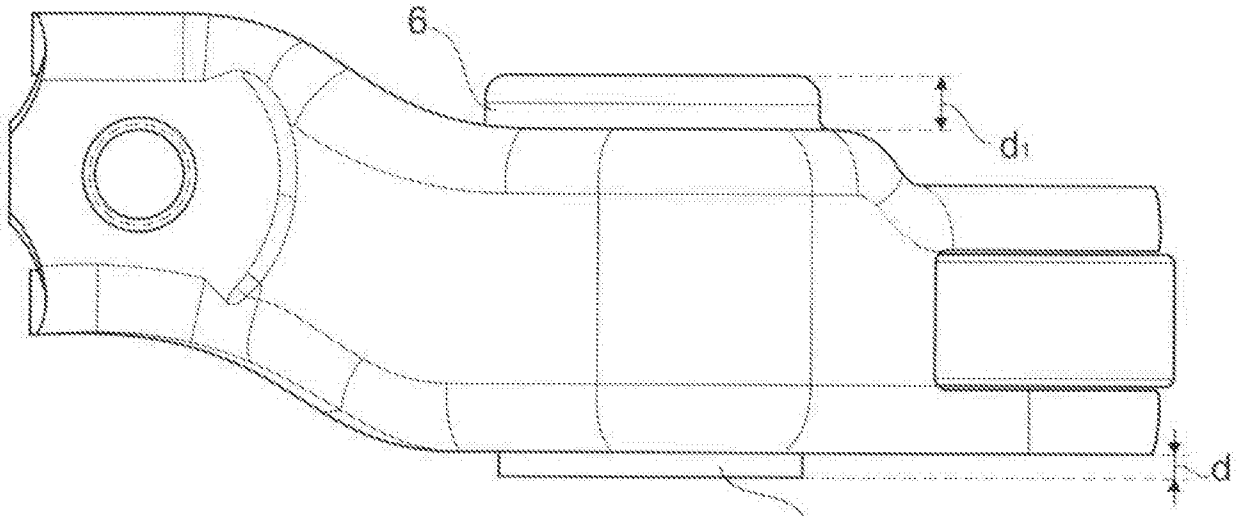


Fig. 6

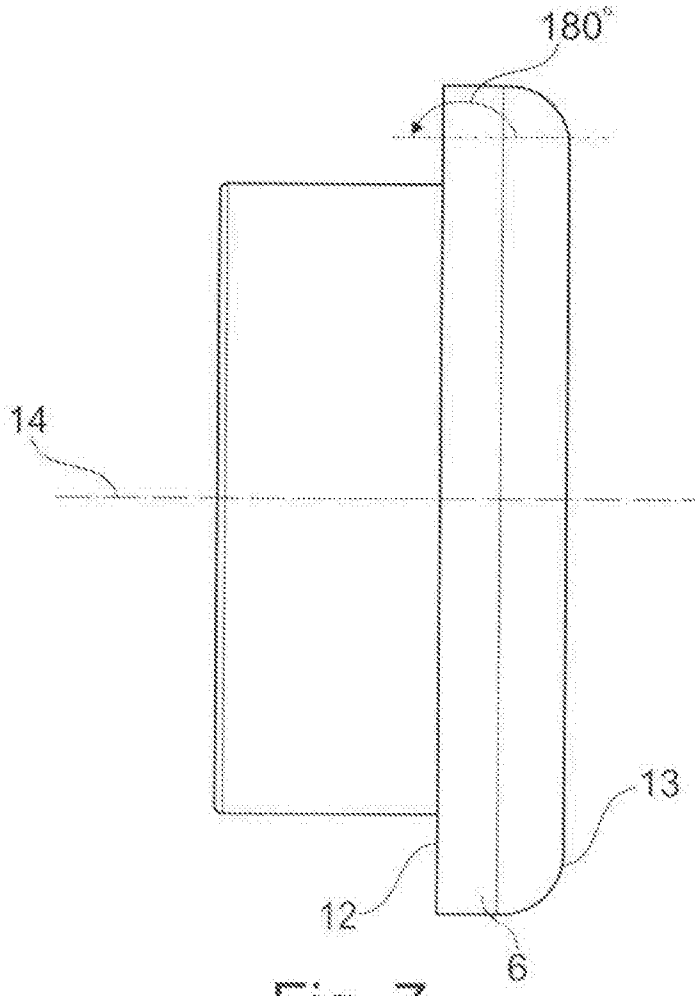


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200146

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01L1/18 B21K1/20
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)
F01L 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 practicable, 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 Y A	US 2 345 822 A (LEAKE JAMES M) 4 April 1944 (1944-04-04) the whole document	1,2,7,9 4-6 3,8
Y	DE 10 2006 007981 A1 (DEUTZ AG [DE]) 23 August 2007 (2007-08-23) claim 6; figures 1,2	4
Y	DE 39 33 119 A1 (SCHAEFFLER WAELZLAGER KG [DE]) 11 April 1991 (1991-04-11) column 3, lines 23-25; claim 8; figure 7	5,6
Y	EP 1 387 049 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 4 February 2004 (2004-02-04) paragraph [0012]	5,6

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
22 June 2015	06/07/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Clot, Pierre

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200146

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2011 003212 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 26 July 2012 (2012-07-26) claims 1,7; figures 1,2	1
A	US 5 010 857 A (HEMPELMANN HEINRICH J [US] ET AL) 30 April 1991 (1991-04-30) claim 1; figures 1-4	1
A	DE 10 2005 046897 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 5 April 2007 (2007-04-05) claim 6; figures 1-5	1
A	JP S63 90014 U (NK) 11 June 1988 (1988-06-11) figures 1-3	1
A	WO 2014/019735 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 6 February 2014 (2014-02-06) page 6, lines 5-12; figures 1-3	1

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2015/200146

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2345822 A	04-04-1944	NONE	
DE 102006007981 A1	23-08-2007	NONE	
DE 3933119 A1	11-04-1991	NONE	
EP 1387049 A1	04-02-2004	DE 10235402 A1	12-02-2004
		EP 1387049 A1	04-02-2004
DE 102011003212 A1	26-07-2012	CN 102619582 A	01-08-2012
		DE 102011003212 A1	26-07-2012
US 5010857 A	30-04-1991	NONE	
DE 102005046897 A1	05-04-2007	CN 101268254 A	17-09-2008
		DE 102005046897 A1	05-04-2007
		WO 2007039414 A1	12-04-2007
JP S6390014 U	11-06-1988	JP H0511281 Y2	19-03-1993
		JP S6390014 U	11-06-1988
WO 2014019735 A1	06-02-2014	CN 104662263 A	27-05-2015
		DE 102012213662 A1	06-02-2014
		KR 20150036242 A	07-04-2015
		WO 2014019735 A1	06-02-2014

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200146

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01L1/18 B21K1/20
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F01L 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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y A	US 2 345 822 A (LEAKE JAMES M) 4. April 1944 (1944-04-04) das ganze Dokument	1,2,7,9 4-6 3,8
Y	DE 10 2006 007981 A1 (DEUTZ AG [DE]) 23. August 2007 (2007-08-23) Anspruch 6; Abbildungen 1,2	4
Y	DE 39 33 119 A1 (SCHAEFFLER WAELZLAGER KG [DE]) 11. April 1991 (1991-04-11) Spalte 3, Zeilen 23-25; Anspruch 8; Abbildung 7	5,6
Y	EP 1 387 049 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 4. Februar 2004 (2004-02-04) Absatz [0012]	5,6

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
22. Juni 2015	06/07/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Clot, Pierre

2

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2011 003212 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 26. Juli 2012 (2012-07-26) Ansprüche 1,7; Abbildungen 1,2	1
A	US 5 010 857 A (HEMPELMANN HEINRICH J [US] ET AL) 30. April 1991 (1991-04-30) Anspruch 1; Abbildungen 1-4	1
A	DE 10 2005 046897 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 5. April 2007 (2007-04-05) Anspruch 6; Abbildungen 1-5	1
A	JP S63 90014 U (NK) 11. Juni 1988 (1988-06-11) Abbildungen 1-3	1
A	WO 2014/019735 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 6. Februar 2014 (2014-02-06) Seite 6, Zeilen 5-12; Abbildungen 1-3	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200146

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2345822 A	04-04-1944	KEINE	
DE 102006007981 A1	23-08-2007	KEINE	
DE 3933119 A1	11-04-1991	KEINE	
EP 1387049 A1	04-02-2004	DE 10235402 A1	12-02-2004
		EP 1387049 A1	04-02-2004
DE 102011003212 A1	26-07-2012	CN 102619582 A	01-08-2012
		DE 102011003212 A1	26-07-2012
US 5010857 A	30-04-1991	KEINE	
DE 102005046897 A1	05-04-2007	CN 101268254 A	17-09-2008
		DE 102005046897 A1	05-04-2007
		WO 2007039414 A1	12-04-2007
JP S6390014 U	11-06-1988	JP H0511281 Y2	19-03-1993
		JP S6390014 U	11-06-1988
WO 2014019735 A1	06-02-2014	CN 104662263 A	27-05-2015
		DE 102012213662 A1	06-02-2014
		KR 20150036242 A	07-04-2015
		WO 2014019735 A1	06-02-2014