(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 2015/169301 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200145

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

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 208 809.7 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 LEVER ARRANGEMENT FOR A VALVE DRIVE OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE, AND METHOD FOR ASSEMBLING A ROCKER LEVER ARRANGEMENT

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

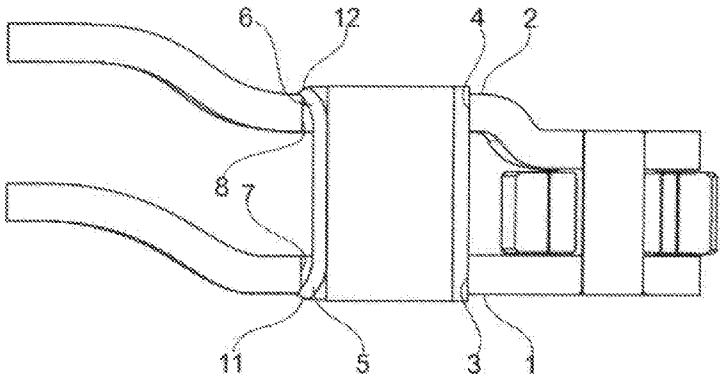


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a rocker lever arrangement for a valve drive of an internal combustion engine, having a rocker lever, wherein, for the pivotable mounting of the rocker lever on a rocker lever spindle, aligned receiving openings (3, 4) are provided on opposite side wall sections (1, 2) of the rocker lever in a central region between two lever end regions, characterized in that a sleeve is arranged so as to be connected in non-positively locking fashion at the axial end regions thereof in the receiving openings (3, 4), and, for fixing purposes, said sleeve has wall sections (5, 6) which are cut out in the manner of lugs and which, bent over, engage in positively locking fashion into corresponding recesses (7, 8) on the internal diameter of the receiving openings (3, 4). The invention also relates to a method for assembling a rocker lever arrangement.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/169301 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 eine Hülse an ihren axialen Endbereichen in den Aufnahmeöffnungen (3, 4) kraftschlüssig verbunden angeordnet ist und zur Fixierung laschenförmig ausgeschnittene Wandabschnitte (5, 6) aufweist, die umgebogen in korrespondierende Aussparungen (7, 8) am Innendurchmesser der Aufnahmeöffnungen (3, 4) formschlüssig eingreifen. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Montage einer Kipphebelanordnung.

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

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. 10 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 10 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 Hebelend-

bereichen an gegenüberliegenden Seitenwandabschnitten des Kipphebels fluchtende Aufnahmeöffnungen vorgesehen sind und eine Hülse an ihren axialen Endbereichen in den Aufnahmeöffnungen kraftschlüssig verbunden angeordnet ist. Zur Fixierung weist die Hülse laschenförmig ausgeschnittene Wandabschnitte auf, die umgebogen in korrespondierende Aussparungen am Innendurchmesser der Aufnahmeöffnungen formschlüssig eingreifen. Auf diese Weise ist die Hülse kraft- und formschlüssig sowohl in axialer Richtung als auch in Umfangsrichtung an den Aufnahmeöffnungen des Kipphebels einfach fixierbar. Ein aufwendiges Verschweißen der Hülse wird vermieden. Weiterhin ermöglicht die Hülse eine große Kontaktfläche zur Lagerung des Kipphebels auf der Kipphebelachse, wodurch die Flächenpressungen an den Kontaktstellen reduziert werden. Zudem können die Seitewandabschnitte des Kipphebels über die mit diesen in den Aufnahmeöffnungen kraftschlüssig verbundene Hülse miteinander verspannt werden, wodurch die Steifigkeit des Kipphebels erhöht wird.

In einer bevorzugten besonders einfachen Ausgestaltung der Erfindung sind die ausgeschnittenen Wandabschnitte der Hülse mit ihren freien Enden an den Außenseiten der Aufnahmeöffnungen geringfügig herausragend angeordnet und liegen zur axialen Fixierung der Hülse an den Außenseiten der Seitenwandabschnitte formschlüssig an.

Alternativ können die geschlitzten Wandabschnitte mit ihren freien Enden an den Innenseiten der Aufnahmeöffnungen geringfügig herausragend angeordnet und zur axialen Fixierung der Hülse an den Innenseiten der Seitenwandabschnitte formschlüssig angelegt sein.

Die laschenförmigen Wandabschnitte sind vorzugsweise jeweils an zwei vom jeweiligen stirnseitigen Ende der Hülse ausgehenden sich parallel in axiale Richtung erstreckenden Schnittkanten ausgeschnitten. Dabei sind die Wandabschnitte, beispielsweise durch Stanzen, besonders einfach herstellbar.

Eine besonders einfach herstellbare Ausgestaltung wird erreicht, wenn die ausgeschnittenen Wandabschnitte der Hülse eine rechteckige Form und die Aussparungen am Innendurchmesser der Aufnahmeöffnungen in Hebelquerrichtung ein rechteckiges Querschnittsprofil aufweisen.

Bevorzugt sind die geschlitzten Wandabschnitte an der Hülse axial fluchtend zueinander angeordnet.

Es ist weiterhin von Vorteil, wenn die Aussparungen am Innendurchmesser der Aufnahmeöffnungen an den Seitenwandabschnitten in Hebelquerrichtung jeweils durchgängig verlaufen. Dadurch sind sie, insbesondere durch Stanzen, besonders einfach herstellbar.

Die Hülse ist vorzugsweise in Blech durch Stanzen und Tiefziehen hergestellt.

Die Wandstärke der Hülse liegt bevorzugt in einem Bereich von 1 mm bis 1,5 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. Vorzugsweise sind zumindest die Seitenwandabschnitte des Kipphebels mit einer Wandstärke ausgeführt, die kleiner ist als 3 mm.

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 eine Hülse an ihren axialen Endbereichen in fluchtende Aufnahmeöffnungen an parallelen Seitenwandabschnitten des Kipphebels kraftschlüssig einzupressen oder einzustecken. Zur Fixierung der Hülse werden an ihren Endbereichen laschenförmig vorausgeschnittene Wandabschnitte jeweils derart umgebogen, dass sie jeweils in korrespondierende Aussparungen am Innendurchmesser der Aufnahmeöffnungen formschlüssig eingreifen.

Das 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 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung vereinfacht dargestellt ist. Es zeigen:

Figur 1 eine geschnittene Draufsicht einer erfindungsgemäßen Kipphebelanordnung,

Figur 2 eine Draufsicht der Kipphebelanordnung,

Figur 3 eine Seitenansicht der Kipphebelanordnung,

Figur 4 einen Querschnitt der Kipphebelanordnung,

Figur 5 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Hülse der Kipphebelanordnung,

Figur 6 eine Seitenansicht eines Kipphebels der Kipphebelanordnung.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

Figuren 1 bis 4 zeigen beispielhaft eine erfindungsgemäße Kipphebelanordnung für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine mit einem Kipphebel. Zur schwenkbeweglichen Lagerung des Kipphebels auf einer nicht dargestellten Kipphebelachse sind in einem mittleren Bereich zwischen zwei Hebelendbereichen an gegenüberliegenden Seitenwandabschnitten 1, 2 des Kipphebels fluchtende Aufnahmeöffnungen 3, 4 ausgebildet. Dabei ist eine Hülse vorgesehen, die an ihren axialen Endbereichen in die Aufnahmeöffnungen 3, 4 eingreift und kraftschlüssig mit diesen verbunden ist. Die Hülse ist hohlzylindrisch, beispielsweise als ein gerades Rohrstück, ausgeführt. Sie erstreckt sich durchgehend zwischen den Seitenwandabschnitten 1, 2 und ist an ihren axialen Endbereichen in die Aufnahmeöffnungen 3, 4 eingepresst (Figuren 1 und 4).

Dadurch sind die Seitenwandabschnitten 1, 2 über die Hülse miteinander verspannt. In die Hülse kann die Kipphebelachse schwenkbeweglichen aufgenommen werden. Der Kipphebel ist so an den Aufnahmeöffnungen 3, 4 über die Hülse auf der Kipphebelachse lagerbar. Dabei stehen Hülse und Kipphebelachse in unmittelbarem Gleitkontakt. Zur Ölversorgung der Lagerung kann die Hülse eine Öldurchtrittsöffnung aufweisen. Durch die Hülse werden die Auflageflächen zur Lagerung auf der Kipphebelachse vergrößert und die Flächenpressungen an den Kontaktflächen zur Kipphebelachse reduziert.

Die Hülse ragt an ihren axialen Enden geringfügig aus den Aufnahmeöffnungen 3, 4 an den voneinander abgewandten Außenseiten der Seitenwandabschnitte 1, 2 heraus (Figuren 1, 2 und 4). Zur Fixierung in den Aufnahmeöffnungen 3,4 weist die Hülse an ihren axialen Endbereichen in rechteckiger Form laschenförmig ausgeschnittene Wandabschnitte 5, 6 auf, die derart nach radial außen umgebogen sind, dass sie jeweils in korrespondierende Aussparungen 7, 8 am Innendurchmesser der Aufnahmeöffnungen 3, 4 formschlüssig eingreifen (Figur 1). Hierbei sind die ausgeschnittenen Wandabschnitte 5, 6 an der Hülse axial fluchtend zueinander angeordnet (Figuren 1 und 4). Zur beidseitigen axialen Fixierung der Hülse in den Aufnahmeöffnungen 3, 4 sind dabei die herausragenden freien Enden 11, 12 der ausgeschnittenen Wandabschnitte 5, 6 der Hülse an den Außenseiten der Seitenwandabschnitte 1, 2 des Kipphebels formschlüssig angelegt.

Die Wandabschnitte 5, 6 der Hülse sind jeweils an zwei vom ihrem jeweiligen axialen Ende stirnseitig ausgehende sich parallel in axiale Richtung erstreckende Schnittkanten 9, 10 bzw. Schlitzen laschenförmig ausgeschnitten (Figur 4). Die an der Hülse ausgeschnittenen Wandabschnitte 5, 6 bilden beidseitig an den Schnittkanten 9, 10 in Umfangsrichtung plane Anlageflächen die an korrespondierenden planen Anlageflächen der Innenseiten der Aussparungen 7, 8 anliegen (Figur 1). Diese weisen ein rechteckiges Profil in Hebelquerrichtung auf (Figur 3). Hierdurch ist die Hülse an ihren ausgeschnittenen Wandabschnitten 5, 6 beidseitig formschlüssig in Umfangsrichtung in den Aufnahmeöffnungen 3, 4 fixiert und auf diese Weise gegen ein Verdrehen gesichert.

Der Kipphebel ist an einem nockenseitigen Hebelendbereich mit einer auf einem Bolzen wälzgelagerte Nockenrolle 15 zum Abgriff einer Nockenhubbewegung von einer nicht dargestellten Nockenwelle ausgebildet (Figuren 1, 2, 3 und 4). An einem ventilseitigen Hebelendbereich ist durch Übertragung der Nockenhubbewegung an einem Ventilkontaktabschnitt 16 zumindest ein Gaswechselventil der Brennkraftmaschine betätigbar. Der Ventilkontaktabschnitt 16 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 17 miteinander verbunden sind. Quersteg 15 und Seitenwandabschnitte 1, 2 bilden ein U-förmiges Querschnittsprofil (Figur 4), wobei der Kipphebel an seiner von der Oberseite abgewandten Unterseite mit der offenen U-Seite seines Querschnittsprofils dem nicht dargestellten zu betätigenden Gaswechselventil der Brennkraftmaschine zugewandt ist. 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 der Seitenwandabschnitt 2 nach innen eingezogen und dadurch der Abstand der Seitenwandabschnitte 1, 2 zueinander geringer als im übrigen Verlauf.

Zur Montage der Kipphebelanordnung wird die Hülse an ihren Endabschnitten an einer Außenseite eines Seitenwandabschnitts 1, 2 des Kipphebels in die Aufnahmeöffnungen 3, 4 mit im Durchmesser geringfügigem Übermaß eingepresst. Dabei werden die axial fluchtenden ausgeschnittenen Wandabschnitte 5, 6 der Hülse derart ausgerichtet, dass sie den Aussparungen 7, 8 an den Aufnahmeöffnungen 3, 4 des Kipphebels radial gegenüberliegen. In montiertem Zustand bildet die Hülse an ihrem Außendurchmesser in den Aufnahmeöffnungen 3, 4 mit den Seitenwandabschnitten 1, 2 einen Pressverband. Dabei ragt sie an ihren Enden beidseitig mit einem geringfügigen axialen Überstand über die Aufnahmeöffnungen 3, 4 hinaus. Dann erfolgt das Umbiegen der ausgeschnittenen Wandabschnitte 5, 6 der Hülse nach radial außen in die Aussparungen 7, 8 an den Aufnahmeöffnungen 3, 4 zur Ausbildung des Formschlusses durch Erzeugung eines Hinterschnittes. Dabei werden die freien Enden 11, 12 der ausgeschnittenen Wandabschnitte 5, 6 an den Außenseiten der Seitenwandabschnitte 1, 2 axial formschlüssig angelegt. Die Gesamtbreite der Kipphebelanordnung wird

durch den axialen Überstand der Hülse an den Aufnahmeöffnungen 3, 4 des Kipphebels bestimmt. Der Überstand der Hülse kann an die Einbauverhältnisse angepasst werden. Durch die in den Aufnahmeöffnungen 3, 4 eingepresste Hülse werden Kipphebel und Hülse verspannt, wodurch die Steifigkeit des Kipphebels erhöht wird. Auf diese Weise wird insbesondere ein Ausbiegen, d.h. ein so genanntes Atmen der Seitenwandabschnitte 1, 2, unter Last begrenzt.

Zur Herstellung des Kipphebels werden in einen Blechgrundkörper die Aufnahmeöffnungen 3, 4 mit den rechteckigen Aussparungen 7, 8 durch Stanzen eingebracht. Dabei ist der Durchmesser der Aufnahmeöffnungen 3, 4 geringfügig kleiner als der Außendurchmesser der Hülse, um eine Presspassung zwischen Hülse und Aufnahmeöffnungen 3, 4 zu erreichen. Der Blechgrundkörper wird durch Tiefziehen in die gewünschte Form des Kipphebels gebracht. Der Kipphebel ist vorzugsweise dünnwandig ausgeführt und weist eine Wandstärke d auf, die kleiner als 3 mm ist. Die Hülse wird vorzugsweise in Blech durch Tiefziehen hergestellt. Zur Herstellung der laschenförmigen Wandabschnitte 5, 6 werden die Schnittkanten 9, 10 ausgestanzt. Optional kann die Hülse am Innendurchmesser nach dem gemeinsamen Einsatzhärten mit dem Kipphebel spannend nachbearbeitet werden. Dazu muss die Hülse am Innendurchmesser ein Übermaß aufweisen.

Figur 5 zeigt eine perspektivische Einzelansicht der Hülse. Ausgehend von den stirnseitigen freien axialen Enden der Hülse sind die Wandabschnitte 5, 6 an parallelen sich in axiale Richtung erstreckenden Schnittkanten 9, 10 laschenförmig ausgeschnitten. Die ausgeschnittenen Wandabschnitte 5, 6 sind axial fluchtend zueinander angeordnet sind. Sie sind jeweils zwischen ihren axial innenliegenden Biegekanten 18, 19 und ihren freien stirnseitigen axial äußeren Enden 11, 12 nach radial außen umgebogen. Die Schnittkanten 9, 10, die stirnseitigen freien Enden 11, 12 und die Biegekanten 18, 19 bilden dabei jeweils die rechteckige Form der Wandabschnitte 5, 6 aus. Die Schnittkanten 9, 10 bilden in Umfangsrichtung ausgerichtete plane Anlageflächen zum Formschluss mit den Aussparungen 7, 8 der Aufnahmeöffnungen 3, 4. Am stirnseitigen Ende der Hülse bilden die umgebogenen Wandabschnitte 5, 6 rechteckige Ausnehmungen.

Die Hülse ist vorzugsweise in Blech durch Tiefziehen hergestellt und mit einer radialen Wandstärke s ausgeführt, die in einem Bereich von 1 mm ≤ s ≤ 1,5 mm liegt. Die axiale Länge der Hülse ist variabel. Sie entspricht mindestens der Kipphebelbreite.

Figur 6 zeigt eine Seitenansicht des Kipphebels ohne die Hülse. An den Seitenwandabschnitten 1, 2 sind am Innendurchmesser der Aufnahmeöffnungen 3, 4 die im Querschnitt rechteckigen Aussparungen 7, 8 ausgebildet. Die Aufnahmeöffnungen 3, 4 sind an den Seitenwandabschnitten 1, 2 in vertikaler Richtung etwa mittig zwischen der Hebeloberseite mit dem Quersteg 17 und der offenen Hebelunterseite und in Hebellängsrichtung etwa mittig zwischen dem Ventilkontaktabschnitt 16 am ventilseitigen Hebelendbereich und den Aufnahmelöchern für die nicht dargestellte Achse der Nockenrolle am nockenseitigen Hebelendbereich angeordnet. Im Bereich der Aufnahmeöffnungen 3, 4 sind die Seitenwandabschnitte 1, 2 in vertikaler Höhe gegenüber der Ausgestaltung an den Hebelendbereichen vergrößert ausgeführt. Die Aussparungen 7, 8 sind an der dem ventilseitigen Hebelendbereich zugewandten Seiten der Aufnahmeöffnungen. 3, 4 angeordnet.

Bezugszeichenliste

1	Seitenwandabschnitt
2	Seitenwandabschnitt
3	Aufnahmeöffnung
4	Aufnahmeöffnung
5	Wandabschnitt
6	Wandabschnitt
7	Aussparung
8	Aussparung
9	Schnittkante
10	Schnittkante
11	Ende
12	Ende
15	Nockenrolle
16	Ventilkontaktabschnitt
17	Quersteg
18	Biegekante
19	Biegekante
s	Wandstärke
d	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 eine Hülse an ihren axialen Endbereichen in den Aufnahmeöffnungen (3, 4) kraftschlüssig verbunden angeordnet ist und zur Fixierung laschenförmig ausgeschnittene Wandabschnitte (5, 6) aufweist, die umgebogen in korrespondierende Aussparungen (7, 8) am Innendurchmesser der Aufnahmeöffnungen (3, 4) formschlüssig eingreifen.

2. Kipphebelanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ausgeschnittenen Wandabschnitte (5, 6) der Hülse mit ihren freien Enden (11, 12) aus den Aufnahmeöffnungen (3, 4) an den Außenseiten der Seitenwandabschnitte (1, 2) des Kipphebels geringfügig herausragend angeordnet und zur axialen Fixierung der Hülse an den Außenseiten der Seitenwandabschnitte (1, 2) formschlüssig angelegt sind.

3. Kipphebelanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ausgeschnittenen Wandabschnitte (5, 6) der Hülse mit ihren freien Enden (11, 12) aus den Aufnahmeöffnungen (3, 4) an den Innenseiten der Seitenwandabschnitte (1, 2) des Kipphebels geringfügig herausragend angeordnet und zur axialen Fixierung der Hülse an den Innenseiten der Seitenwandabschnitte (1, 2) formschlüssig angelegt sind.

4. Kipphebelanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die laschenförmigen Wandabschnitte (5, 6) jeweils an zwei vom jeweiligen stirnseitigen Ende der Hülse ausgehenden sich parallel in axiale Richtung erstreckenden Schnittkanten (9, 10) ausgeschnitten sind.

5. Kipphebelanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ausgeschnittenen Wandabschnitte (5, 6) eine rechteckige Form und die Aussparungen (7, 8) am Innendurchmesser der Aufnahmeöffnungen (3, 4) in Hebelquerrichtung ein rechteckiges Querschnittsprofil aufweisen.

6. Kipphebelanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ausgeschnittenen Wandabschnitte (5, 6) an der Hülse axial fluchtend zueinander angeordnet sind.

7. Kipphebelanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hülse in Blech durch Stanzen und Tiefziehen hergestellt ist.

8. Kipphebelanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hülse mit einer Wandstärke s ausgeführt ist, die in einem Bereich liegt von $1\ mm \leq s \leq 1{,}5\ mm$.

9. Kipphebelanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenwandabschnitte (1, 2) des Kipphebels eine Wandstärke $d < 3\ mm$ aufweisen.

10. Verfahren zur Montage einer Kipphebelanordnung für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine mit einem Kipphebel, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur schwenkbeweglichen Lagerung des Kipphebels auf einer Kipphebelachse eine Hülse an ihren axialen Endbereichen in fluchtende Aufnahmeöffnungen (3, 4) an gegenüberliegenden Seitenwandabschnitten (1, 2) des Kipphebels eingepresst wird und zur Fixierung der Hülse in den Aufnahmeöffnungen (3, 4) laschenförmig ausgeschnittene Wandabschnitte (5, 6) an den Endbereichen der Hülse jeweils derart umgebogen werden, dass sie in eine korrespondierende Aussparung (7, 8) am Innendurchmesser der Aufnahmeöffnungen (3, 4) formschlüssig eingreifen.

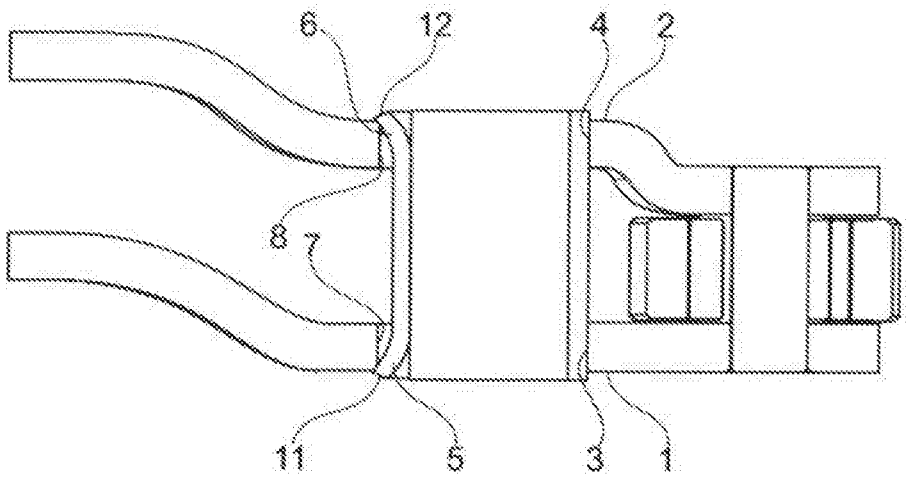


Fig. 1

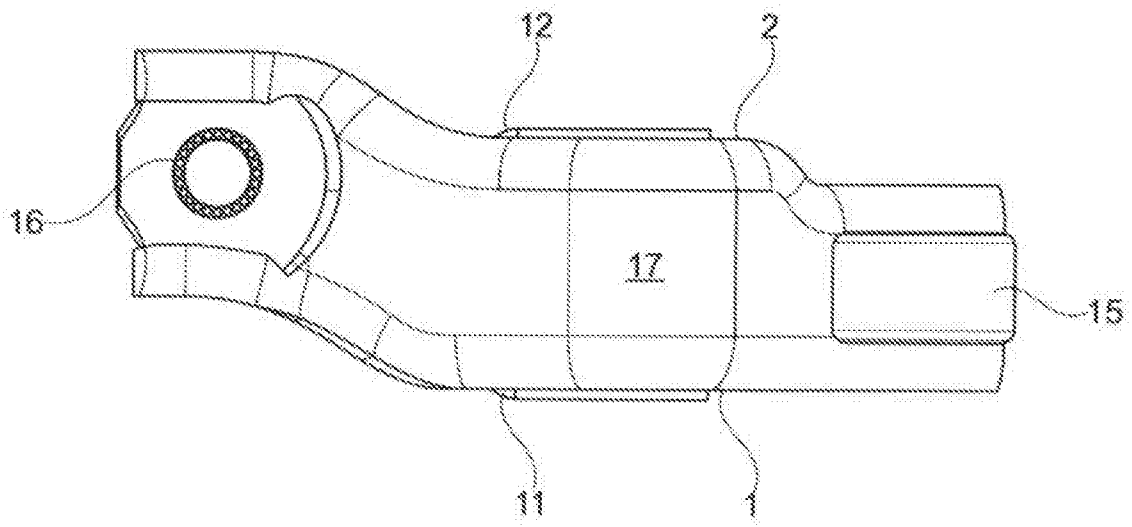


Fig. 2

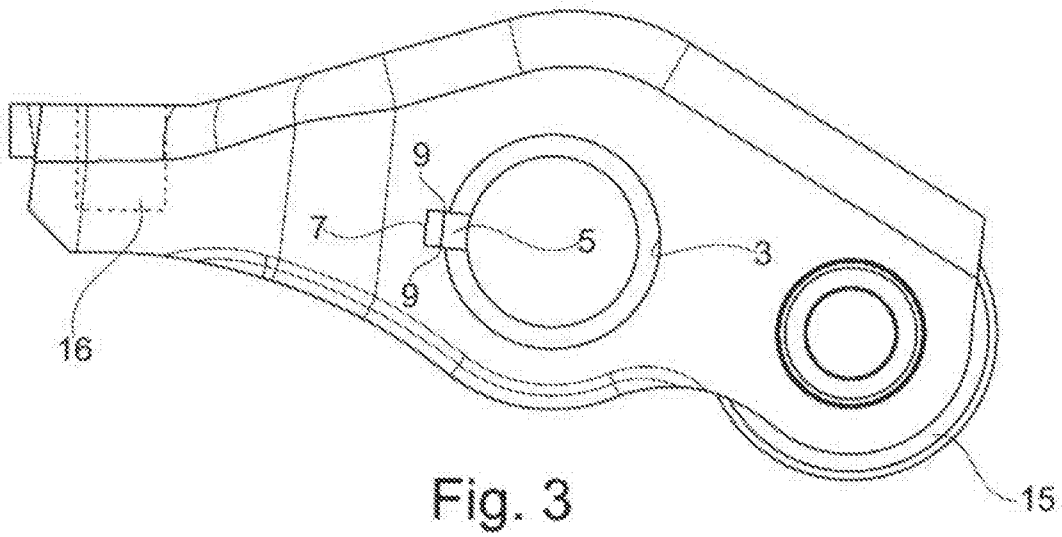


Fig. 3

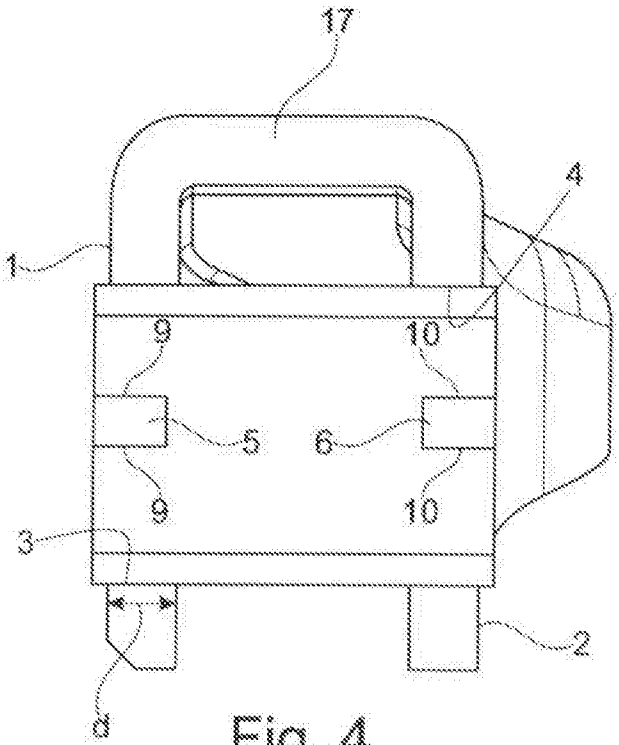


Fig. 4

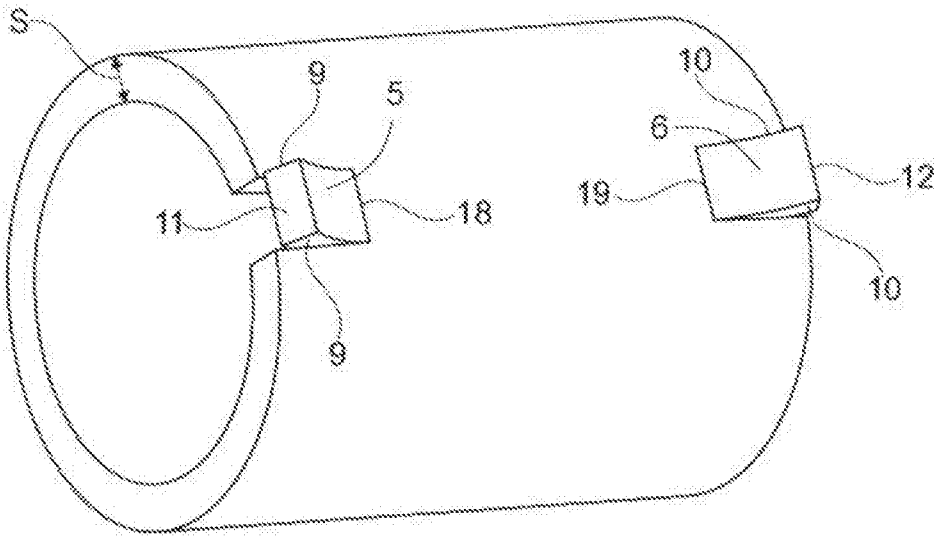


Fig. 5

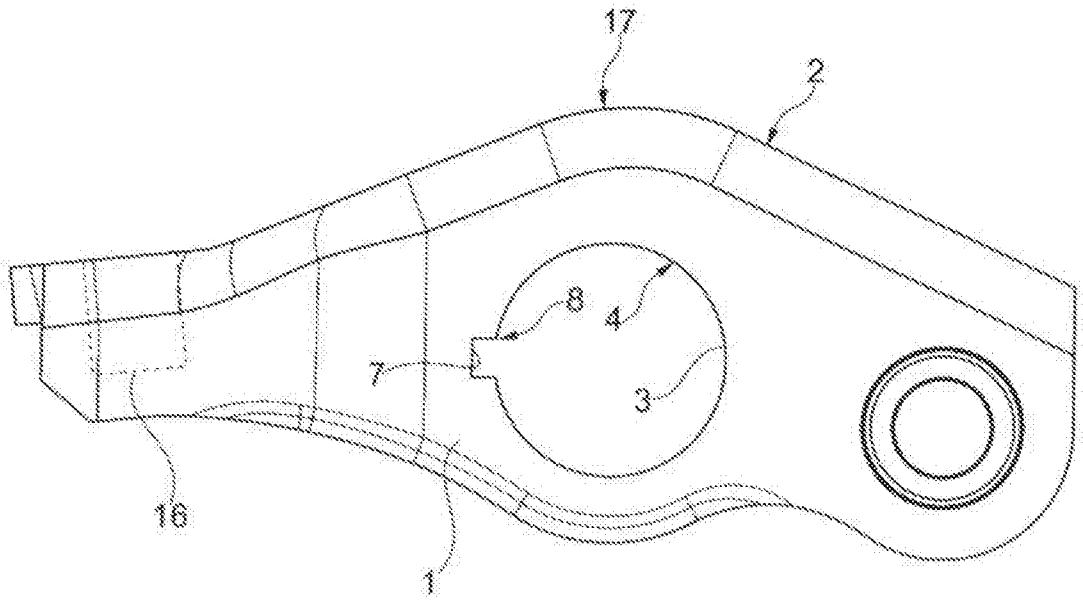


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200145

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.
Y	DE 10 2012 206178 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 17 October 2013 (2013-10-17) paragraph [0034]; figures 1,2,4	1,2,4-10
Y	DE 39 33 119 A1 (SCHAEFFLER WAELZLAGER KG [DE]) 11 April 1991 (1991-04-11)	1,2,4-10
A	column 3, lines 23-25; claim 8; figure 7	3
Y	WO 2014/019735 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 6 February 2014 (2014-02-06) page 6, lines 5-12; figures 1-3	1,2,4-10
Y	JP 2003 056314 A (NSK LTD) 26 February 2003 (2003-02-26) figures 1,6	2

-/--

[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
15 June 2015	23/06/2015

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

1

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200145

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003 343695 A (KOYO SEIKO CO) 3 December 2003 (2003-12-03) abstract	2
Y	EP 1 387 049 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 4 February 2004 (2004-02-04) paragraph [0012]	8,9
A	EP 2 677 124 A1 (OTICS CORP [JP]) 25 December 2013 (2013-12-25) paragraphs [0024], [0034]; figure 3	1
A	US 4 872 429 A (ANDERSON ANTHONY T [US] ET AL) 10 October 1989 (1989-10-10) column 3, lines 1,2	1,10

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2015/200145

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102012206178 A1	17-10-2013	NONE	
DE 3933119 A1	11-04-1991	NONE	
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
JP 2003056314 A	26-02-2003	NONE	
JP 2003343695 A	03-12-2003	NONE	
EP 1387049 A1	04-02-2004	DE 10235402 A1	12-02-2004
		EP 1387049 A1	04-02-2004
EP 2677124 A1	25-12-2013	EP 2677124 A1	25-12-2013
		JP 2014001706 A	09-01-2014
		US 2013340695 A1	26-12-2013
US 4872429 A	10-10-1989	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200145

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.
Y	DE 10 2012 206178 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 17. Oktober 2013 (2013-10-17) Absatz [0034]; Abbildungen 1,2,4	1,2,4-10
Y	DE 39 33 119 A1 (SCHAEFFLER WAELZLAGER KG [DE]) 11. April 1991 (1991-04-11)	1,2,4-10
A	Spalte 3, Zeilen 23-25; Anspruch 8; Abbildung 7	3
Y	WO 2014/019735 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 6. Februar 2014 (2014-02-06) Seite 6, Zeilen 5-12; Abbildungen 1-3	1,2,4-10
Y	JP 2003 056314 A (NSK LTD) 26. Februar 2003 (2003-02-26) Abbildungen 1,6	2

-/--

[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
15. Juni 2015	23/06/2015

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

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP 2003 343695 A (KOYO SEIKO CO) 3. Dezember 2003 (2003-12-03) Zusammenfassung	2
Y	EP 1 387 049 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 4. Februar 2004 (2004-02-04) Absatz [0012]	8,9
A	EP 2 677 124 A1 (OTICS CORP [JP]) 25. Dezember 2013 (2013-12-25) Absätze [0024], [0034]; Abbildung 3	1
A	US 4 872 429 A (ANDERSON ANTHONY T [US] ET AL) 10. Oktober 1989 (1989-10-10) Spalte 3, Zeilen 1,2	1,10

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200145

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012206178 A1	17-10-2013	KEINE	
DE 3933119 A1	11-04-1991	KEINE	
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
JP 2003056314 A	26-02-2003	KEINE	
JP 2003343695 A	03-12-2003	KEINE	
EP 1387049 A1	04-02-2004	DE 10235402 A1	12-02-2004
		EP 1387049 A1	04-02-2004
EP 2677124 A1	25-12-2013	EP 2677124 A1	25-12-2013
		JP 2014001706 A	09-01-2014
		US 2013340695 A1	26-12-2013
US 4872429 A	10-10-1989	KEINE	