

(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
20. Dezember 2012 (20.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/171672 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F01L 1/344 (2006.01) *F01L 1/047* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/053277
- (22) Internationales Anmeldedatum:
27. Februar 2012 (27.02.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 077 532.3 15. Juni 2011 (15.06.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FRIEDRICHS, Matthias** [DE/DE]; Ernst-Mittelbach-Ring 6, 22455 Hamburg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: PHASE-ADJUSTING DEVICE OF A CAMSHAFT FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung : PHASENVERSTELLEINRICHTUNG EINER NOCKENWELLE FÜR EINE VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE

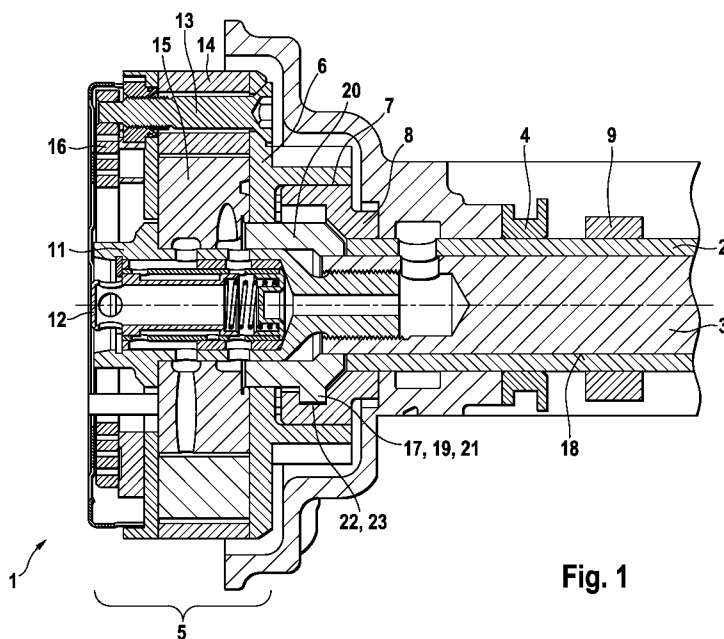


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a camshaft adjusting device (1) of an internal combustion engine having two camshafts (2, 3) supported concentrically to one another, the axial position of the outer camshaft (2) being determined by an axial bearing (4) and the outer camshaft (2) having an effective relationship with a sealing cover (6) of an adjusting apparatus (5), wherein a first cam (9) is attached to the outer camshaft (2) in a rotationally fixed manner and a second cam (10) is connected to the inner camshaft (3) in a rotationally fixed manner, wherein furthermore the inner camshaft (3) can be rotated relative to the outer camshaft (2) by means of the adjusting apparatus (5), wherein the inner camshaft (3) has a locking contour (17) on at least one section of the outside (18) of the inner camshaft, which locking contour engages in a form-closed manner in a mating contour (22) on at least one section of the inside of the outer camshaft (2) in order to fix the axial position of the inner camshaft (3) relative to the outer camshaft (2). The invention further relates to an internal combustion engine having such a camshaft adjusting device (1).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft eine Nockenwellenverstellvorrichtung (1) einer Verbrennungskraftmaschine mit zwei konzentrisch zueinander gelagerten Nockenwellen (2, 3), von denen die äußere Nockenwelle (2) durch ein Axiallager (4) axial positionsbestimmt ist und mit einem Dichtdeckel (6) einer Verstelleinrichtung (5) in Wirkbeziehung steht, wobei ein erster Nocken (9) auf der äußeren Nockenwelle (2) drehfest angebracht ist und ein zweiter Nocken (10) mit der inneren Nockenwelle (3) drehfest verbunden ist, wobei ferner die innere Nockenwelle (3) relativ zur äußeren Nockenwelle (2) mittels der Verstelleinrichtung (5) verdrehbar ist, wobei die innere Nockenwelle (3) eine Verriegelungskontur (17) auf zumindest einem Abschnitt ihrer Außenseite (18) aufweist, die in eine Gegenkontur (22) auf zumindest einem Abschnitt der Innenseite der äußeren Nockenwelle (2) formschlüssig eingreift, um eine axiale Positionsfestlegung der inneren Nockenwelle (3) relativ zur äußeren Nockenwelle (2) zu bewirken. Die Erfindung betrifft auch eine Verbrennungskraftmaschine mit einer solchen Nockenwellenverstellvorrichtung (1).

Bezeichnung der Erfindung

Phasenverstelleinrichtung einer Nockenwelle
für eine Verbrennungskraftmaschine

5

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

10

Die Erfindung betrifft eine Nockenwellenverstellvorrichtung einer Verbrennungskraftmaschine mit zwei konzentrisch zueinander gelagerten Nockenwellen, von denen die äußere Nockenwelle durch ein Axiallager axial positionsbestimmt ist und mit einem Dichtdeckel einer Verstelleinrichtung in Wirkbeziehung steht, wobei ein erster Nocken auf der äußeren Nockenwelle drehfest angebracht ist und ein zweiter Nocken mit der inneren Nockenwelle drehfest verbunden ist, wobei ferner die innere Nockenwelle relativ zur äußeren Nockenwelle mittels der Verstelleinrichtung verdrehbar ist.

20 Nockenwellenverstellvorrichtungen, werden eingesetzt, um die Verbrennung in einer Verbrennungskraftmaschine besonders genau und fein steuern zu können.

Aus diesem Grund werden ein oder mehrere Einlassventile relativ zu einem antreibenden Element, wie einem Kurbelrad, das mittels eines Zugmitteltriebes über die Kurbelwelle angetrieben wird, verstellt. Es können jedoch auch die Auslaufnocken verstellt werden.

Aus dem Stand der Technik, etwa der DE 4226798 A1 ist die Verwendung von zwei Nockenwellen bekannt, wobei die äußere Nockenwelle die innere Nockenwelle zumindest abschnittsweise vollständig umgreift. Die innere Nockenwelle ist innerhalb der äußeren Nockenwelle gelagert.

30

- Die DE 4226798 A1 offenbart eine Hubkolben-Verbrennungskraftmaschine mit zwei Gaswechselventilen je Zylinder. Zwei Einlassventile einer Verbrennungskraftmaschinen-Zylinderanordnung werden von zwei Nocken dabei betätigt, die bzgl. ihres Phasenwinkels gegeneinander verstellbar ist. Zusätzlich ist die Phasenlage beider Nocken gegenüber der Verbrennungskraftmaschinen-Kurbelwelle veränderbar. Durch das sog. variable Nocken-Phasing sowie die variable Spreizung lässt sich die Ladungswechseldynamik der Verbrennungskraftmaschine abstimmen.
- 5
- 10 Die DE 4226798 A1 offenbart eine konstruktive Ausführungsform mit einem einzigen zumindest zwei Schrägverzahnungen aufweisenden, längsverschiebbaren Stellbolzen, durch dessen Verschiebebewegung sowohl die Phasenlage beider Nocken als auch deren gegenseitiger Phasenwinkel verändert wird.
- 15 Herkömmlicherweise wird bei einer Verstelleinrichtung, insbesondere einer hydraulisch wirkenden Verstelleinrichtung ein Dichtdeckel dieser Verstelleinrichtung fest mit der äußeren Nockenwelle oder einem integralen Bauteil der äußeren Nockenwelle verbunden, insbesondere drehfest verbunden. Üblicherweise werden Presssätze hierzu verwendet.
- 20
- Dadurch, dass die Verstelleinrichtung häufig eine Zentralschraube aufweist, die in die innere Nockenwelle eingeschraubt ist und mittels einem äußeren Bund der Zentralschraube einen Rotor, der als Versteller agiert, axial relativ zur inneren Nockenwelle festlegt, ist die Gesamtkonzeption aus innerer und äußerer Nockenwelle mittels der Verstelleinrichtung axial festgelegt.
- 25
- Bei einigen Ausführungsformen von Nockenwellenverstellvorrichtungen, ist es jedoch nicht wünschenswert, eine feste Verbindung zwischen dem Dichtdeckel der Verstelleinrichtung und der äußeren Nockenwelle zu haben. Trotzdem ist es aber nach wie vor wünschenswert, die innere Nockenwelle drehbar aber axial bestimmt festzulegen.
- 30

Es sei auch darauf hingewiesen, dass es unterschiedlichste Ausführungsformen von Phasenverstellern gibt.

Die Ansteuerung einer konzentrisch angeordneten Nockenwelle mittels einer Flügelzelle ist weniger verbreitet, da die Auslegung besonders anspruchsvoll ist.

Häufig wird, wie bereits erwähnt, der Rotor über eine Zentralschraube mit der inneren Nockenwelle drehfest verbunden. Durch das Axiallagerspiel bestimmt dieser die axiale Position eines Stators, der axial verschiebbar auf der Außenwelle gelagert ist.

Das Axiallagerspiel der äußeren Nockenwelle ist in der Regel durch Anschlagflächen an den Lagerstellen bestimmt. Das Axiallagerspiel der Innenwelle hingegen ist lediglich eingeschränkt durch das Spiel einer Langlochverbindung der Außenwelle zu einem Verbindungsbolzen des entsprechenden Nockens der Innenwelle vorhanden. Dieses Spiel kann mehrere zehntel Millimeter betragen, was sich ungünstig auswirkt auf den erforderlichen Stößelhub eines Kolbens in der Zentralschraube und damit auf die Baulänge des Zentralmagneten.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile aus dem Stand der Technik zu beheben, insbesondere die Axialposition der inneren Nockenwelle festzulegen und den benötigten Bauraum zu minimieren.

25

Offenbarung der Erfindung

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die innere Nockenwelle eine Verriegelungskontur auf zumindest einem Abschnitt ihrer Außenseite aufweist, die in eine Gegenkontur auf zumindest einem Abschnitt der Innenseite der äußeren Nockenwelle formschlüssig eingreift, um eine axiale Positionsfestlegung der inneren Nockenwelle relativ zur äußeren Nockenwelle zu bewirken.

Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beansprucht und werden nachfolgend näher erläutert.

5 So ist es von Vorteil, wenn zwischen einem Dichtdeckel und der äußeren Nockenwelle ein axialer Schiebesitz vorhanden ist.

Auch ist es von Vorteil, wenn die Verriegelungskontur mit der Gegenkontur nach Art eines Bajonettverschlusses, vorzugsweise ohne axiale Verspannung, ausgebildet ist. Dadurch wird die Funktion eines Axiallagers zwischen der inneren
10 ren Nockenwelle und der äußeren Nockenwelle besonders effizient realisiert.

Um die Einsetzbarkeit der inneren Nockenwelle in die äußere Nockenwelle zu erleichtern, ist es von Vorteil, wenn die Verriegelungskontur als zumindest ein Vorsprung ausgebildet ist, der auf einem umlaufenden Abschnitt der inneren
15 Nockenwelle befindlich ist, wobei sich der umlaufende Abschnitt über mehr als 10° , aber nicht mehr als 180° des Umfanges der inneren Nockenwelle erstreckt.

Als besonders vorteilhaft hat es sich herausgestellt, wenn der Vorsprung als ein 180° -Segment ausgebildet ist. Das Axialspiel wird eingeschränkt durch eine
20 solch zusätzliche Axiallagerung, die mit einem solchen 180° -Segment, das in eine entsprechende Gegenkontur eingreift, realisiert ist. Das 180° -Segment hat einen vergrößerten Außendurchmesser, als der Rest der inneren Nockenwelle. Unter der inneren Nockenwelle wird auch die Kombination eines rohrartigen Elementes mit einem hülsenartigen Endbauteil verstanden, wenn es unlösbar
25 oder nur schwer lösbar mit diesem verbunden ist.

Wenn die Gegenkontur als Nut ausgebildet ist, so ist die Einsetzbarkeit besonders einfach realisierbar, da die innere Nockenwelle mit dem 180° -Segment verdreht in die äußere Nockenwelle einschiebbar ist, dann weiter verdrehbar ist
30 und abschließend eine Verstiftung der entsprechenden Nocken mit der inneren oder äußeren Nockenwelle erreichbar ist. Das entsprechende Segment dreht sich hierbei in die axial begrenzende Nut der Auslaufwelle und bestimmt somit die Position der beiden Wellen zueinander.

Es ist ferner von Vorteil, wenn mehrere Vorsprünge auf der Außenseite der inneren Nockenwelle verteilt sind und mehrere zu den Vorsprüngen parallele Nuten oder Nutenabschnitte einen Hinterschnitt für einen Formschluss ermöglichend auf der Innenseite der äußeren Nockenwelle verteilt sind. Dabei ist es natürlich auch möglich, dass zwar mehrere Vorsprünge, aber nur eine Nut vorgehalten ist, die entsprechende Hinterschnittflächen zum Blockieren einer axialen Bewegung der Vorsprünge aufweist. Es ist ferner von Vorteil, wenn der erste und/oder der zweite Nocken als Einlassnocken oder als Auslassnocken ausgebildet sind. Dadurch kann die entsprechende Phasenlage des gewünschten Nockens verstellt werden.

Wenn der Vorsprung an einem mit der inneren Nockenwelle unlösbar verbundenen ursprünglich separaten Wellenbauteil ausgebildet ist und/oder der Schiebeseite durch eine Schiebeverzahnung auf einem mit der äußeren Nockenwelle unlösbar verbundenen ursprünglich separaten Bauteil realisiert ist, so wird die Montage erleichtert.

Die Erfindung betrifft auch eine Verbrennungskraftmaschine mit einer erfindungsgemäß ausgestalteten Nockenwellenverstellvorrichtung.

Die Erfindung wird nachfolgend mit Hilfe einer Zeichnung näher erläutert. In den Figuren der Zeichnung ist ein erstes Ausführungsbeispiel dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Nockenwellenverstellvorrichtung im Ausschnitt,

Fig. 2 eine schematische Ansicht in der Perspektive auf ausgewählte Elemente der Nockenwellenverstellvorrichtung aus Fig. 1,

Fig. 3 eine um einige Bauteile reduzierte Darstellung der Nockenwellenverstellvorrichtung aus Fig. 2 und

Fig. 4 eine Detaildarstellung der Verriegelungskontur auf einem Abschnitt der Außenseite der inneren Nockenwelle.

Die Figuren sind lediglich schematischer Natur und dienen nur dem Verständnis der Erfindung. Die gleichen Elemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen.

In Fig. 1 ist eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Nockenwellenverstellvorrichtung 1 dargestellt. Eine solche Nockenwellenverstellvorrichtung 1 ist zur Anwendung in einer Verbrennungskraftmaschine vorgesehen. Die Nockenwellenverstellvorrichtung 1 weist zwei konzentrisch zueinander gelagerte Nockenwellen 2 und 3 auf. Die äußere Nockenwelle hat dabei das Bezugszeichen 2 und die innere Nockenwelle das Bezugszeichen 3. Die äußere Nockenwelle ist durch ein Axiallager 4 in ihrer Axialposition festgelegt.

Auf der linken Seite der beiden Nockenwellen 2 und 3 ist eine Verstelleinrichtung 5 zum Verstellen der Winkelposition zwischen den beiden Nockenwellen 2 und 3 vorhanden, die einen Dichtdeckel 6 aufweist. Der Dichtdeckel 6 weist an einem Abschnitt seiner Innenseite eine Schiebeverzahnung 7 auf. Die äußere Nockenwelle 2 weist an einem unlösbar mit ihr verbundenem Bundbauteil 8 ebenfalls eine solche Schiebeverzahnung 7 auf. Diese beiden Schiebeverzahnungen 7 sind miteinander in Wirkkontakt.

Auf der äußeren Nockenwelle 2 ist ein erster Nocken 9 drehfest angeordnet. Ein zweiter Nocken 10 ist in Fig. 1 nicht dargestellt, wohl aber in den Figuren 2 und 3 zu erkennen.

Eine Zentralschraube 11 mit darin angeordnetem Kolben 12 ist allerdings in Fig. 1 zu erkennen.

Der Dichtdeckel 6 ist über eine Schraubverbindung 13 mit einem Stator 14 verbunden. Ein Rotor, der als Versteller agiert, ist mit dem Bezugszeichen 15 versehen. Die Schraubverbindung 13 sichert auch einen Verriegelungsdeckel 16.

Die innere Nockenwelle 3 weist eine Verriegelungskontur 17 auf zumindest einem Abschnitt ihrer Außenseite 18 auf. Die Verriegelungskontur 17 ist als 180°-Segment 19 ausgebildet. Die Verriegelungskontur 17 ist auf einem Wellenend-
5 bauteil 20 der inneren Nockenwelle 3 vorhanden, wobei das Wellenendbauteil 20 mit dem Rest der inneren Nockenwelle 3 verschweißt ist.

Es ist alternativ möglich den vorstehenden Abschnitt der Verriegelungskontur 17 auf der Innenseite der äußeren Nockenwelle 2 zu realisieren und eine nach
10 außen offene Nut gegengleich dazu auf der Außenseite der inneren Nockenwelle 3 auszubilden.

Das 180°-Segment 19, das auch als Vorsprung 21 bezeichnet wird, greift in eine zur Verriegelungskontur 17 gegengleiche Gegenkontur 22, welche als Nut
15 ausgebildet ist. Die Nut hat das Bezugszeichen 23.

Der Vorsprung 21 ist auch in den Figuren 2 und 3 gut zu erkennen. Die Verbindung des zweiten Nockens 20 über einen Bolzen 24, welcher durch ein nicht dargestelltes Langloch der äußeren Nockenwelle 2 greift, ist dort ebenso visualisiert.
20

In Fig. 4 ihrerseits, ist die Ausbildung des Vorsprungs 21 als 180°-Segment 19 visualisiert.

Bezugszeichenliste

	1	Nockenwellenverstellvorrichtung
	2	äußere Nockenwelle
5	3	innere Nockenwelle
	4	Axiallager
	5	Verstelleinrichtung
	6	Dichtdeckel
	7	Schiebeverzahnung
10	8	Bundbauteil
	9	erster Nocken
	10	zweiter Nocken
	11	Zentralschraube
	12	Kolben
15	13	Schraubverbindung
	14	Stator
	15	Rotor/Versteller
	16	Verriegelungsdeckel
	17	Verriegelungskontur
20	18	Außenseite
	19	180°-Segment
	20	Wellenendbauteil
	21	Vorsprung
	22	Gegenkontur
25	23	Nut
	24	Bolzen

Patentansprüche

1. Nockenwellenverstellvorrichtung (1) einer Verbrennungskraftmaschine mit zwei konzentrisch zueinander gelagerten Nockenwellen (2, 3), von
5 denen die äußere Nockenwelle (2) durch ein Axiallager (4) axial positioniert ist und mit einem Dichtdeckel (6) einer Verstelleinrichtung (5) in Wirkbeziehung steht, wobei ein erster Nocken (9) auf der äußeren Nockenwelle (2) drehfest angebracht ist und ein zweiter Nocken (10) mit der inneren Nockenwelle (3) drehfest verbunden ist, wobei ferner
10 die innere Nockenwelle (3) relativ zur äußeren Nockenwelle (2) mittels der Verstelleinrichtung (5) verdrehbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die innere Nockenwelle (3) eine Verriegelungskontur (17) auf zumindest einem Abschnitt ihrer Außenseite (18) aufweist, die in eine Gegenkontur (22) auf zumindest einem Abschnitt der Innenseite der äußeren Nockenwelle (2) formschlüssig eingreift, um eine axiale Positions-
15 festlegung der inneren Nockenwelle (3) relativ zur äußeren Nockenwelle (2) zu bewirken.
2. Nockenwellenverstellvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen einem Dichtdeckel (6) und der äußeren Nockenwelle (2) ein axialer Schiebesitz vorhanden ist.
20
3. Nockenwellenverstellvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verriegelungskontur (17) mit der
25 Gegenkontur (22) nach Art eines Bajonettverschlusses, vorzugsweise ohne axiale Verspannung, ausgebildet ist.
4. Nockenwellenverstellvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verriegelungskontur (17) als zumindest ein Vorsprung (21) ausgebildet ist, der auf einem umlaufenden
30 Abschnitt der inneren Nockenwelle (3) befindlich ist, wobei der umlau-

fende Abschnitt sich über mehr als 10°, aber nicht mehr als 180° des Umfanges der inneren Nockenwelle (3) erstreckt.

5. Nockenwellenverstellvorrichtung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Vorsprung (21) als 180°-Segment (19) ausgebildet ist.
5
6. Nockenwellenverstellvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gegenkontur (22) als Nut (23) ausgebildet ist.
10
7. Nockenwellenverstellvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Vorsprünge (21) auf der Außenseite (18) der inneren Nockenwelle (3) verteilt sind und mehrere zu den Vorsprüngen (21) passende Nuten (23) oder Nutenabschnitte einen Hinterschnitt für einen Formschluss ermöglichend auf der Innenseite der äußeren Nockenwelle (2) verteilt sind.
15
8. Nockenwellenverstellvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste und/oder der zweite Nocken (9 und/oder 10) als Einlassnocken oder als Auslassnocken ausgebildet ist.
20
9. Nockenwellenverstellvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Vorsprung (21) an einem mit der inneren Nockenwelle (3) unlösbar verbundenem ursprünglich separatem Wellenendbauteil (20) ausgebildet ist und/oder der Schiebesitz durch eine Schiebeverzahnung (7) auf einem mit der äußeren Nockenwelle (2) unlösbar verbundenem ursprünglich separatem Bundbauteil realisiert ist.
25
30

10. Verbrennungskraftmaschine mit einer Nockenwellenverstellvorrichtung
(1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

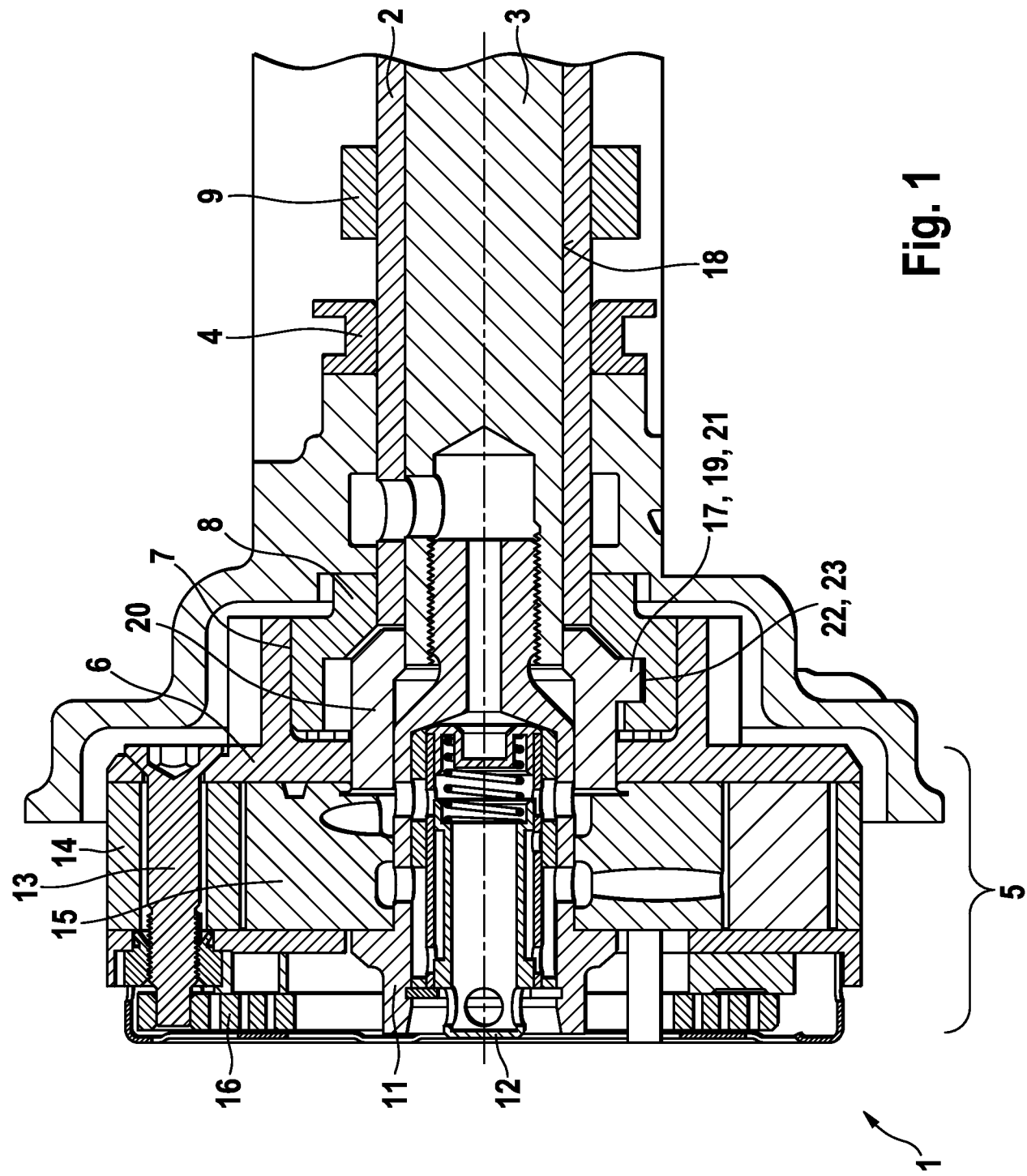


Fig. 1

2 / 4

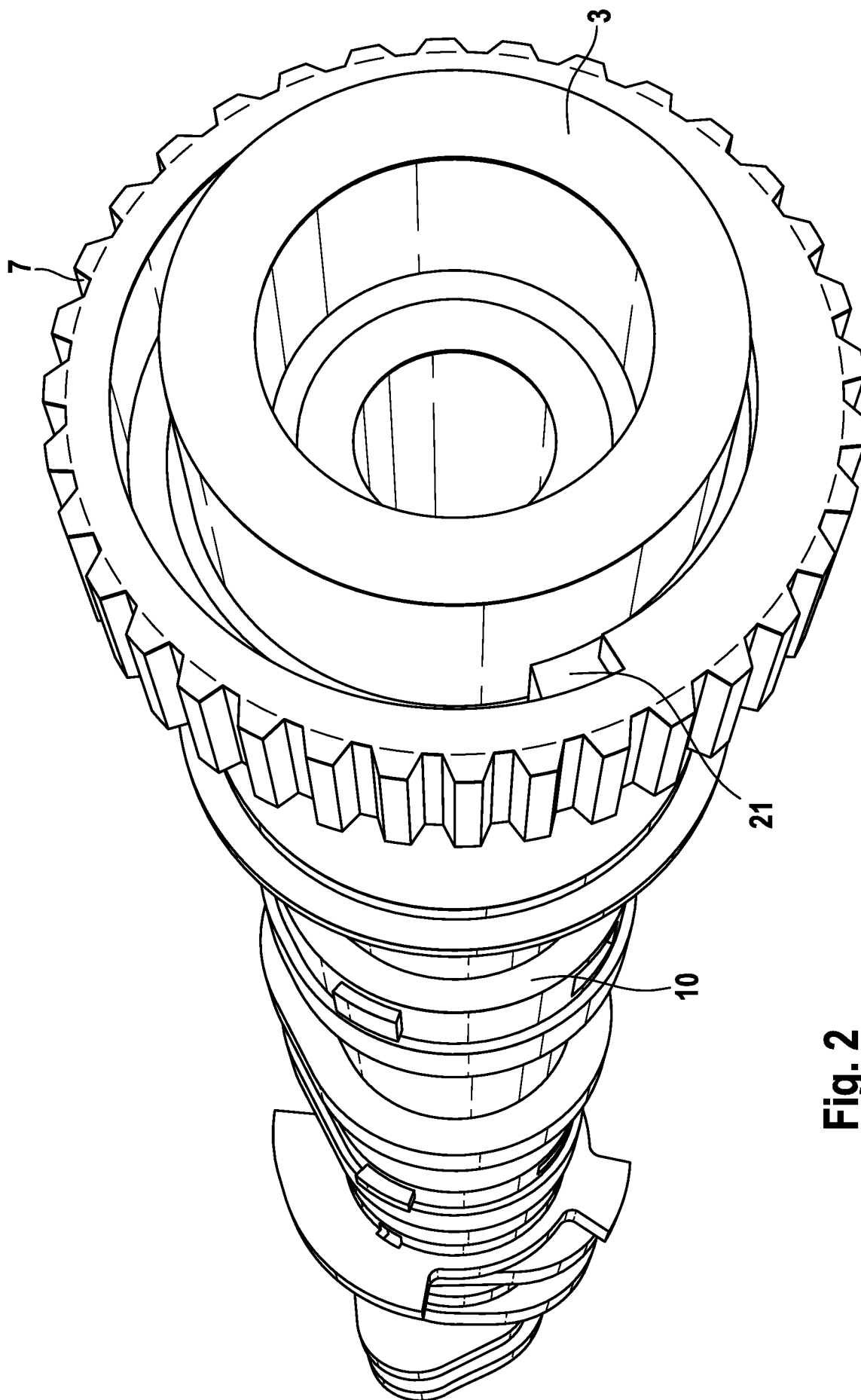


Fig. 2

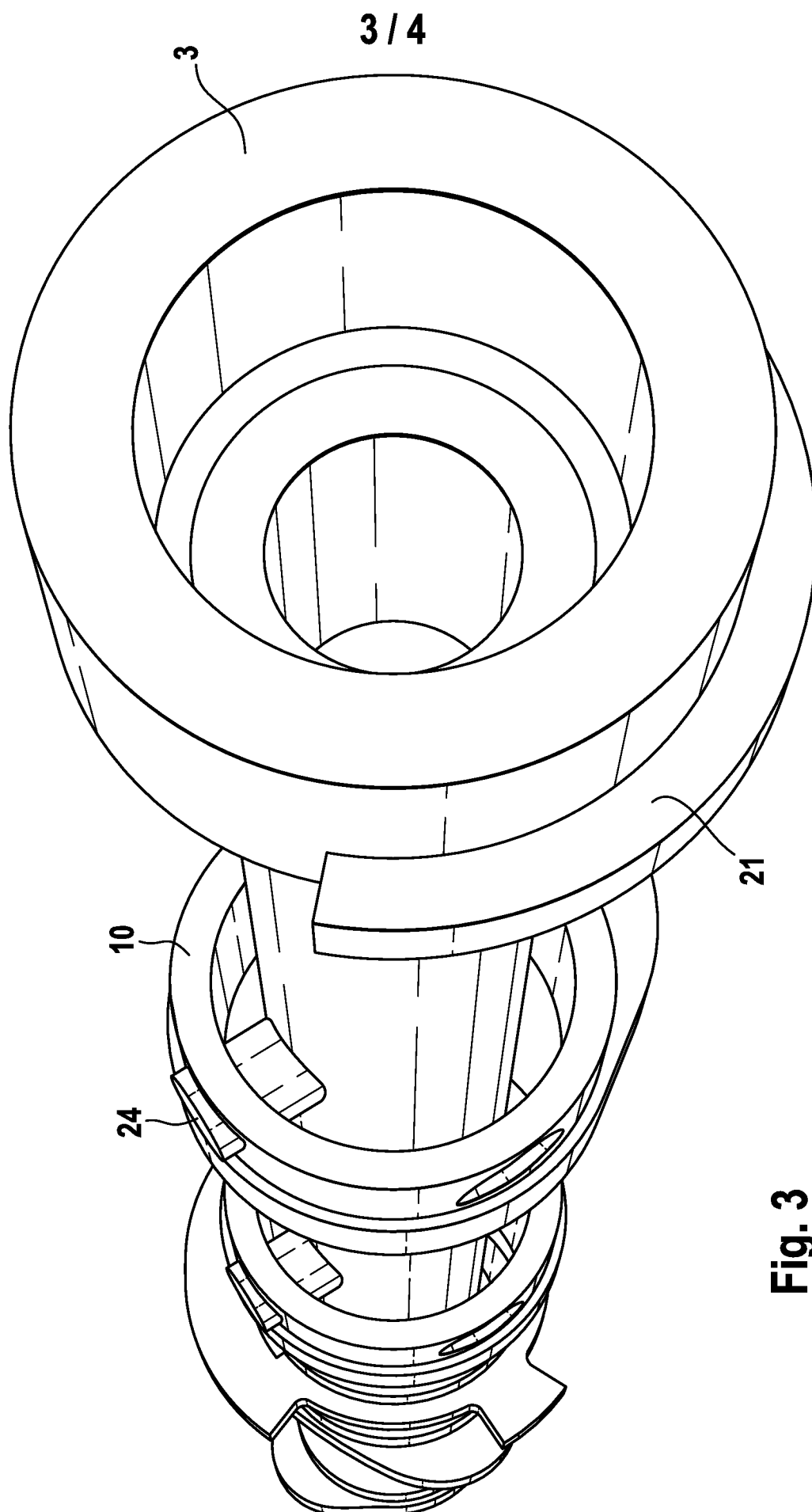


Fig. 3

4 / 4

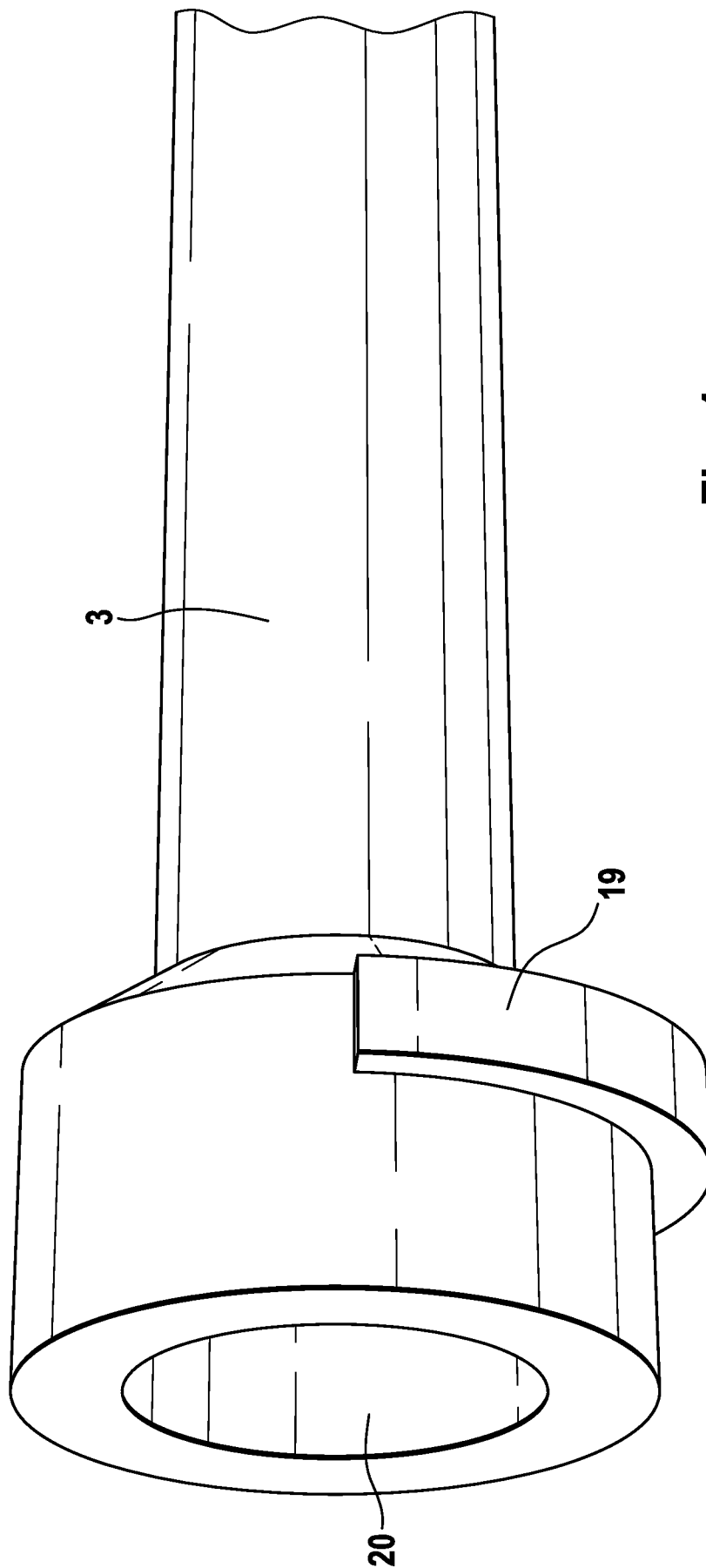


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/053277

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01L1/344 F01L1/047
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

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 10 2007 017514 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 16 October 2008 (2008-10-16) paragraph [0001] paragraph [0017] paragraph [0019] paragraph [0020] paragraph [0026] figures 1,2	1,8,10
A	DE 10 2005 014680 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 10 August 2006 (2006-08-10) paragraph [0001] paragraph [0055] - paragraph [0056] figures ----- -/-	1,8,10



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

31 May 2012

Date of mailing of the international search report

08/06/2012

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

Paquay, Jeannot

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/053277

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 020 487 A (KRUEGER HERMANN [DE]) 4 June 1991 (1991-06-04) column 1, line 7 - line 10 column 4, line 36 - line 53 figure 8 -----	1,4-8,10
A	DE 27 47 884 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG) 3 May 1979 (1979-05-03) page 6, paragraph 2 page 24, paragraph 2 figure 7 -----	1,8,10
A	DE 42 26 798 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 24 February 1994 (1994-02-24) column 1, line 3 - line 5 column 4, line 8 - line 33 figures 2b,2a -----	1,8,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/053277

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007017514 A1	16-10-2008	DE 102007017514 A1	16-10-2008
		WO 2008125565 A1	23-10-2008

DE 102005014680 A1	10-08-2006	DE 102005014680 A1	10-08-2006
		DE 202005021715 U1	02-07-2009
		EP 1844215 A1	17-10-2007
		JP 2008530412 A	07-08-2008
		US 2008257290 A1	23-10-2008
		WO 2006081788 A1	10-08-2006

US 5020487 A	04-06-1991	NONE	

DE 2747884 A1	03-05-1979	NONE	

DE 4226798 A1	24-02-1994	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F01L1/344 F01L1/047
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F01L

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 10 2007 017514 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 16. Oktober 2008 (2008-10-16) Absatz [0001] Absatz [0017] Absatz [0019] Absatz [0020] Absatz [0026] Abbildungen 1,2	1,8,10
A	DE 10 2005 014680 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 10. August 2006 (2006-08-10) Absatz [0001] Absatz [0055] - Absatz [0056] Abbildungen ----- -/-	1,8,10



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

31. Mai 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/06/2012

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

Paquay, Jeannot

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 020 487 A (KRUEGER HERMANN [DE]) 4. Juni 1991 (1991-06-04) Spalte 1, Zeile 7 - Zeile 10 Spalte 4, Zeile 36 - Zeile 53 Abbildung 8 -----	1,4-8,10
A	DE 27 47 884 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG) 3. Mai 1979 (1979-05-03) Seite 6, Absatz 2 Seite 24, Absatz 2 Abbildung 7 -----	1,8,10
A	DE 42 26 798 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 24. Februar 1994 (1994-02-24) Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 5 Spalte 4, Zeile 8 - Zeile 33 Abbildungen 2b,2a -----	1,8,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/053277

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007017514 A1	16-10-2008	DE 102007017514 A1	16-10-2008
		WO 2008125565 A1	23-10-2008

DE 102005014680 A1	10-08-2006	DE 102005014680 A1	10-08-2006
		DE 202005021715 U1	02-07-2009
		EP 1844215 A1	17-10-2007
		JP 2008530412 A	07-08-2008
		US 2008257290 A1	23-10-2008
		WO 2006081788 A1	10-08-2006

US 5020487 A	04-06-1991	KEINE	

DE 2747884 A1	03-05-1979	KEINE	

DE 4226798 A1	24-02-1994	KEINE	
