

(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. Februar 2009 (12.02.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/018991 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F01L 13/00 (2006.01) *F01L 1/053* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/006417

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. August 2008 (05.08.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 037 232.0 7. August 2007 (07.08.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ETO MAGNETIC GMBH** [—/DE]; Hardtring 8, 78333 Stockach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHIEPP, Thomas** [DE/DE]; Klingenstrasse 11, 78606 Seitingen-Oberflacht (DE). **GOLZ, Thomas** [DE/DE]; Max-Planck Weg 1, 88605 Messkirch (DE). **JANISCH, Werner** [DE/DE]; Lindenstrasse 14, 88696 Owingen (DE).

(74) Anwälte: **BEHRMANN, Niels** usw.; Hiebsch Behrmann Nüsse, Heinrich-Weber-Platz 1, 78224 Singen (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, 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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*
— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

(54) Title: DEVICE FOR CAMSHAFT ADJUSTMENT IN AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR NOCKENWELLENVERSTELLUNG EINER BRENNKRAFTMASCHINE

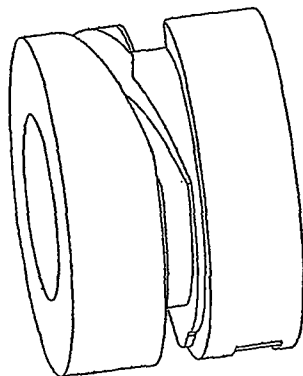


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a device for camshaft adjustment in an internal combustion engine, having a lifting profile element which is provided in a rotationally fixed manner on an axially movably mounted camshaft and which provides a control groove, and having a control unit for generating a predetermined axial movement of the camshaft, wherein the control unit has a tappet unit which is preferably movable radially with respect to the camshaft and which is designed to controllably engage into the lifting profile element, wherein the lifting profile element forms a first control groove which is designed to interact with the tappet unit at a first penetration depth in order to describe a first axial movement of the camshaft, and the lifting profile element forms a second control groove which is designed to interact with the tappet unit at a second penetration depth, which differs from the first penetration depth, in order to describe a second axial movement, which differs from the first axial movement, of the camshaft.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Nockenwellenverstellung einer Brennkraftmaschine mit einem auf oder an einer axial verschieblich gelagerten Nockenwelle drehfest vorgesehenen, eine Steuernut anbietenden Hubprofilelement und einer Steuereinheit zum Bewirken einer vorbestimmten Axialverschiebung der Nockenwelle, wobei die Steuereinheit eine bevorzugt radial zur Nockenwelle bewegliche, zum steuerbaren Eingreifen in das Hubprofilelement ausgebildete StöÙeinheit aufweist, wobei das Hubprofilelement eine erste Steuernut ausbildet, welche zum Zusammenwirken mit der StöÙeinheit in einer ersten Eindringtiefe zum Beschreiben einer ersten Axialbewegung der Nockenwelle ausgebildet ist und das Hubprofilelement eine zweite Steuernut ausbildet, welche zum Zusammenwirken mit der StöÙeinheit in einer zweiten, von der ersten Eindringtiefe verschiedenen Eindringtiefe zum Beschreiben einer zweiten, von der ersten Axialbewegung verschiedenen zweiten Axialbewegung der Nockenwelle ausgebildet ist.

lich gelagerten Nockenwelle drehfest vorgesehenen, eine Steuernut anbietenden Hubprofilelement und einer Steuereinheit zum Bewirken einer vorbestimmten Axialverschiebung der Nockenwelle, wobei die Steuereinheit eine bevorzugt radial zur Nockenwelle bewegliche, zum steuerbaren Eingreifen in das Hubprofilelement ausgebildete StöÙeinheit aufweist, wobei das Hubprofilelement eine erste Steuernut ausbildet, welche zum Zusammenwirken mit der StöÙeinheit in einer ersten Eindringtiefe zum Beschreiben einer ersten Axialbewegung der Nockenwelle ausgebildet ist und das Hubprofilelement eine zweite Steuernut ausbildet, welche zum Zusammenwirken mit der StöÙeinheit in einer zweiten, von der ersten Eindringtiefe verschiedenen Eindringtiefe zum Beschreiben einer zweiten, von der ersten Axialbewegung verschiedenen zweiten Axialbewegung der Nockenwelle ausgebildet ist.

WO 2009/018991 A1

Vorrichtung zur Nockenwellenverstellung
einer Brennkraftmaschine

5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Nockenwellenverstellung einer Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Nockenwellverstellung, insbesondere Verfahren zum Betreiben einer derartigen, gattungsgemäßen Vorrichtung.
10

Eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs ist aus der DE 196 11 641 C1 bekannt. Diese Druckschrift beschreibt den Erfindungshintergrund und -kontext, eingeschlossen die konstruktiven Realisierung der Nockenwelle, deren Lagerung sowie deren Zusammenwirken mit der Brennkraftmaschine, worauf in der vorliegenden Anmeldung nicht detailliert eingegangen wird.
15

20 Konkret beschreibt diese bekannte Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff, wie ein Betätigungselement (Stößel oder Betätigungsstift) durch Zusammenwirken mit einem dem Nocken zugeordneten Hubprofil eine axiale, vorbestimmte Verstellung der Nockenwelle bewirken kann, etwa mit dem Zweck, einem
25 Nocken verschiedene Nockenbahnen umschaltbar anzubieten.

Die bekannte Vorrichtung erfordert dabei typischerweise mehrere Stößel (Bestätigungsstifte), wie etwa der Figur 2 der DE 196 11 641 C1, zu entnehmen ist, damit, je nach axialer Verschiebeposition der Hubprofilanordnung, jeweils ein geeignet gegenüberstehender Stift eingreifen und die jeweils beabsichtigte Axialverschiebung bewirken kann. Dies
30

ist konstruktiv aufwendig und verlangt entsprechend viel Einbauraum am Einsatzort.

5 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine mittels Stößel gesteuerte, oberbegriffliche Vorrichtung konstruktiv zu vereinfachen, insbesondere das Vorsehen mehrerer, axial beabstandeter Stößel (Betätigungsstifte) unnötig zu machen und Betriebssicherheit sowie Wartungsfreundlichkeit zu erhöhen.

10

Die Aufgabe wird durch die Vorrichtung mit den Merkmalen des Hauptanspruchs sowie des unabhängigen Verfahrensanspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

15

Erfindungsgemäß vorteilhaft ermöglichen die erfindungsgemäßen zwei verschiedenen Eindringtiefen (weiterbildungsgemäß in Verbindung mit einem mehrteiligen Stößel), dass an einem (einzigen) axialen Montageort die Stößeinheit vorgesehen sein kann, die, je nach eingestellter Aktivierung (Eindringtiefe und/oder Breite des Einriffsabschnitts des Stößels), entsprechend die Steuernuten (Nutenbahnen) selektiv auswählen und abfahren kann, womit dann bei Drehung des Hubprofilelements die beabsichtigte jeweilige Axialverstellung der Nockenwelle bewirkt wird.

20
25

In bevorzugten Ausführungsformen ist der Stößel mehrteilig durch ineinander geführte Stößelemente (Innen-/Außenstößel) ausgebildet, vorteilhaft weiterbildungsgemäß in Verbindung mit einer zugeordneten elektromagnetischen Stellvorrichtung, welche jedem Stößel eine -- weiter bevorzugt separat voneinander antreib- bzw. bewegbare -- Ankereinheit zuordnet.

30

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird Schutz beansprucht für jegliches der in den Anmeldungsunterlagen beanspruchten Merkmale, wobei ergänzend der Offenbarungsgehalt der DE 196 11 641 im Hinblick auf die konstruktive Realisierung der verschiebbar gelagerten Nockenwelle sowie des Brennkraftmaschinenkontexts als zur Erfindung gehörig in die vorliegende Anmeldung einbezogen gelten soll.

10 Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden kurzen Beschreibung der Ausführungsbeispiele sowie aus den Zeichnungen; diese zeigen in

15 Fig. 1 bis

Fig. 4: verschiedene perspektivische bzw. seitliche Ansichten eines Hubprofilelementes, gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung wie es zum Bewirken der Nockenwellenverstellung an bzw. auf einer Nockenwelle drehfest vorgesehen sein kann;

20

Fig. 5 bis

Fig. 7: vier mögliche Stellvorgänge, wie sie im ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung möglich sind, in der Form einer abgewickelt gezeigten Nutenföhrung im Hubprofilelement der Fig. 1 bis 4;

25

30 Fig. 9 bis

Fig. 11: Längsschnitte durch eine elektromagnetische Stellvorrichtung, welche endseitig einen

mehrgeteilten Stößel zur Realisierung der Stößeinheit ausbildet.

Die Abbildungen 1 bis 4 verdeutlichen, wie die Steuernuten (in der Art von Bahnen) im gezeigten Hubprofilelement (Nockenstück) verlaufen; wie in diesem Zusammenhang insbesondere die Figuren 9 bis 11 erkennen lassen, weist die Stößeinheit einen (einen schmalen Eingriffsbereich 11 ausbildenden) Innenstößel 10 sowie einen diesen umgebenden, hülsenförmigen Außenstößel 12 auf, wobei, in nachfolgend zu beschreibender Weise, beide Stößel separat durch elektromagnetische Ansteuerung unabhängig voneinander betätigbar sind. Der Innenstößel ermöglicht dabei das Realisieren einer größeren Eindringtiefe (in Verbindung mit einem schmaleren Nutenprofil, Abbildung 3, 4), der breitere Außenstößel (Hohlstößel) kann nicht vollständig in die Tiefe einer einen derartigen schmalen Bodenbereich ausbildenden Nut eindringen.

Erfindungsgemäß vorteilhaft ermöglicht es die vorliegende Erfindung, mittels einer exemplarisch in den Fig. 9 bis 11 gezeigten zweigeteilten Stößeinheit, insgesamt eine Relativbewegung (Axialverschiebung) des Hubprofilelementes zwischen drei Positionen zu realisieren (mit der Wirkung, dass ein einziges -- mehrteiliges -- Stößelaggregat montiert werden muss und entsprechend kein zusätzlicher axialer Einbauraum mit entsprechenden Zusatzaufwand nötig ist).

Die Abwicklungen der Fig. 5 bis 8 der jeweiligen Nutenbahnverläufe (Steuernuten) sind dabei symbolisiert durch dicke schwarze Striche bzw. Strichabschnitte (d.h. breite Nut) sowie gestrichelte/gepunktete Nutenbahnverläufe (schmale Nut), bei Überlappen auch innerhalb einer breiten Nut ver-

5 tieft verlaufende schmale Nut. Weiterhin wird der zweigeteilte Stößel symbolisiert durch einen schwarzen Punkt (Fig. 1, Fig. 8, nämlich Aktivierung durch den Innenstößel), sowie einen Kreis bzw. Ring als Symbol (Fig. 6, Fig. 7), entsprechend dem hülsenförmigen Hohl- bzw. Außenstößel.

Die Fig. 5 verdeutlicht zunächst, wie durch Eingriff des ausgefahrenen Innenstößels 10 in die gezeigte tiefe Nut (Pfeilverlauf 20 der Fig. 5) eine Rechtsverschiebung der
10 Kulisse bewirkt wird, bis zur Position der Fig. 6 (die Stößelposition verbleibt bei allen Beispielen unverändert). In der Position der Fig. 6 würde, mit dem Zweck eines Zurückführens in eine Grundstellung (Mittelstellung), der Außenstößel die mit Pfeilen 22 beschriebene breite Nutenbahn beschreiben, so dass dann die gezeigte Kulisse von der rechten
15 Position zurück in die Grundstellung (Mittelstellung) verschoben wird.

Fig. 7 zeigt dann, wie aus der Mittelstellung eine Linksverschiebung bewirkt wird, mittels der Außenhülse; Fig. 8
20 verdeutlicht das Zurücksetzen aus der linken Position in die Grundstellung (Mittelstellung) mittels Innenstößel. Die Nut- bzw. Bahnverläufe der Fig. 5 bis 8 dienen insoweit zur weiteren Verdeutlichung des konstruktiven Aufbaus des Hubprofilelements gemäß Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 4.
25

Die Fig. 9 bis 11 zeigen in schematischer Form die konstruktive Realisierung der Betätigungsverrichtung als elektromagnetische Stellvorrichtung mit zwei Ankern; einem
30 Innenstößel (-anker) 10, welcher zum Zusammenwirken mit einem (stationären) Kern 13 einen Permanentmagneten 14 aufweist, und einem zweiten Anker 12, welcher in den Hohlstößel übergeht.

Durch Bestromen einer Spule II (Bezugszeichen 16) wird der Flachanker (damit der Hohlstößel 12) abwärts bewegt. Der Permanentmagnet 14 des Innenstößels 10 sorgt dagegen dafür, dass bei diesem Betriebsvorgang der Innenstößel am Kern 13 und damit in der in Fig. 9 gezeigten, eingeschobenen Stellung verbleibt.

Fig. 10 zeigt den auf diese Weise ausgefahrenen Hohlstößel; eine Markierung „X“ einer der Spulen symbolisiert den bestromten Zustand.

Zum Ausfahren des Innenstößels muss der Permanentmagnet von einer (den Kern 13 umgebenden) Spule I (Bezugszeichen 18) abgestoßen werden (bei entsprechender Bestromung der Spule I). Hierbei wird automatisch der Hohlstößel (mittels des Flachankers) in der Zeichnungsebene nach oben gezogen, so dass der Hohlstößel nicht ausgefahren werden kann, es ergibt sich der Betriebszustand der Abbildung 11.

20

Patentansprüche

5

1. Vorrichtung zur Nockenwellenverstellung einer Brennkraftmaschine mit

10 einem auf oder an einer axial verschieblich gelagerten Nockenwelle drehfest vorgesehenen, eine Steuernut anbietenden Hubprofilelement

und einer Steuereinheit zum Bewirken einer vorbestimmten Axialverschiebung der Nockenwelle, wobei die Steuereinheit eine bevorzugt radial zur Nockenwelle bewegliche, zum steuerbaren Eingreifen in das Hubprofilelement ausgebildete StöÙeinheit aufweist,

15 dadurch gekennzeichnet, dass das Hubprofilelement eine erste Steuernut ausgebildet, welche zum Zusammenwirken mit der StöÙeinheit in einer ersten Eindringtiefe zum Beschreiben einer ersten Axialbewegung der Nockenwelle ausgebildet ist und

20 das Hubprofilelement eine zweite Steuernut ausgebildet, welche zum Zusammenwirken mit der StöÙeinheit in einer zweiten, von der ersten Eindringtiefe verschiedenen Eindringtiefe zum Beschreiben einer zweiten, von der ersten Axialbewegung verschiedenen zweiten Axialbewegung der Nockenwelle ausgebildet ist.

30

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite Steuernut einander benachbart in einem gemeinsamen und/oder

einstückig ausgebildeten Hubprofilelement vorgesehen sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite Steuernut im Hubprofilelement zumindest bereichsweise ineinander übergehen.
5
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stößeinheit so ausgebildet ist, dass die Stößeinheit zum Eingreifen in die erste und die zweite Steuernut eingriffsseitig zwischen der ersten und der zweiten Eindringtiefe umschaltbar und/oder zum Ausbilden eines in der Breite veränderlichen Eingriffsabschnitts einstellbar oder umschaltbar ist.
10
15
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Stößeinheit eingriffsseitig eine bevorzugt zylindrische Anordnung mit einem Innenstößel und einem bevorzugt diesen konzentrisch umgebenden, hülsenartigen Außenstößel aufweist.
20
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenstößel und der Außenstößel der ersten bzw. der zweiten Steuernut und/oder der ersten bzw. der zweiten Eindringtiefe zugeordnet sind.
25
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenstößel und der Außenstößel unabhängig voneinander ansteuer- und/oder betreibbar ausgebildet sind.
30

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite Steuernut so ausgebildet sind, dass durch Wirkung der die Stößeinheit ansteuernden Steuereinheit die Nockenwelle mittels der ersten Axialbewegung sowie der zweiten Axialbewegung aus einer Ausgangsstellung in eine erste axial verschobene Stellung und zurück in die Ausgangsstellung verstellt werden kann.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Hubprofilelement eine dritte Steuernut benachbart und/oder teilweise überlappend mit der ersten und der zweiten Steuernut aufweist und die dritte Steuernut eine dritte Axialbewegung der Nockenwelle beschreibt, wobei die dritte Steuernut so ausgebildet und/oder eingerichtet ist, dass durch Wirkung der die Stößeinheit ansteuernden Steuereinheit die Nockenwelle aus der Ausgangsstellung oder der ersten axial verschobenen Stellung in eine zweite axial verschobene Stellung, welche verschieden von der Ausgangsstellung und der ersten axial verschobenen Stellung ist, bewegt werden kann.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die erste, zweite und dritte Steuernut so ausgebildet ist, dass die Nockenwelle durch Wirkung der die Stößeinheit einsteuernden Steuereinheit beliebig zwischen drei voneinander verschiedenen axialen Verschiebepositionen verstellt werden kann.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Stößeinheit mittels einer elektromagnetischen Stellvorrichtung angetrieben wird, wobei die Stößeinheit mit einer
5 als Reaktion auf eine Bestromung einer bevorzugt stationären Spuleneinheit bewegbaren Ankereinheit der elektromagnetischen Stellvorrichtung zusammenwirkt.
- 10 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankereinheit entsprechend einer mehrteilig und unabhängig voneinander ansteuerbar realisierten Stößeinheit mehrteilig mit einem ersten und einem zweiten Anker aufgebaut ist.
- 15 13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass einer der Anker zum Zusammenwirken mit einer bevorzugt stationären Kerneinheit eine Permanentmagneteinheit aufweist, die so eingerichtet
20 ist, dass als Reaktion auf eine Bewegung des anderen Ankers die Permanentmagneteinheit das Bewegen des einen Ankers verhindert.
- 25 14. Verfahren zur Nockenwellenverstellung einer Brennkraftmaschine, insbesondere Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch die Schritte:
- 30 - Ansteuern einer Stößeinheit zum Zusammenwirken mit einer ersten Steuernut eines Hubprofilelements zum axialen Verschieben einer Nockenwelle in eine erste axial verschobene Stellung;

- Ansteuern der StöÙeleinheit zum Zusammenwirken mit einer im Hubprofilelement gebildeten zweiten Steuernut zum Verschieben der Nockenwelle aus der ersten axialen Verschiebeposition in
5 eine zweite, von der ersten verschiedenen axiale Verschiebeposition,
- wobei die StöÙeleinheit zum Zusammenwirken mit der ersten und der zweiten Steuernut zwischen einer ersten und zweiten Eindringtiefe
10 und/oder zwischen einer ersten und zweiten, für den Nuteneingriff wirksamen Eingriffsbreite umgeschaltet wird.

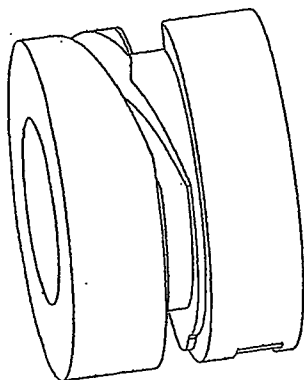


FIG. 1

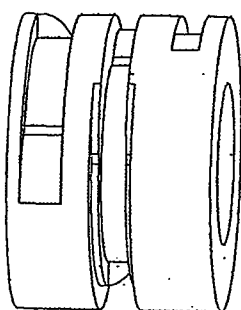


FIG. 2

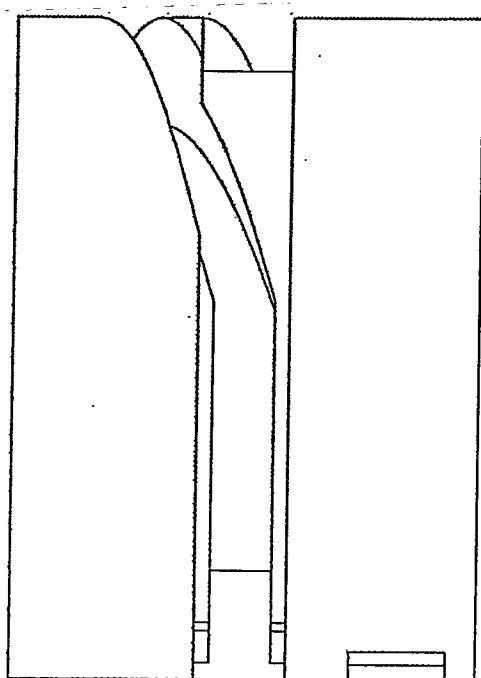


FIG. 3

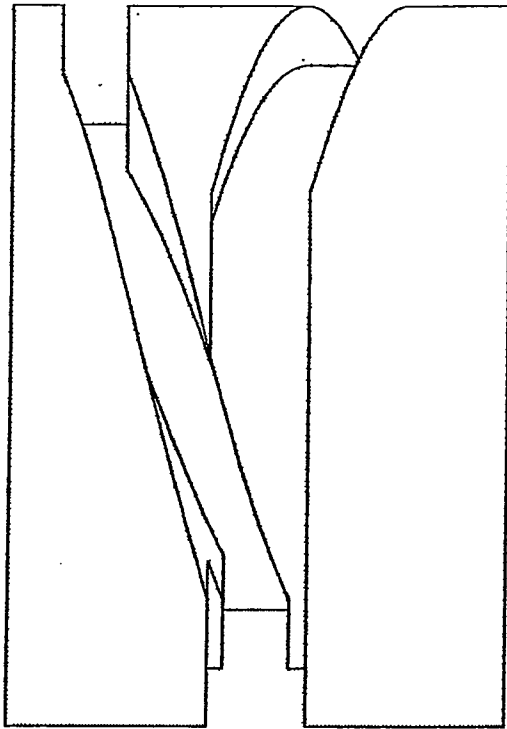


Fig. 4

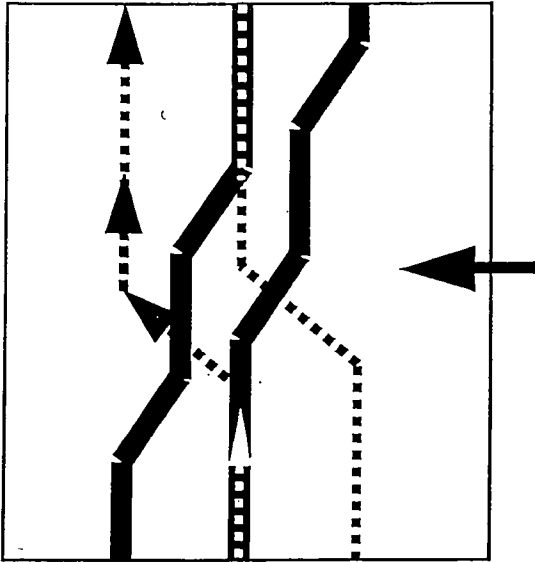


Fig. 5

▲ 20 ●

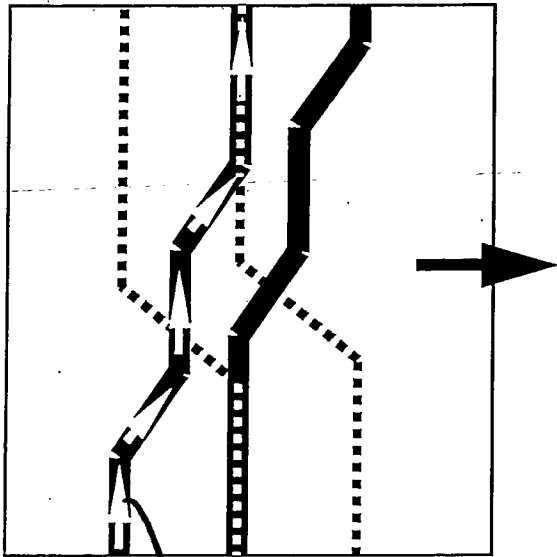


Fig. 6

○ 22 ▲

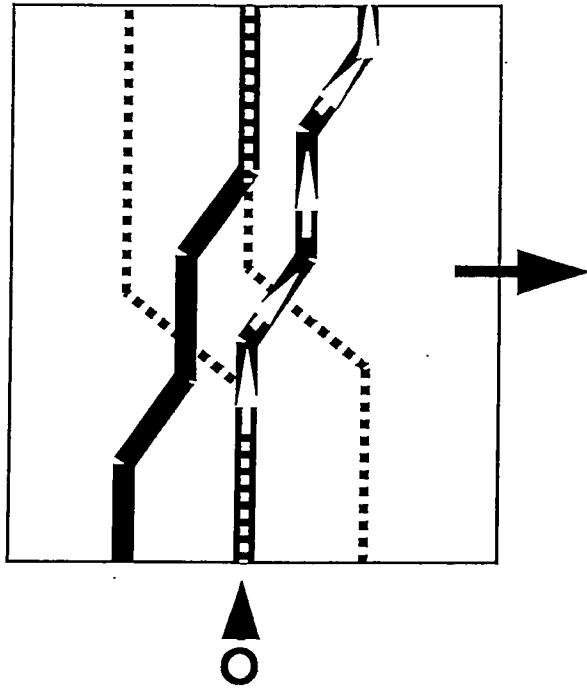


Fig. 7

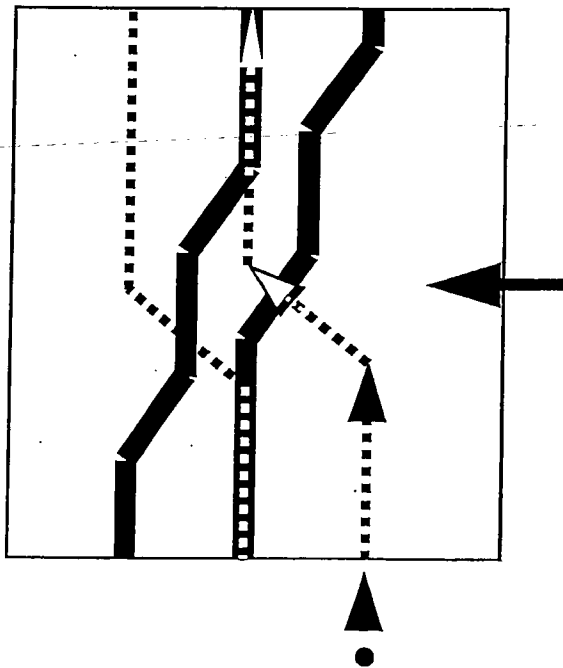


Fig. 8

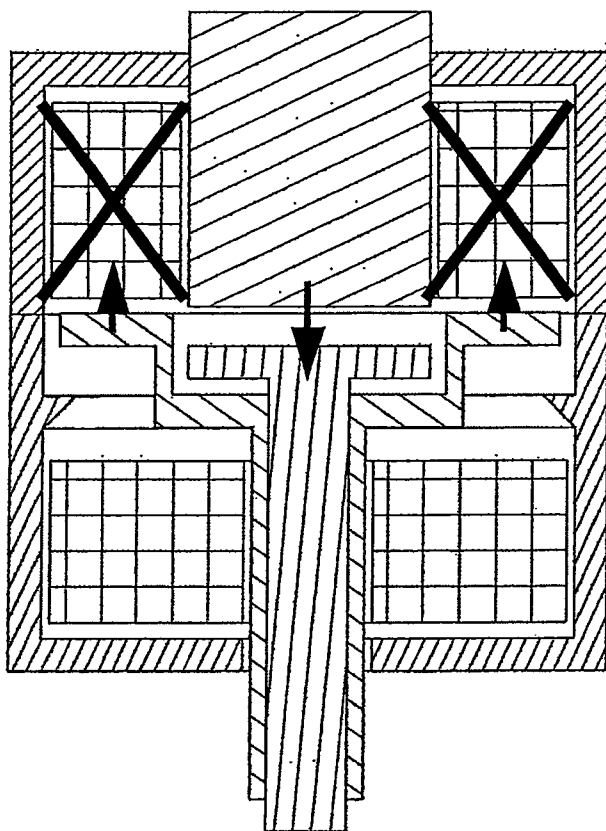


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/006417

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01L13/00 F01L1/053

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 practical, search terms used)
EPO-Internal

| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|---|---|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | GB 10648 A A.D. 1912 (KYLLIAINEN JUHANA [FI]) 24 October 1912 (1912-10-24) page 2, lines 27-31 page 2, columns 39-42 figures 3,6 | 1-3, 8-10,14 |
| A | DE 101 48 178 A1 (INA SCHAEFFLER KG [DE]) 17 April 2003 (2003-04-17) paragraph [0009] paragraph [0033] - paragraph [0044] paragraph [0040] figures | 1-3,8,14 |
| | ----- -/-- | |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

| | |
|--|--|
| Date of the actual completion of the international search 10 Dezember 2008 | Date of mailing of the international search report 17/12/2008 |
| 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/EP2008/006417

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 196 11 641 C1 (PORSCHE AG [DE]) 5 June 1997 (1997-06-05) cited in the application column 1, lines 3,4 column 3, lines 19-55 figures | 1,2,8,14 |
| A | JP 52 044314 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 7 April 1977 (1977-04-07) abstract figures | 1-3,8,9, 14 |
| A | DE 10 2005 003079 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 3 August 2006 (2006-08-03) paragraph [0004] paragraph [0023] - paragraph [0027] figures | 1,2,5,8, 14 |
| A | DE 101 48 177 A1 (INA SCHAEFFLER KG [DE]) 17 April 2003 (2003-04-17) paragraph [0001] paragraph [0025] paragraph [0033] - paragraph [0036] figures | 1-3,8,14 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/006417

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|--|
| GB 191210648 | A | 24-10-1912 | NONE |
| DE 10148178 | A1 | 17-04-2003 | NONE |
| DE 19611641 | C1 | 05-06-1997 | EP 0798451 A1 01-10-1997 JP 3980699 B2 26-09-2007 JP 10008928 A 13-01-1998 |
| JP 52044314 | A | 07-04-1977 | NONE |
| DE 102005003079 | A1 | 03-08-2006 | NONE |
| DE 10148177 | A1 | 17-04-2003 | NONE |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/006417

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F01L13/00 F01L1/053

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | GB 10648 A A.D. 1912 (KYLLIAINEN JUHANA [FI]) 24. Oktober 1912 (1912-10-24) Seite 2, Zeilen 27-31 Seite 2, Spalten 39-42 Abbildungen 3,6 | 1-3, 8-10, 14 |
| A | DE 101 48 178 A1 (INA SCHAEFFLER KG [DE]) 17. April 2003 (2003-04-17) Absatz [0009] Absatz [0033] - Absatz [0044] Absatz [0040] Abbildungen | 1-3, 8, 14 |
| | ----- -/- | |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

| | |
|---|--|
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts |
| 10. Dezember 2008 | 17/12/2008 |

| | |
|--|--|
| 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 | DE 196 11 641 C1 (PORSCHE AG [DE]) 5. Juni 1997 (1997-06-05) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeilen 3,4 Spalte 3, Zeilen 19-55 Abbildungen | 1,2,8,14 |
| A | JP 52 044314 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 7. April 1977 (1977-04-07) Zusammenfassung Abbildungen | 1-3,8,9, 14 |
| A | DE 10 2005 003079 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 3. August 2006 (2006-08-03) Absatz [0004] Absatz [0023] - Absatz [0027] Abbildungen | 1,2,5,8, 14 |
| A | DE 101 48 177 A1 (INA SCHAEFFLER KG [DE]) 17. April 2003 (2003-04-17) Absatz [0001] Absatz [0025] Absatz [0033] - Absatz [0036] Abbildungen | 1-3,8,14 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/006417

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|---|----|------------|------------|----|------------|------------|----|------------|------------|
| GB 191210648 | A | 24-10-1912 | KEINE | | | | | | | | | |
| DE 10148178 | A1 | 17-04-2003 | KEINE | | | | | | | | | |
| DE 19611641 | C1 | 05-06-1997 | <table border="0"> <tr> <td data-bbox="802 376 839 405">EP</td> <td data-bbox="916 376 1094 405">0798451 A1</td> <td data-bbox="1219 376 1385 405">01-10-1997</td> </tr> <tr> <td data-bbox="802 405 839 434">JP</td> <td data-bbox="916 405 1094 434">3980699 B2</td> <td data-bbox="1219 405 1385 434">26-09-2007</td> </tr> <tr> <td data-bbox="802 434 839 465">JP</td> <td data-bbox="916 434 1094 465">10008928 A</td> <td data-bbox="1219 434 1385 465">13-01-1998</td> </tr> </table> | EP | 0798451 A1 | 01-10-1997 | JP | 3980699 B2 | 26-09-2007 | JP | 10008928 A | 13-01-1998 |
| EP | 0798451 A1 | 01-10-1997 | | | | | | | | | | |
| JP | 3980699 B2 | 26-09-2007 | | | | | | | | | | |
| JP | 10008928 A | 13-01-1998 | | | | | | | | | | |
| JP 52044314 | A | 07-04-1977 | KEINE | | | | | | | | | |
| DE 102005003079 | A1 | 03-08-2006 | KEINE | | | | | | | | | |
| DE 10148177 | A1 | 17-04-2003 | KEINE | | | | | | | | | |