

(19)



(11)

EP 2 636 860 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.12.2014 Patentblatt 2014/51

(51) Int Cl.:
F01L 13/00^(2006.01) F01L 1/053^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13171054.3**

(22) Anmeldetag: **05.08.2008**

(54) Vorrichtung zur Nockenwellenverstellung einer Brennkraftmaschine

Device for camshaft adjustment in an internal combustion engine

Dispositif de réglage de l'arbre à came d'un moteur à combustion interne

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **07.08.2007 DE 102007037232**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.09.2013 Patentblatt 2013/37

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
08785345.3 / 2 082 120

(73) Patentinhaber: **ETO MAGNETIC GMBH
78333 Stockach (DE)**

(72) Erfinder:
• **Schiepp, Thomas
78606 Seitingen-Oberflacht (DE)**

• **Golz, Thomas
88605 Messkirch (DE)**
• **Janisch, Werner
88696 Owingen (DE)**

(74) Vertreter: **Behrmann, Niels
Behrmann Wagner Partnerschaftsgesellschaft
mbB
Patentanwälte
Hegau-Tower
Maggistraße 5 (10. OG)
78224 Singen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 579 592 DE-A1- 10 148 177
DE-A1- 10 148 178 DE-A1-102005 003 079
DE-U1-202009 011 804 JP-A- 52 044 314
JP-U- S62 184 118**

EP 2 636 860 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Nockenwellenverstellung einer Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Nockenwellenverstellung, insbesondere Verfahren zum Betreiben einer derartigen, gattungsgemäßen Vorrichtung.

[0002] Eine solche Vorrichtung ist aus der DE 196 11 641 C1 bekannt. Diese Druckschrift beschreibt den Erfindungshintergrund und -kontext, eingeschlossen die konstruktive Realisierung der Nockenwelle, deren Lagerung sowie deren Zusammenwirken mit der Brennkraftmaschine, worauf in der vorliegenden Anmeldung nicht detailliert eingegangen wird.

[0003] 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 Nocken verschiedene Nockenbahnen umschaltbar anzubieten.

[0004] 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 ist konstruktiv aufwendig und verlangt entsprechend viel Einbauraum am Einsatzort.

[0005] Die Druckschrift DE10148177A1 enthält den nächstliegenden Stand der Technik und offenbart alle Merkmale des Oberbegriffs des ersten Anspruchs.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] Erfindungsgemäß vorteilhaft ermöglichen die erfindungsgemäßen zwei verschiedenen Eindringtiefen (weiterbildungsgemäß in Verbindung mit einem mehrteiligen Stößel), dass an einem (einzigen) axialen Montageort die Stößeleinheit 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.

[0009] Erfindungsgemäß sind die erste und die zweite Steuernut so ausgebildet, dass durch Wirkung der die Stößeleinheit 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, und 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 Stößeleinheit 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.

[0010] In bevorzugten Ausführungsformen ist der Stößel mehrteilig durch ineinander geführte Stößelelemente (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.

[0011] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden kurzen Beschreibung der Ausführungsbeispiele sowie aus den Zeichnungen; diese zeigen in

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;

Fig. 5 bis Fig. 7: vier mögliche Stellvorgänge, wie sie im ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung möglich sind, in der Form einer abgewinkelt gezeigten Nutzenführung im Hubprofilelement der Fig. 1 bis 4;

Fig. 9 bis Fig. 11: Längsschnitte durch eine elektromagnetische Stellvorrichtung, welche endseitig einen mehrgeteilten Stößel zur Realisierung der Stößeleinheit ausbildet.

[0012] 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 Stößeleinheit 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.

[0013] 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).

[0014] 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 vertieft 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.

[0015] 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 Kulissee 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 Kulissee von der rechten Position zurück in die Grundstellung (Mittelstellung) verschoben wird.

[0016] Fig. 7 zeigt dann, wie aus der Mittelstellung eine Linksverschiebung bewirkt wird, mittels der Außenhülse; Fig. 8 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 Hubprofilelementes gemäß Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 4.

[0017] Die Fig. 9 bis 11 zeigen in schematischer Form die konstruktive Realisierung der Betätigungsverrichtung als elektromagnetische Stellvorrichtung mit zwei Ankern; einem Innenstößel -(-anker) 10, welcher zum Zusammenwirken mit einem (stationären) Kern 13 einen Permanentmagneten 14 aufweist, und einem zweiten Anker 12a, welcher in den Hohlstößel übergeht.

[0018] Durch Bestromen einer Spule II (Bezugszeichen 16) wird der Flachanker 12a (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.

[0019] Fig. 10 zeigt den auf diese Weise ausgefahrenen Hohlstößel; eine Markierung "X" einer der Spulen symbolisiert den bestromten Zustand.

[0020] 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.

Patentansprüche

1. 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 Stößeinheit (10, 12) aufweist, wobei das Hubprofilelement eine erste Steuernut (20) ausbildet, welche zum Zusammenwirken mit der Stößeinheit (10, 12) in einer ersten Eindringtiefe zum Beschreiben einer ersten Axialbewegung der Nockenwelle ausgebildet ist und wobei das Hubprofilelement eine zweite Steuernut (22) ausbildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese zweite Steuernut (22) zum Zusammenwirken mit der Stößeinheit (10, 12) in einer zweiten, von der ersten Eindringtiefe verschiedenen Eindringtiefe zum Beschreiben einer zweiten, von der ersten Axialbewegung verschiedenen zweiten Axialbewegung der Nockenwelle ausgebildet ist, die erste (20) und die zweite (22) Steuernut so ausgebildet sind, dass durch Wirkung der die Stößeinheit (10, 12) 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, und das Hubprofilelement eine dritte Steuernut benachbart und/oder teilweise überlappend mit der ersten (20) und der zweiten (22) Steuernut aufweist und die dritte Steuernut eine dritte Axialbewegung der Nocken-

welle beschreibt,

wobei die dritte Steuernut so ausgebildet und/oder eingerichtet ist, dass durch Wirkung der die Stößeinheit (10, 12) 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.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste (20) und die zweite (22) 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 (20) und die zweite (22) Steuernut im Hubprofilelement zumindest bereichsweise ineinander übergehen.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stößeinheit (10, 12) so ausgebildet ist, dass die Stößeinheit zum Eingreifen in die erste (20) und die zweite (22) Steuernut eingriffsseitig zwischen der ersten und der zweiten Eindringtiefe umschaltbar und/oder zum Ausbilden eines in der Breite veränderlichen Eingriffsabschnitts einstellbar oder umschaltbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stößeinheit (10, 12) eingriffsseitig eine Anordnung mit einem Innenstößel (10) und einem bevorzugt diesen konzentrisch umgebenden, hülsenartigen Außenstößel (12) aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenstößel (10) und der Außenstößel (12) der ersten (20) bzw. der zweiten Steuernut und/oder der ersten bzw. der zweiten Eindringtiefe zugeordnet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenstößel (10) und der Außenstößel (12) unabhängig voneinander ansteuer- und/oder betreibbar ausgebildet sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste (20), zweite (22) und dritte Steuernut so ausgebildet ist, dass die Nockenwelle durch Wirkung der die Stößeinheit (10, 12) einsteuernden Steuereinheit beliebig zwischen drei voneinander verschiedenen axialen Verschiebepositionen verstellt werden kann.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stößeinheit (10, 12) mittels einer elektromagnetischen Stellvorrichtung angetrieben wird, wobei die Stößeinheit mit einer als Reaktion auf eine Bestromung einer bevorzugt stationären Spuleneinheit bewegbaren Ankereinheit der elektromagnetischen Stellvorrichtung zusammenwirkt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankereinheit entsprechend einer mehrteilig und unabhängig voneinander ansteuerbar realisierten Stößeinheit mehrteilig mit einem ersten und einem zweiten Anker aufgebaut ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der Anker zum Zusammenwirken mit einer bevorzugt stationären Kerneinheit eine Permanentmagneteinheit aufweist, die so eingerichtet ist, dass als Reaktion auf eine Bewegung des anderen Ankers die Permanentmagneteinheit das Bewegen des einen Ankers verhindert.

Claims

1. A device for camshaft adjustment of an internal combustion engine with a lifting profile element, offering a control groove, and which is provided in a rotationally fixed manner on or against an axially displaceably mounted camshaft, and a control unit for generating a predetermined axial displacement of the camshaft, wherein the control unit has a tappet unit (10, 12) preferably movable radially with respect to the camshaft, constructed for controllable engagement into the lifting profile element, wherein the lifting profile element forms a first control groove (20) which is constructed for cooperating with the tappet unit (10, 12) in a first penetration depth to describe a first axial movement of the camshaft and wherein the lifting profile element forms a second control groove (22), **characterized in that** this second control groove (22) is constructed for cooperating with the tappet unit (10, 12) in

a second penetration depth, different from the first penetration depth, to describe a second axial movement of the camshaft different from the first axial movement, the first (20) and the second (22) control groove are constructed so that by action of the control unit actuating the tappet unit (10, 12), the camshaft can be moved by means of the first axial movement and of the second axial movement from an initial position into a first axially displaced position and back into the initial position, and the lifting profile element has a third control groove adjacent to and/or partially overlapping with the first (20) and the second (22) control groove, and the third control groove describes a third axial movement of the camshaft,

wherein the third control groove is constructed and/or arranged so that by the action of the control unit actuating the tappet unit (10, 12), the camshaft can be moved from the initial position or from the first axially displaced position into a second axially displaced position, which is different from the initial position and from the first axially displaced position.

2. The device according to claim 1, **characterized in that** the first (20) and the second (22) control groove are provided adjacent to one another in a lifting profile element which is shared and/or is constructed in one piece.
3. The device according to claim 1 or 2, **characterized in that** the first (20) and the second (22) control groove in the lifting profile element continue into one another at least partially.
4. The device according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the tappet unit (10, 12) is constructed so that the tappet unit is able to be switched between the first and the second penetration depth for engaging into the first (20) and the second (22) control groove on the engagement side, and/or is able to be adjusted or switched for forming an engagement section which is changeable in width.
5. The device according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the tappet unit (10, 12) has on the engagement side an arrangement with an inner tappet (10) and with a sleeve-like outer tappet (12) preferably concentrically surrounding the inner tappet.
6. The device according to claim 5, **characterized in that** the inner tappet (10) and the outer tappet (12) are associated with the first (20) or respectively the second control groove and/or with the first or respectively the second penetration depth.
7. The device according to claim 5 or 6, **characterized in that** the inner tappet (10) and the outer tappet (12) are constructed so as to be actuatable and/or operable independently of one another.
8. The device according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** the first (20), second (22) and third control groove are constructed so that through the action of the control unit controlling the tappet unit (10, 12), the camshaft be moved arbitrarily between three axial displacement positions which are different from one another.
9. The device according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** the tappet unit (10, 12) is driven by means of an electromagnetic operating device, wherein the tappet unit cooperates with an armature unit of the electromagnetic operating device which is movable as a reaction to a current feed of a preferably stationary coil unit.
10. The device according to claim 9, **characterized in that** the armature unit is constructed in multiple parts with a first and a second armature corresponding to a tappet unit which is realized in several parts so as to be actuatable independently of one another.
11. The device according to claim 10, **characterized in that** one of the armatures has a permanent magnet unit for cooperation with a preferably stationary core unit, which permanent magnet unit is arranged so that as a reaction to a movement of the other armature the permanent magnet prevents the moving of the one armature.

Revendications

1. Dispositif de réglage de l'arbre à cames d'un moteur à combustion interne, comprenant un élément profilé de course présentant une rainure de commande et prévu de manière solidaire en rotation sur ou contre un arbre à cames monté de manière déplaçable axialement et une unité de commande pour provoquer un déplacement axial prédéfini de l'arbre à cames, l'unité de commande comprenant une unité de poussoir (10, 12) mobile de préférence radialement par rapport à l'arbre à cames pour entrer en prise de manière commandable dans l'élément profilé de course,

l'élément profilé de course formant une première rainure de commande (20) qui est réalisée pour coopérer avec l'unité de poussoir (10, 12) à une première profondeur de pénétration pour décrire un premier mouvement axial de l'arbre à cames et l'élément profilé de course formant une deuxième rainure de commande (22), **caractérisé en ce que** cette deuxième rainure de commande (22) est réalisée pour coopérer avec l'unité de poussoir (10, 12) à une deuxième profondeur de pénétration différente de la première profondeur de pénétration pour décrire un deuxième mouvement axial de l'arbre à cames différent du premier mouvement axial, la première (20) et la deuxième (22) rainure de commande sont réalisées de telle sorte que, sous l'action de l'unité de commande commandant l'unité de poussoir (10, 12), l'arbre à cames puisse être déplacé au moyen du premier mouvement axial ainsi que du deuxième mouvement axial à partir d'une position de départ dans une première position déplacée axialement et de retour à la position de départ, et l'élément profilé de course comprend une troisième rainure de commande adjacente à et/ou partiellement en chevauchement avec la première (20) et la deuxième (22) rainure de commande et la troisième rainure de commande décrit un troisième mouvement axial de l'arbre à cames, la troisième rainure de commande étant réalisée et/ou conçue de telle sorte que, sous l'action de l'unité de commande commandant l'unité de poussoir (10, 12), l'arbre à cames puisse être déplacé à partir de la position de départ ou de la première position déplacée axialement dans une deuxième position déplacée axialement, laquelle est différente de la position de départ et de la première position déplacée axialement.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première (20) et la deuxième (22) rainure de commande sont prévues de manière adjacente l'une à l'autre dans un élément profilé de course commun et/ou réalisé d'un seul tenant.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la première (20) et la deuxième (22) rainure de commande dans l'élément profilé de course se prolongent l'une dans l'autre au moins par endroits.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'unité de poussoir (10, 12) est réalisée de telle sorte que l'unité de poussoir peut être commutée du côté de l'entrée en prise entre la première et la deuxième profondeur de pénétration pour l'entrée en prise dans la première (20) et la deuxième (22) rainure de commande et/ou peut être ajustée ou commutée pour former une partie d'entrée en prise dont la largeur peut être modifiée.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'unité de poussoir (10, 12) présente du côté de l'entrée en prise un agencement comprenant un poussoir intérieur (10) et un poussoir extérieur (12) de type douille entourant de préférence ce dernier de manière concentrique.
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le poussoir intérieur (10) et le poussoir extérieur (12) sont associés à la première (20) ou à la deuxième rainure de commande et/ou à la première ou à la deuxième profondeur de pénétration.
7. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le poussoir intérieur (10) et le poussoir extérieur (12) sont réalisés de manière à pouvoir être commandés et/ou de manière à pouvoir fonctionner indépendamment l'un de l'autre.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la première (20), la deuxième (22) et la troisième rainure de commande sont réalisées de telle sorte que, sous l'action de l'unité de commande commandant l'unité de poussoir (10, 12), l'arbre à cames puisse être déplacé de manière arbitraire entre trois positions de déplacement axiales différentes les unes des autres.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'unité de poussoir (10, 12) est entraînée au moyen d'un dispositif de réglage électromagnétique, l'unité de poussoir coopérant avec une unité d'armature du dispositif de réglage électromagnétique qui est déplaçable en réponse à une alimentation en courant électrique d'une unité de bobine de préférence fixe.
10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'unité d'armature est conçue en plusieurs parties avec une première et une deuxième armature, de manière correspondante à une unité de poussoir réalisée en plusieurs parties qui peuvent être commandées indépendamment les unes des autres.
11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'une des armatures comprend une unité d'aimant permanent pour coopérer avec une unité de noyau de préférence fixe, laquelle unité d'aimant permanent est conçue

EP 2 636 860 B1

de telle sorte que l'unité d'aimant permanent empêche le mouvement de l'une des armatures en réponse à un mouvement de l'autre armature.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

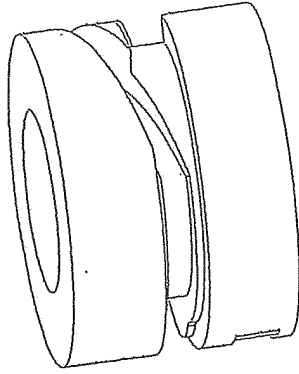


FIG. 1

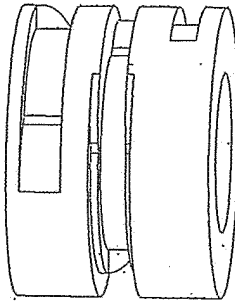


FIG. 2

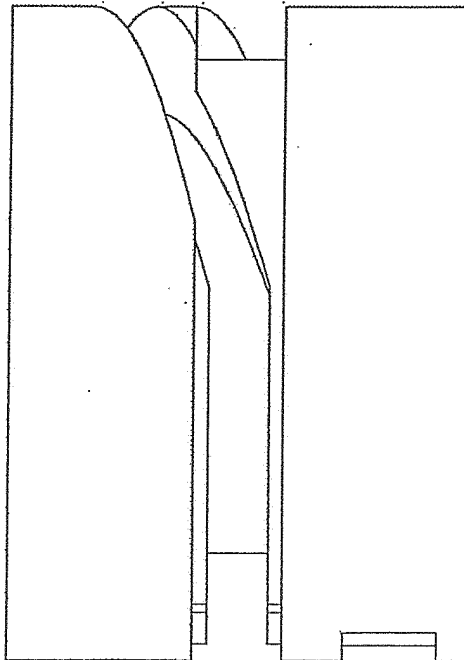


FIG. 3

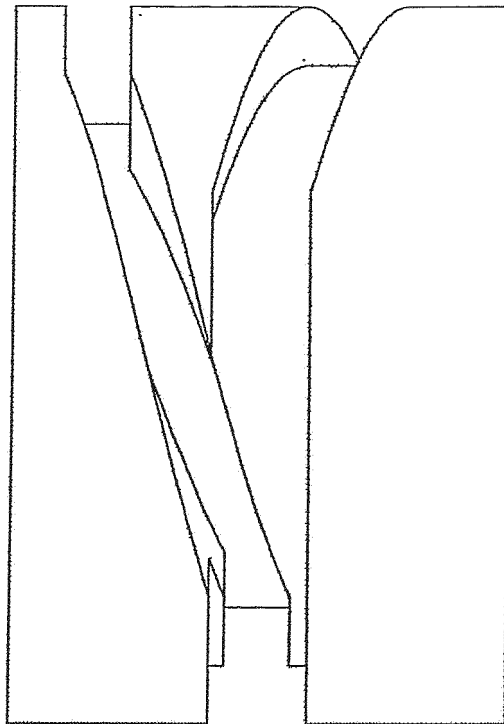
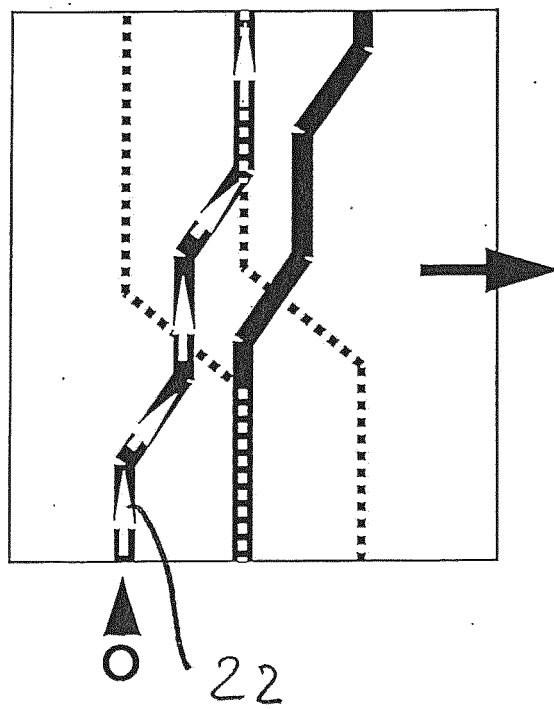
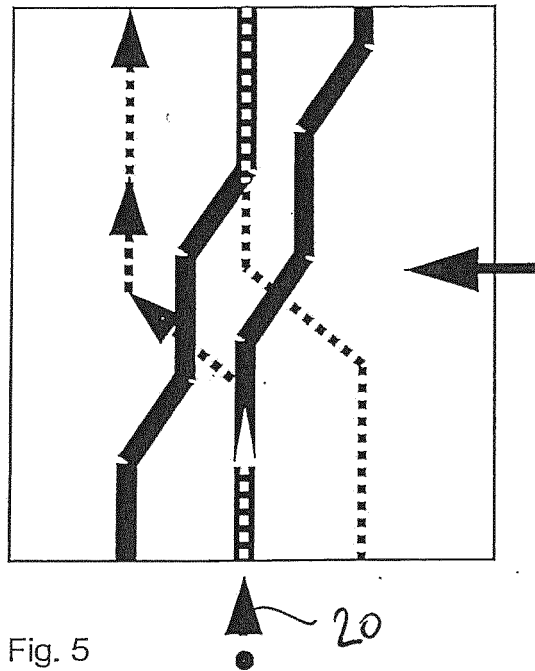


Fig. 4



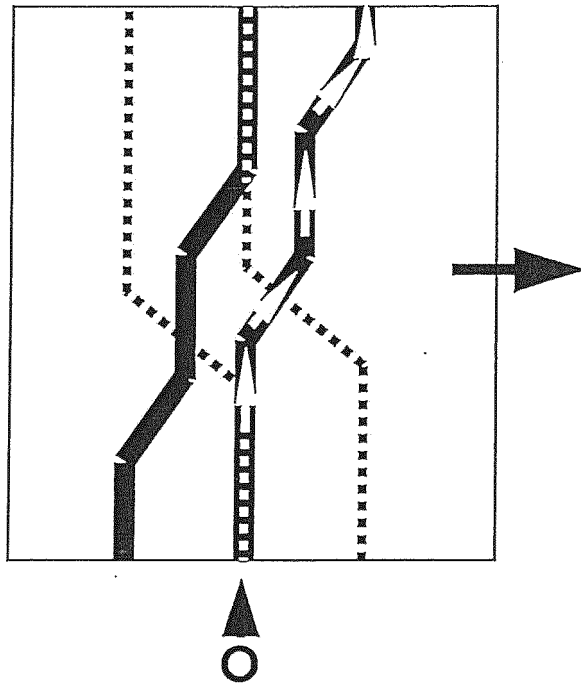


Fig. 7

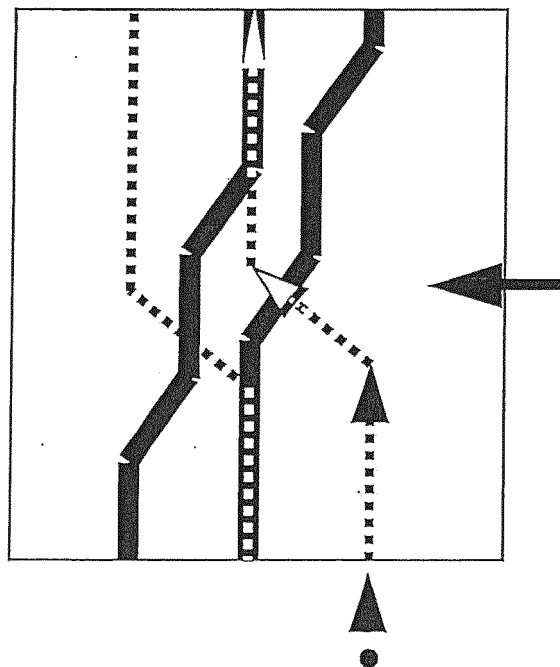


Fig. 8

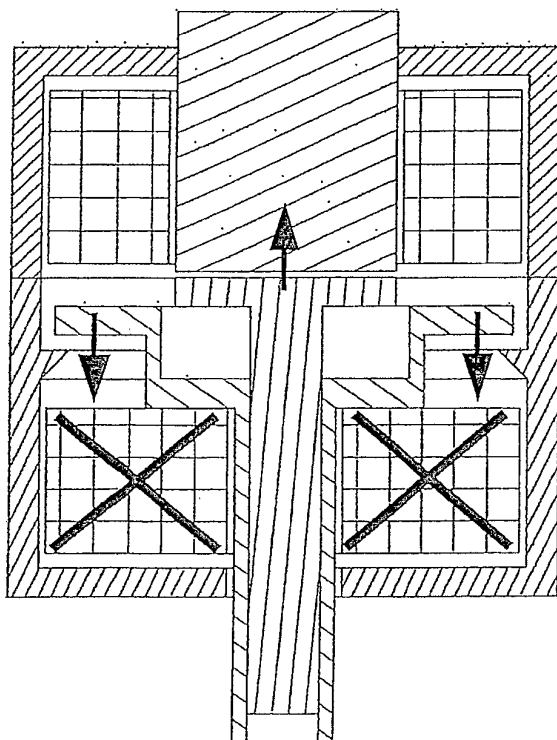
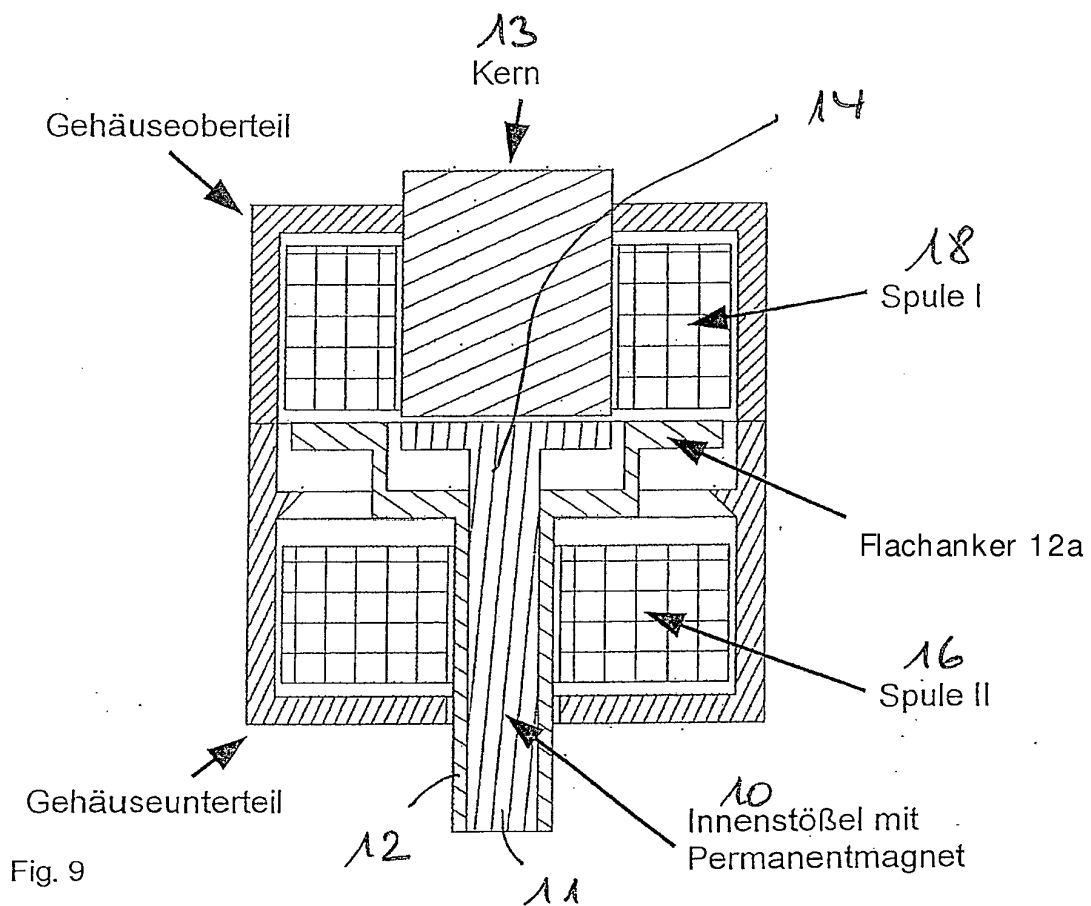


Fig. 10

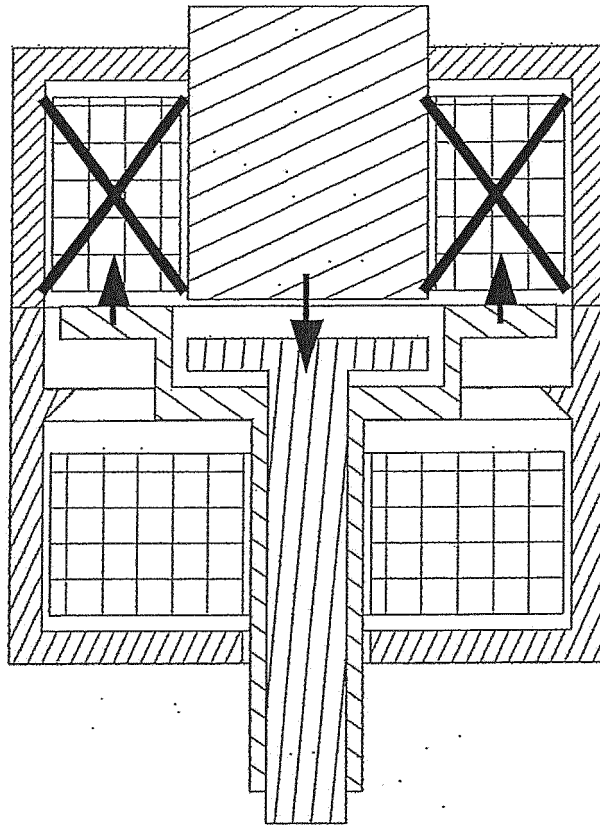


Fig. 11

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19611641 C1 [0002] [0004]
- DE 10148177 A1 [0005]