

(19)



(11)

EP 2 742 215 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.09.2015 Patentblatt 2015/38

(51) Int Cl.:
F01L 13/00 ^(2006.01) **F01L 1/18** ^(2006.01)
F01L 1/08 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12740052.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/003001

(22) Anmeldetag: **17.07.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/020635 (14.02.2013 Gazette 2013/07)

(54) NOCKENELEMENT FÜR EINE VENTILTRIEBVORRICHTUNG

CAM ELEMENT FOR A VALVE-GEAR DEVICE

ÉLÉMENT À CAME(S) POUR MÉCANISME DE COMMANDE DE SOUPAPES

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

- **STOLK, Thomas**
73230 Kirchheim (DE)
- **VON GAISBERG-HELFFENBERG, Alexander**
71717 Beilstein (DE)

(30) Priorität: **09.08.2011 DE 102011109764**

(74) Vertreter: **JENSEN & SON**
366-368 Old Street
London
EC1V 9LT (GB)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.06.2014 Patentblatt 2014/25

(73) Patentinhaber: **Daimler AG**
70327 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 19 519 048 DE-A1-102007 010 148
DE-A1-102007 022 145 DE-A1-102008 036 030
DE-A1-102008 050 776 DE-A1-102010 004 591
US-A1- 2008 236 526

(72) Erfinder:
• **KUJAS, Michael**
12683 Berlin (DE)

EP 2 742 215 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 Erfindung betrifft ein Nockenelement für eine Ventiltriebvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der gattungsbildenden DE 10 2007 022 145 A1 ist bereits ein Nockenelement für eine Ventiltriebvorrichtung einer Brennkraftmaschine, mit zumindest einem Nocken, der zumindest zwei nebeneinander angeordnete Teilnocken aufweist, die in zumindest einem Nockenwellenwinkelbereich eine gemeinsame Grundkreisphase aufweisen und für eine Ventilhubumschaltung von einem der Teilnocken auf einen anderen der Teilnocken vorgesehen sind und die Teilnocken eine überlappende Anordnung aufweisen, bekannt.

[0003] Ebenso ist aus der DE 10 2008 050 776 A1 bereits ein Nockenelement für eine Ventiltriebvorrichtung einer Brennkraftmaschine, mit zumindest einem Nocken, der zumindest zwei nebeneinander angeordnete Teilnocken aufweist, die in zumindest einem Nockenwellenwinkelbereich eine gemeinsame Grundkreisphase aufweisen und für eine Ventilhubumschaltung durch Verschieben eines Nockenfolgers von einem der Teilnocken auf einen anderen der Teilnocken vorgesehen sind, bekannt.

[0004] Auch die Dokumente US2008/0236526 A1 und DE19519048 A1 offenbaren Nockenelemente mit unterschiedlichen Teilnocken.

[0005] Der Erfindung liegt insbesondere die Aufgabe zugrunde, eine einfache Fertigung des Nockenelements zu ermöglichen. Sie wird gemäß der Erfindung durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0006] Die Erfindung geht aus von einem Nockenelement für eine Ventiltriebvorrichtung einer Brennkraftmaschine, mit zumindest einem Nocken, der zumindest zwei nebeneinander angeordnete Teilnocken aufweist, die in zumindest einem Nockenwellenwinkelbereich eine gemeinsame Grundkreisphase aufweisen und für eine Ventilhubumschaltung durch Verschieben eines Nockenfolgers von einem der Teilnocken auf einen anderen der Teilnocken vorgesehen sind, dabei weisen die Teilnocken eine überlappende Anordnung auf.

[0007] Unter einem "Nockenelement" soll insbesondere ein Teil einer Nockenwelle verstanden werden, das einen Nocken zur Betätigung eines Gaswechselventils ausbildet. Unter einem "Nocken mit nebeneinander angeordneten Teilnocken" soll insbesondere ein Nocken verstanden werden, der zwei in axialer Richtung nebeneinander angeordnete Teilnocken aufweist, die dazu vorgesehen sind, in unterschiedlichen diskreten Schaltstellungen des Nockenelements das gleiche Gaswechselventil unterschiedlich zu betätigen. Eine Betätigungscharakteristik des Gaswechselventils ist dabei durch die einzelnen Teilnocken definiert. Unter einem "Verschieben eines Nockenfolgers" soll dabei insbesondere verstanden werden, dass ein einzelner Nockenfolger, der zum Abgriff einer Nockenkontur der Teilnocken und für die Betätigung des Gaswechselventils vorgesehen ist, und

der Teilnocken relativ zueinander entlang einer Rotationsachse des Nockenelements verschoben werden, wobei die relative Verschiebung sowohl durch eine axiale Bewegung des Nockenelements bei gleichzeitiger axialer Fixierung des Nockenfolgers oder durch eine axiale Bewegung des Nockenfolgers bei gleichzeitig axialer Fixierung des Nockenelements erfolgen kann. Unter einer "überlappenden Anordnung" soll insbesondere verstanden werden, dass die Teilnocken jeweils lediglich teilweise übereinanderliegen, d.h. dass in beliebigen Querschnitten der eine Teilnocken den anderen Teilnocken lediglich teilweise verdeckt. Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell ausgestattet und/oder ausgelegt verstanden werden.

[0008] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass das Nockenelement einen Freistich aufweist, der zwischen die beiden Teilnocken eingebracht ist. Dadurch ist eine einfache Fertigung des Nockenelements möglich. Unter einem "Freistich" soll insbesondere eine Abtragung an einer rotationssymmetrischen Innenkante mit einer bestimmten Form und festgelegten Maßen, die sowohl dem eingesetzten Werkzeug bei der Fertigung als auch dem anliegenden Teil beim Zusammenbau den erforderlichen Freiraum gibt, verstanden werden, vorzugsweise gemäß DIN 509. Unter "zwischen" soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass der Freistich entlang der Rotationsachse räumlich zwischen den Teilnocken angeordnet ist.

[0009] Dabei weist der Freistich eine Fertigungsachse auf, die desachsiert zu einer Rotationsachse angeordnet ist. Unter einer "Fertigungsachse" soll dabei insbesondere eine virtuelle Achse verstanden werden, in Bezug auf die der Freistich zumindest in Teilbereichen eine Symmetrie, insbesondere eine Rotationssymmetrie, aufweist. Unter "desachsiert" soll insbesondere verstanden werden, dass die Fertigungsachse gegenüber der Rotationsachse verlagert ist, vorzugsweise in eine Richtung, die einer Druck- oder Gegendruckseite von einem der Teilnocken entspricht.

[0010] Es ist vorteilhaft, wenn der Freistich eine Kegelstumpfform aufweist. Dadurch kann ein besonders vorteilhafter Übergang zwischen den Teilnocken erreicht werden. Unter einer "Kegelstumpfform" soll insbesondere eine Form verstanden werden, die zumindest im Wesentlichen beispielsweise in einem Längsschnitt durch das Nockenelement einem Kegelstumpf entspricht, wobei der Freistich gegenüber einem geometrisch idealen Kegelstumpf, insbesondere an Kanten, eine abgerundete Form aufweisen kann. Unter einem Längsschnitt soll insbesondere ein Schnitt verstanden werden, dessen Schnittebene durch die Rotationsachse oder achsparallel zur Rotationsachse verläuft.

[0011] Weiter wird vorgeschlagen, dass der Freistich zumindest in der Grundkreisphase in einem flachen Winkel in die Teilnocken übergeht. Dadurch kann eine Schaltbarkeit des Nockenfolgers vorteilhaft erhalten werden. Unter einem "flachen Winkel" soll dabei insbesondere verstanden werden, dass ein Winkel, den eine Lauf-

fläche des Nockenfolgers mit einer Oberfläche des Freistichs einschließt, zumindest in einem Übergangsbereich zwischen der Lauffläche und dem Freistich kleiner als 45°, vorzugsweise kleiner als 40° und besonders vorteilhaft kleiner als 35° ist.

[0012] Ferner wird eine Ventiltriebvorrichtung mit einem erfindungsgemäßen Nockenelement und einer Ventilhubumschalteneinheit, die dazu vorgesehen ist, das Nockenelement entlang seiner Rotationsachse zu verschieben, vorgeschlagen. Dadurch kann eine konstruktiv einfache Ventiltriebvorrichtung mit einer hohen Effizienz bereitgestellt werden.

[0013] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Zeichnungen ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0014] Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Ventiltriebvorrichtung mit einem erfindungsgemäßen Nockenelement,
 Fig. 2 das Nockenelement in einem Querschnitt und
 Fig. 3 das Nockenelement in einem Längsschnitt.

[0015] Die Figuren 1 bis 3 zeigen schematisiert eine Brennkraftmaschinenventiltriebvorrichtung mit einem erfindungsgemäßen Nockenelement 17. Die Brennkraftmaschinenventiltriebvorrichtung ist für eine Brennkraftmaschine vorgesehen, die zumindest zwei in Reihe angeordnete Zylinder aufweist, die unterschiedliche Ventilbetätigungszeiten aufweisen. Die Brennkraftmaschinenventiltriebvorrichtung ist aber auch für eine Brennkraftmaschine verwendbar, bei der in einer Reihe drei, vier oder mehr Zylinder angeordnet sind, wie beispielsweise bei einem Reihenmotor mit vier Zylindern oder einen V-Motor mit sechs Zylindern.

[0016] Die Brennkraftmaschinenventiltriebvorrichtung umfasst eine Nockenwelle 18 mit dem Nockenelement 17 sowie einem weiteren Nockenelement, das analog ausgestaltet ist. Das Nockenelement 17 ist als ein Nockenträger ausgebildet. Auf dem Nockenelemente 17 ist ein Nocken 10 angeordnet, der zwei Teilnocken 11, 12 mit unterschiedlicher Nockenkontur aufweist. Das Nockenelement 17 weist noch weitere Nocken auf, die analog ausgebildet sind. Die Teilnocken 11, 12 des Nockens 10 sind unmittelbar benachbart angeordnet. Das Nockenelement 17 ist axial verschiebbar. Durch ein axiales Verschieben des Nockenelements 17 wird innerhalb des Nockens 10 von dem einen Teilnocken 11, 12 auf den anderen Teilnocken 11, 12 umgeschaltet. Das Nockenelement 17 weist damit zwei diskrete Schaltstellungen auf, in denen für den oder die Zylinder, die dem Nockenelement 17 zugeordnet sind, ein unterschiedlicher Ventilhub geschaltet ist.

[0017] Zur Anordnung des Nockenelements 17 umfasst die Nockenwelle 18 eine Triebwelle 19. Die Triebwelle 19 umfasst eine Kurbelwellenanbindung zur Anbindung an eine nicht näher dargestellte Kurbelwelle. Die Kurbelwellenanbindung kann mittels eines Nockenwellenverstellers, der dazu vorgesehen ist, eine Phasenlage zwischen der Nockenwelle 18 und der Kurbelwelle einzustellen, ausgebildet sein.

[0018] Das Nockenelement 17 ist axial verschiebbar und drehfest auf der Triebwelle 19 angeordnet. Die Triebwelle 19 weist an ihrem Außenumfang eine Geradverzahnung auf. Das Nockenelement 17 weist an seinem Innenumfang eine korrespondierende Geradverzahnung auf, die in die Geradverzahnung der Triebwelle 19 eingreift.

[0019] Weiter umfasst die Brennkraftmaschinenventiltriebvorrichtung eine Schaltkulisse 20. Die Schaltkulisse 20 ist dazu vorgesehen, das Nockenelement 17 und das weitere Nockenelement in einem Schaltvorgang sequentiell nacheinander zu verschieben. Zum Verschieben des Nockenelements 17 umfasst die Schaltkulisse 20 zwei Kulissenbahnen. Die erste Kulissenbahn ist dazu vorgesehen, das Nockenelement 17 und das zweite Nockenelement entlang einer ersten Schaltrichtung von der ersten Schaltstellung in die zweite Schaltstellung zu verschieben. Die zweite Kulissenbahn ist dazu vorgesehen, das Nockenelement 17 und das zweite Nockenelement entlang einer zweiten Schaltrichtung von der zweiten Schaltstellung in die erste Schaltstellung zu verschieben (vgl. Figur 1).

[0020] Weiter umfasst die Brennkraftmaschinenventiltriebvorrichtung eine Schalteinheit 21, die zwei Schaltpins zum Eingriff in die Kulissenbahnen aufweist. Die Schalteinheit 21 weist ein Statorgehäuse auf, das fest mit einem Motorblock der Brennkraftmaschine verbunden ist. Die Schaltpins sind entlang ihrer Haupterstreckungsrichtung verschiebbar in dem Statorgehäuse angeordnet. Die Kulissenbahnen sind als Nuten ausgeführt, in denen die Schaltpins beidseitig zwangsgeführt werden können. Bei einem Schaltvorgang in die erste Schaltrichtung wird der erste Schaltpin in Eingriff mit der ersten Kulissenbahn gebracht. Bei einem Schaltvorgang in die zweite Schaltrichtung wird der zweite Schaltpin in Eingriff mit der zweiten Kulissenbahn gebracht.

[0021] Die Kulissenbahnen weisen zumindest in Teilbereichen eine axiale Schrägstellung auf. Wenn einer der Schaltpins in die entsprechende Kulissenbahn eingespurt ist, bewirkt eine Drehung des Nockenelements 17 um seine Rotationsachse 16, dass der Schaltpin auf das Nockenelement 17 eine axial wirkende Kraft ausübt, die zur Verschiebung des Nockenelements 17 entlang der Rotationsachse 16 führt. Die Wirkverbindung eines Nockenfolgers, der zum Abgriff der Nockenkontur vorgesehen ist, wird dadurch von dem einen Teilnocken 11, 12 auf den anderen Teilnocken 11, 12 geändert.

[0022] Bei einer solchen Ausgestaltung ist der Nockenfolger axial fest und das Nockenelement 17 axial verschiebbar angeordnet. Grundsätzlich ist es aber auch

denkbar, das Nockenelement 17 axial fest und den Nockenfolger axial verschiebbar auszuführen.

[0023] Die beiden Teilnocken 11, 12 weisen in einem Nockenwellenwinkelbereich 13 gemeinsame Grundkreisphase auf. In der gemeinsamen Grundkreisphase, die für die Ventilhubumschaltung vorgesehen ist, wird der Nockenfolger von dem einen Teilnocken 11, 12 auf den anderen Teilnocken 11, 12 verschoben. In der gemeinsamen Grundkreisphase weisen die beiden Teilnocken 11, 12 in Bezug auf die Rotationsachse 16 des Nockenelements 17 eine im Wesentlichen gleiche radiale Erstreckung auf.

[0024] Die Teilnocken 11, 12 des Nockens 10 weisen eine überlappende Anordnung auf. In zumindest einem Nockenwellenwinkelbereich 22 der Nockenwelle 18 weist der erste Teilnocken 11 eine radiale Erstreckung auf, die größer ist als eine radiale Erstreckung, die der zweite Teilnocken 12 in diesem Nockenwellenwinkelbereich 22 aufweist. In diesem Nockenwellenwinkelbereich 22 ist ein durch den ersten Teilnocken 11 bereitgestellter Ventilhub größer als ein durch den zweiten Teilnocken 11 bereitgestellter Ventilhub. In einem an den ersten Nockenwellenwinkelbereich 22 angrenzenden Nockenwellenwinkelbereich 23 der Nockenwelle 18 weist der zweite Teilnocken 12 eine radiale Erstreckung auf, die größer ist als eine radiale Erstreckung, die der erste Teilnocken 11 in diesem Nockenwellenwinkelbereich 23 aufweist. In diesem Nockenwellenwinkelbereich 23 ist ein durch den zweiten Teilnocken 12 bereitgestellter Ventilhub größer als ein durch den ersten Teilnocken 11 bereitgestellter Ventilhub. Der zweite Teilnocken 12 liegt somit nicht vollständig innerhalb einer radialen Hüllkurve, die durch den ersten Teilnocken 11 aufgespannt wird. Umgekehrt liegt auch der erste Teilnocken 11 nicht in einer radialen Hüllkurve, die durch den zweiten Teilnocken 12 aufgespannt wird.

[0025] Fertigungsbedingt weist das Nockenelement 17 einen Freistich 14 auf, der zwischen die beiden Teilnocken 11, 12 eingebracht ist. Der Freistich 14 ist durch ein spanabhebendes Verfahren, insbesondere ein Fräs- und/oder Abdrehverfahren, in das Nockenelement 17 eingebracht. Der Freistich 14 erstreckt sich über einen gesamten Außenumfang des Nockenelements 17. Er ist als ein Außenfreistich in den Außenumfang des Nockenelements 17 eingebracht.

[0026] Der Freistich 14 weist eine Fertigungsachse 15 auf, die desachsiert zur Rotationsachse 16 des Nockenelements 17 angeordnet ist. Der Freistich 14 weist in Bezug auf die Fertigungsachse 15 eine Symmetrie auf. Zumindest im Nockenwellenwinkelbereich 13 der Grundkreisphase ist der Freistich 14 in Bezug auf die Fertigungsachse 15 rotationssymmetrisch, d.h. er weist im Nockenwellenwinkelbereich 23 der Grundkreisphase einen Grundkreis auf, dessen Mittelpunkt auf der Fertigungsachse 15 liegt. Bei einer Fertigung des Nockenelements 17 wird das Nockenelement 17 um die Fertigungsachse 15 gedreht. Die Fertigungsachse 15 ist dabei gegenüber der Rotationsachse 16 achsparallel ver-

schoben.

[0027] Der Freistich 14 weist eine Kegelstumpfform auf. Im Bereich des Grundkreises des Freistichs 14 verläuft eine Oberfläche des Nockenelements 17 parallel zu der Fertigungsachse 15. Seitlich geht der Freistich 14 zumindest in der Grundkreisphase in einem flachen Winkel in die Teilnocken 11, 12 über, d.h. ein Winkel, den eine für den Nockenfolger vorgesehene Lauffläche der Teilnocken 11, 12 mit der Oberfläche im Bereich des Freistichs 14 einschließt, ist stets kleiner als 45°. Vorzugsweise liegt der Winkel zwischen 10° und 30°.

[0028] Bei der Fertigung des Nockenelements 17 aus einem Rohling wird zunächst der Freistich 14 zwischen die beiden Teilnocken 11, 12 eingebracht. Der Freistich 14 wird dabei in einem spanabhebenden Verfahren eingebracht. Grundsätzlich wäre es aber auch denkbar, den Freistich 14 durch ein Umform- oder Urformverfahren einzubringen, beispielsweise direkt bei einem Herstellungsverfahren des Rohlings.

[0029] Nach dem Einbringen des Freistichs 14 werden die beiden Teilnocken 11, 12 einzeln geformt. Auf eine zeitgleiche Formung beider Teilnocken 11, 12, beispielsweise ein gleichzeitiges Schleifen der Laufflächen der beiden Teilnocken 11, 12 im Bereich der Grundkreisphase, wird verzichtet. Die Teilnocken 11, 12 werden nach dem Einbringen des Freistichs 14 einzeln mit Schleifwerkzeugen geschliffen, deren Breite nur geringfügig größer ist als eine Breite der einzelnen Teilnocken 11, 12. Eine Reihenfolge, in der die Teilnocken 11, 12 geschliffen werden, ist dabei beliebig.

Bezugszeichenliste

[0030]

10	Nocken
11	Teilnocken
12	Teilnocken
13	Nockenwellenwinkelbereich
14	Freistich
15	Fertigungsachse
16	Rotationsachse
17	Nockenelement
18	Nockenwelle
19	Triebwelle
20	Schaltkulisse
21	Schalteinheit
22	Nockenwellenwinkelbereich
23	Nockenwellenwinkelbereich

Patentansprüche

1. Nockenelement für eine Ventiltriebvorrichtung einer Brennkraftmaschine, mit zumindest einem Nocken (10), der zumindest zwei nebeneinander angeordnete Teilnocken (11, 12) aufweist, die in zumindest einem Nockenwellenwinkelbereich (13) eine ge-

meinsame Grundkreisphase aufweisen und für eine Ventilhubumschaltung durch Verschieben eines Nockenfolgers oder des Nockens (10), so dass der Nockenfolger mit dem einen der Teilnocken (11, 12) oder einem anderen der Teilnocken (11, 12) in Kontakt ist, vorgesehen sind, wobei die Teilnocken (11, 12) eine überlappende Anordnung aufweisen, und wobei zwischen die beiden Teilnocken (11, 12) ein Freistich (14) eingebracht ist, der eine Fertigungsachse (15) aufweist, die desachsiert zu einer Rotationsachse (16) angeordnet ist.

2. Nockenelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freistich (14) eine Kegelstumpfform aufweist. 15
3. Nockenelement zumindest nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freistich (14) zumindest in der Grundkreisphase in einem flachen Winkel in die Teilnocken (11, 12) übergeht. 20
4. Ventiltriebvorrichtung mit einem Nockenelement (17) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und einer Ventilhubumschalteneinheit, die dazu vorgesehen ist, das Nockenelement (17) entlang seiner Rotationsachse (16) zu verschieben. 25

Claims

1. Cam element for a valve train device of an internal combustion engine, comprising at least one cam (10) having at least two sub-cams (11, 12) arranged adjacent to one another, which have a common base circle phase in at least one camshaft angle range (13) and which are provided for a valve stroke changeover by displacing a cam follower or the cam (10), so that the cam follower is in contact with one of the sub-cams (11, 12) or with another of the sub-cams (11, 12), wherein the sub-cams (11, 12) have an overlapping arrangement, and wherein an undercut (14) having a production axis (15) which is offset relative to an axis of rotation (16) is provided between the two sub-cams (11, 12). 40
2. Cam element according to claim 1, **characterised in that** the undercut (14) has the shape of a truncated cone. 50
3. Cam element according to claim 1 and/or 2, **characterised in that** the undercut (14) merges into the sub-cams (11, 12) in a flat angle at least in the base circle phase. 55
4. Valve train device comprising a cam element (17) according to any of the preceding claims and a valve stroke changeover unit provided for displacing the

cam element (17) along its axis of rotation (16).

Revendications

1. Élément à came pour un mécanisme de commande de soupape d'un moteur à combustion interne, comprenant au moins une came (10), qui présente au moins deux cames partielles (11, 12) adjacentes l'une à l'autre, qui dans au moins une zone d'angle d'arbre à came (13) présentent une phase de cercle de base commune et sont prévues pour une inversion de levée de soupape par le déplacement d'un galet suiveur ou d'une came (10), de manière que le galet suiveur soit en contact avec l'une des cames partielles (11, 12) ou une autre came partielle parmi les cames partielles (11, 12), les cames partielles (11, 12) présentant un agencement de chevauchement, et entre les deux cames partielles (11, 12) étant introduite une rainure de dégagement (14), qui présente un axe de production (15) qui est désaxé par rapport à un axe de rotation (16). 5
2. Élément de came selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la rainure de dégagement (14) présente une forme tronconique. 15
3. Élément de came selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la rainure de dégagement (14) au moins dans la phase de cercle de base dépasse selon un angle plat dans la came partielle (11, 12). 20
4. Mécanisme de commande de soupapes comprenant un élément de came (17) selon l'une quelconque des revendications précédentes et une unité d'inversion de levée de soupape destinée à déplacer l'élément de came (17) le long de son axe de rotation (16). 25

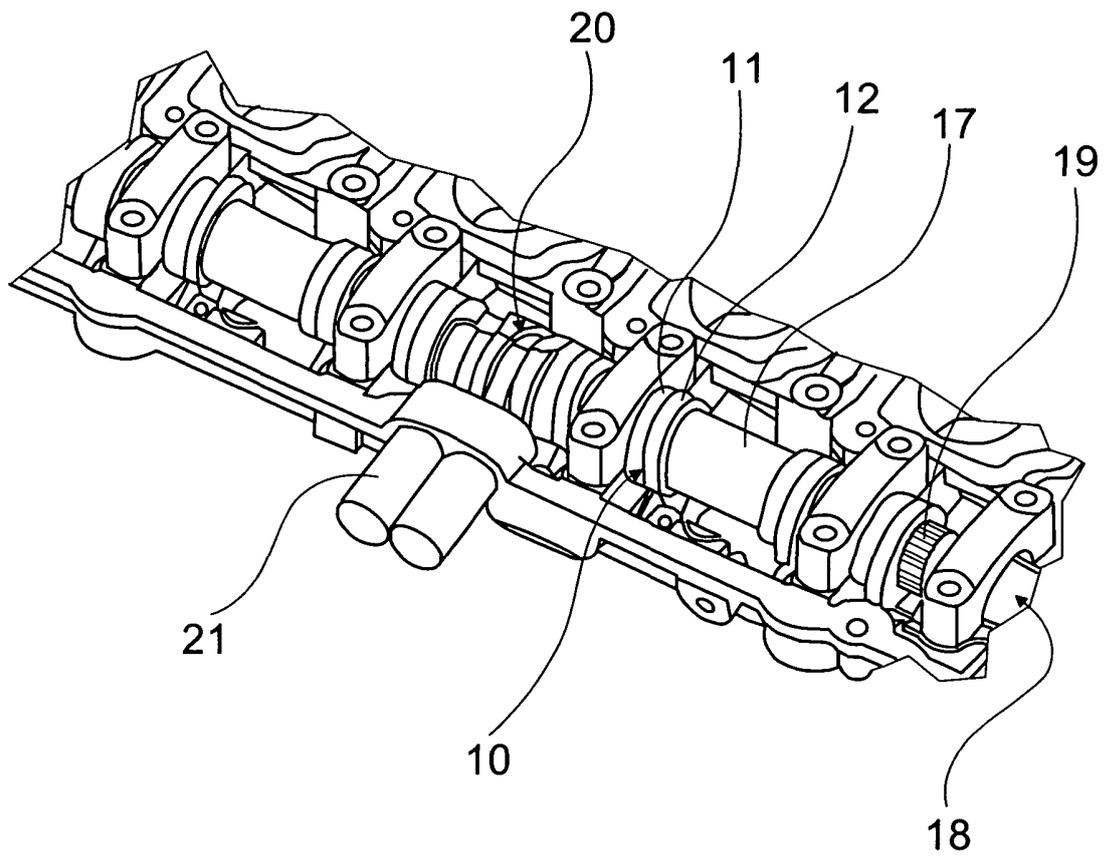


Fig. 1

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 102007022145 A1 [0002]
- DE 102008050776 A1 [0003]
- US 20080236526 A1 [0004]
- DE 19519048 A1 [0004]