

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00270

(22) Data de depozit: 20/04/2015

(41) Data publicării cererii:
28/10/2016 BOPI nr. 10/2016

(71) Solicitant:
• SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG &
CO.KG, INDUSTRIESTRASSE 1-3,
HERZOGENAURACH, DE

(72) Inventatori:
• LAZĂR MARIUS,
STR.ȘTEFAN CEL MARE, BL.19, SC.C,
AP.15, SĂCELE, BV, RO;

• ABĂITANCEI HORIA, STR MĂLĂIEȘTI
NR.5, BRAȘOV, BV, RO

(74) Mandatar:
ROMINVENT S.A.,
STR. ERMIL PANGRATTI NR.35,
SECTOR 1, BUCUREȘTI

(54) REGULATOR DE ARBORE CU CAME PENTRU O
MOTOCICLETĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un regulator de arbore cu came, acționat centrifugal, pentru reglarea timpilor de distribuție ai supapelor unui motor cu ardere internă al unui vehicul, cum ar fi al unei motociclete. Regulatorul conform invenției este constituit dintr-un dispozitiv (5) de acționare centrifugală, care prezintă, la rândul său, unul sau mai multe corpuri (4a, 4b și 4c) centrifugale, în care corpul (4a, 4b și 4c) centrifugal este în conexiune activă cu o roată (2) de antrenare și cu o piesă (3) antrenată în așa manieră, încât o translație, determinată de forța centrifugă, a corpului (4a, 4b și 4c) centrifugal conduce la o modificare a unei poziții de rotație relativă între roata (2) de antrenare și piesa (3) antrenată, caz în care corpul (4a, 4b și 4c) centrifugal este dispus pe o proeminență (7) de ghidare, asemenea unei șine a unei zone (6) conducătoare fixă față de roata (2) de antrenare, în așa fel încât corpul (4a, 4b și 4c) centrifugal, la modificarea poziției de rotație relativă, este ghidat în sensul de translație, de-a lungul proeminenței (7) de ghidare.

Revendicări: 10
Figuri: 5

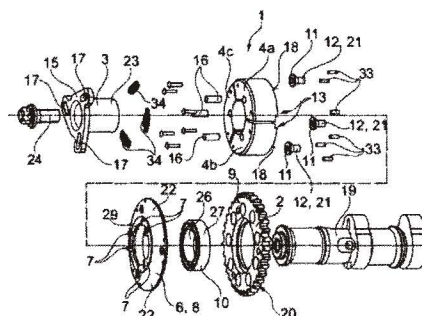
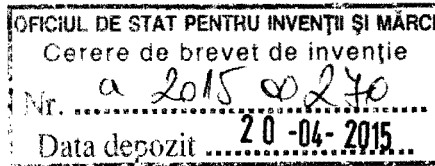


Fig. 1





Regulator de arbore cu came pentru o motocicletă

Invenția se referă la un regulator de arbore cu came acționabil/acționat centrifugal pentru reglarea timpilor de distribuție ai supapelor unui motor cu ardere internă, cum ar fi un motor Otto sau motor Diesel al unui vehicul, cum ar fi al unei motociclete, având o roată de antrenare, o piesă antrenată atașabilă fixă față de arborele cu came și un dispozitiv de acționare centrifugală prezentând (cel puțin) un (prim) corp centrifugal, în care corpul centrifugal este în conexiune activă cu roata de antrenare și cu piesa antrenată în așa manieră încât o translație, determinată de forța centrifugă, a corpului centrifugal conduce la o modificare a unei poziții de rotație relativă între roata de antrenare și piesa antrenată.

Dispozitivele de reglare a arborilor cu came/regulatoarele de arbore cu came conform genericului, la care, în cazul unei forțe centrifuge variabile, se realizează o translație a corpurilor centrifugale individuale și implicit o modificare a poziției de rotație relativă între arborele cu came și arborele cotit, sunt deja cunoscute din stadiul tehnicii. De exemplu, documentul DE 39 33 923 A1 dezvăluie un arbore cu came reglabil la un motor cu ardere internă pentru comanda supapelor, cu ajutorul căruia sunt modificabile unghiurile de deschidere și/sau de închidere a supapelor pe un motor în funcționare. Reglarea are loc astfel cu ajutorul unui dispozitiv care folosește forța centrifugă și este dispus în așa fel încât supapele de admisie la turație joasă a motorului se închid „în avans” și la turație înaltă a motorului se închid „întârziat”.

Este deja cunoscută utilizarea reguletoarelor de arbore cu came acționate centrifugal, pentru reglarea variabilă a timpilor de comandă în motoarele cu ardere internă. Sunt deja cunoscute avantajele referitoare la economia de combustibil, pe baza reducerii pierderilor la pompă, ceea ce conduce la rândul său la emisii poluante mai reduse. În acest context a fost arătat că aceste reguletoare de arbore cu came acționate centrifugal sunt adecvate în special pentru motociclete.

La motociclete este în general foarte important să fie pus la dispoziție un regulator de arbore cu came care să fie deosebit de simplu și ieftin de produs și care în același timp să fie realizat de asemenea cu un gabarit redus. Reguletoarele de

arbore cu came acționate centrifugal, cunoscute în prezent, folosite la motociclete sunt însă adecvate doar într-o manieră limitată, datorită necesarului de spațiu constructiv relativ mare. Regulatorii de arbore cu came de până acum au avut frecvent drept dezavantaj faptul că ele erau integrabile doar reducând un anumit spațiu constructiv al componentelor adiacente regulatorului de arbore cu came în motorul cu ardere internă al motocicletei.

Așadar, obiectivul prezentei invenții este acela de a înlătura dezavantajele cunoscute ale stadiului tehnicii și în particular de a asigura un regulator de arbore cu came, care pe de o parte să fie realizat deosebit de compact ca spațiu constructiv, și pe de altă parte să obțină un timp de funcționare cât mai lung posibil.

Acest obiectiv este îndeplinit conform invenției prin aceea că corpul centrifugal este dispus pe o proeminență de ghidare asemenea unei șine a unei zone conducătoare fixe față de roata de antrenare, în așa fel încât corpul centrifugal, prin modificarea poziției de rotație relativă, este ghidat în sensul său de deplasare de-a lungul proeminenței de ghidare.

Printr-un astfel de ghidaj al corpului centrifugal pe roata de antrenare respectiv de-a lungul zonei conducătoare dispuse fixă față de roata de antrenare, corpul centrifugal este deplasabil în special cu uzură scăzută. În același timp, corpul centrifugal poate fi amplasat pe zona conducătoare cu o suprafață de amplasare relativ mare în sensul de rotire/direcția circumferențiară. Astfel, conexiunea antirotativă a corpului centrifugal cu zona conducătoare este realizată deosebit de stabilă. De asemenea, corpul centrifugal poate fi instalat deosebit de apropiat de roata de antrenare, lucru prin care spațiul constructiv axial al regulatorului de arbore cu came este suplimentar micșorat.

Alte forme avantajoase de realizare sunt revendicate în revendicările dependente și sunt explicate mai detaliat în cele ce urmează.

Proeminența de ghidare asemenea unei șine (formând o șină conducătoare a corpului centrifugal) se extinde în mod avantajos de-a lungul unei linii radiale virtuale a regulatorului de arbore cu came, și anume exclusiv depărtată radial față de o axă de rotație a regulatorului de arbore cu came. Ca urmare, cuplul motor de antrenare/forța de antrenare este transferată în special direct de la roata de antrenare la corpul centrifugal, în timpul funcționării.

De asemenea, este util dacă zona conducătoare fixă față de roata de antrenare este realizată la o placă de reazem, în mod avantajos este formată din

aceeași piesă cu aceasta, caz în care placa de reazem este fixată la fața roții de antrenare dinspre corpul centrifugal. Astfel, zona conducătoare este configurată deosebit de stabilă și este dispusă compact.

Dacă placa de reazem este radial susținută/lăgăruită suplimentar printr-un lagăr de rostogolire la piesa antrenată, atunci placa de reazem preia susținerea radială chiar și pentru roata de antrenare în raport cu piesa antrenată fixă față de arborele cu came. Astfel, roata de antrenare poate fi fabricată deosebit de convenabil ca și costuri

În acest context, este suplimentar avantajos dacă placa de reazem este conectată cu roata de antrenare prin intermediul unui element de fixare (de preferință un șurub) care are o zonă de cap, caz în care zona de cap iese în afara plăcii de reazem în direcția corpului centrifugal și trece printr-o decupare de trecere realizată astfel încât corpul centrifugal să treacă nerestricționat peste zona de cap în direcția sa de translație, la modificarea poziției de rotire relativă. Ca urmare, este obținută o reducere suplimentară a spațiului constructiv în direcția axială.

Dacă piesa antrenată este realizată în plus ca o flanșă, caz în care corpul centrifugal este dispus într-un interspațiu dintre porțiunea tip flanșă a piesei antrenate și zona conducătoare fixă față de roata de antrenare, atunci este implementat avantajos un aranjament deosebit de tehnic al corpului centrifugal, caz în care el este rezemat stabil în ambele sensuri axiale.

Dacă cu corpul centrifugal este conectat / pe corpul centrifugal este fixat un știft de ghidare, care este ghidat în interiorul unei căi de ghidare în piesa antrenată, modificarea poziției de rotație a roții de antrenare față de arborele cu came în timpul operării este implementată în special direct. În acest context, de obicei calea de ghidare este realizată oblică față de o linie radială a regulatorului de arbore cu came (și anume oblică față de o linie radială ce se desfășoară în direcția radială a axei de rotație a arborelui cu came/a regulatorului de arbore cu came).

Este avantajos în plus dacă acel corp centrifugal este realizat în formă de segment de inel, mai exact ca un segment de inel, lucru prin care acesta poate fi dispus cu economie de spațiu în direcție radială în exteriorul axei de rotație (cu centrul său de greutate). De asemenea, datorită acestor forme de realizare pot fi dispuse foarte adecvat mai multe corpuri centrifugale în direcție circumferențiară, caz în care aceste corpuri centrifugale prezintă în mod substanțial o aceeași distanță

radială față de axa de rotație. Ca urmare, în timpul operării, asupra tuturor corpurilor centrifugale, de aceeași masă, acționează o forță centrifugă egală.

Astfel, este de asemenea avantajos dacă mai multe corpuri centrifugale sunt dispuse uniform în direcția circumferențiară a roții de antrenare, caz în care corpurile centrifugale sunt ghidate respectiv pe cel puțin o proeminență de ghidare a zonei conducătoare fixe față de roata de antrenare.

De asemenea, este în plus avantajos dacă corpurile centrifugale (de preferat, un prim, un al doilea și un al treilea corp centrifugal) sunt pretensionate unul față de altul într-o manieră flexibil elastică (prin intermediul cel puțin a unui element elastic). Astfel, o ghidare a corpurilor centrifugale unul față de altul, la o modificare a poziției de rotație relative și implicit o translație asociată, este distribuită în special uniform pe corpurile centrifugale.

Mai mult, este avantajos dacă, pe o față a corpurilor centrifugale, dinspre roata de antrenare, este realizată o degajare de ghidare, care este dispusă cu posibilitate de culisare la proeminența de ghidare. Ca urmare, alcătuirea regulatorului de arbore cu came este suplimentar simplificată.

Este de asemenea practic dacă degajarea de ghidare și proeminența de ghidare se află una lângă alta în direcția de rotire/ sunt adiacente una cu alta, în așa fel încât corpul centrifugal (prin această așezare) este conectat îmbinându-se prin formă în direcția de rotire (și anume antirotativ) cu zona conducătoare fixă față de roata de antrenare. Ca urmare, antrenarea în rotație a corpului centrifugal este implementată deosebit de simplu.

În plus, este de asemenea avantajos dacă corpul centrifugal este dispus într-un interspațiu axial realizat între piesa antrenată și zona conducătoare fixă față de roata de antrenare, în așa manieră încât, printr-o modificare a poziției de rotație relativă în sensul său de deplasare este reținut/ghidat/rezemat în poziția sa axială prin amplasarea pe piesa antrenată și zona conducătoare. Ca urmare, este implementată o rezemare extrem de sigură a corpului centrifugal în timpul operării.

Cu alte cuvinte, este implementat conform invenției un regulator de arbore cu came acționat centrifugal, ale cărui corpuri centrifugale prezintă o geometrie specială, care facilitează ghidarea lor în șina de ghidare (prin angrenarea proeminențelor de ghidare în decuparea de ghidare) și facilitează pretensionarea față de un alt corp centrifugal printr-o conexiune prin intermediul unui arc. Ca urmare,

este implementată în mod substanțial o asamblare pentru ca în timpul operării roata de antrenare, fixă față de arborele cu came, să fie conectată cu arborele cu came.

O placă (placă de reazem) este conectată atunci cu roata de antrenare. În plus, în regulatorul de arbore cu came este incorporată cel puțin o greutate centrifugală, de preferință trei greutăți centrifugale/corpuri centrifugale precum și o piesă profilată (piesă antrenată), care este conectată cu arborele cu came. La viteze mari de rotație, corpul centrifugal este ghidat pe placa de reazem, caz în care placa de reazem este în contact la rândul său cu roata de antrenare astfel încât, printr-o mișcare radială spre exterior, piesa profilată care este în contact cu arborele cu came, este rotită înapoi.

Invenția va fi explicată mai detaliat în cele ce urmează pe baza câtorva figuri, context în care sunt descrise diverse exemple de realizare.

Se arată:

- Fig. 1 o reprezentare explodată a unui regulator de arbore cu came acționat centrifugal conform invenției, în vedere izometrică, caz în care regulatorul de arbore cu came este executat conform unui prim exemplu de realizare și componentele sale individuale sunt foarte ușor vizibile,
- Fig. 2 o reprezentare izometrică a regulatorului de arbore cu came conform invenției din Fig.1 într-o stare asamblat și conectat pe arborele cu came, caz în care regulatorul de arbore cu came este vizibil în partea sa opusă axial față de arborele cu came,
- Fig. 3 o reprezentare în secțiune longitudinală a regulatorului de arbore cu came din Fig.2 conectat cu arborele cu came, caz în care planul de secționare se desfășoară de-a lungul axei de rotație a regulatorului de arbore cu came și regulatorul de arbore cu came este reprezentat secționat în acea zonă circumferențiară unde se poate observa fixarea știftului de ghidare într-un corp centrifugal al dispozitivului de acționare centrifugală, precum și rezemarea plăcii de reazem printr-un lagăr de rostogolire de piesa antrenată,
- Fig. 4a o vedere frontală a regulatorului de arbore cu came reprezentat în Figurile 2 și 3, caz în care corpurile centrifugale sunt dispuse într-o primă poziție de

translație, care este asociată unei prime poziții de rotație relativă între piesa antrenată și roata de antrenare,

Fig. 4b o vedere laterală a regulatorului de arbore cu came reprezentat în Fig.4a, fixat la arborele cu came,

Fig. 5a o vedere frontală a regulatorului de arbore cu came similară reprezentării din Fig.4a, caz în care corpurile centrifugale, pe baza unei depășiri a unei forțe centrifuge ce acționează asupra lor, sunt mutate în direcție radială spre exterior, într-o a doua poziție de translație în așa manieră încât elementele de arc ce pretensionează între ele corpurile centrifugale adiacente sunt mai puternic tensionate în comparație cu cele din Fig.4a, și

Fig. 5b o vedere laterală a regulatorului de arbore cu came reprezentat în Fig.5a, fixat la arborele cu came, în a doua poziție de translație.

Figurile sunt doar de natură schematică, servind exclusiv înțelegerii invenției. Elementele identice sunt prevăzute cu aceleași semne de referință.

Regulatorul de arbore cu came **1** conform invenției este reprezentat deosebit de clar în Fig.2, în starea sa asamblat și montat/fixat la un arbore cu came **19**. Regulatorul de arbore cu came **1** conform invenției este realizat ca un regulator de arbore cu came activat de forța centrifugă/ activabil prin forța centrifugă/ acționat centrifugal. Regulatorul de arbore cu came **1** prezintă astfel un dispozitiv de acționare centrifugală **5**, care prezintă al rândul său cel puțin unul, și anume mai multe corpuri centrifugale **4a, 4b, 4c** – un prim corp centrifugal **4a**, un al doilea corp centrifugal **4b** și un al treilea corp centrifugal **4c**. Corpurile centrifugale **4a, 4b, 4c** sunt conectate într-o manieră de interacționare, pe de o parte, cu o roată de antrenare **2**, și, pe de altă parte, cu o piesă antrenată **3** atașată fixă față de arborele cu came, astfel încât în funcție de o forță centrifugă ce acționează asupra corpurilor centrifugale **4a, 4b, 4c** (la o mișcare rotațională a roții de antrenare **2**) își modifică poziția lor de translație, și anume o poziție radială în raport cu axa de rotație **32** a regulatorului de arbore cu came **1**. O translație, determinată de forța centrifugă, a corpurilor centrifugale **4a, 4b, 4c** / modificare a poziției de translație a corpurilor centrifugale **4a, 4b, 4c** conduce astfel la o modificare a poziției de rotație relativă între roata de antrenare **2** și piesa antrenată **3**.

După cum se poate observa în continuare în legătură cu Fig.2, regulatorul de arbore cu came **1** conform invenției servește pentru reglarea timpilor de distribuție ai

supapelor unui motor cu ardere internă care, din motive de claritate nu este ilustrat aici, al unei motociclete. În acest scop, piesa antrenată **3** în starea de operare reprezentată a motorului cu ardere internă este conectat antirotativ cu arborele cu came **19**, iar roata de antrenare **2** este conectată antirotativ cu un arbore cotit al motorului cu ardere internă prin intermediul unui mijloc de tracțiune neilustrat aici din motive de claritate, al unei transmisii cu mijloc de tracțiune – în acest caz un lanț al unei transmisii cu lanț. Ca urmare este posibil, în funcție de poziția de translație a corpurilor centrifugale **4a** la **4c** / de starea dispozitivului de mișcare centrifugă **5**, să se rotească arborele cu came **19** față de arborele cotit.

Alcătuirea principală a componentelor individuale ale regulatorului de arbore cu came **1** este ilustrată în legătură cu Fig.1. După cum se vede mai întâi, roata de antrenare **2** în mod uzual este realizată ca o roată frontală, care prezintă la partea externă o danturare de capăt **20**. Zona conducătoare **6** fixă față de roata de antrenare este fixată/dispusă antirotativ cu această roată de antrenare **2**. În această formă de realizare, zona conducătoare **6** este realizată ca o placă de reazem **8**, care este conectată /înfiletată fixă la roata de antrenare **2**, prin intermediul mai multor elemente de fixare **12** realizate ca șuruburi **21**. Placa de reazem **8** este așezată și fixată pe una din părțile frontale axiale **9** a roții de antrenare **2** dinspre unul din corpurile centrifugale **4a** la **4c**/ depărtată de arborele cu came **19**. O porțiune de bază **22** în formă de disc, a plăcii de reazem **8**/a zonei conducătoare **6** face contact pe arie întinsă cu partea frontală **9** a roții de antrenare **2**. Atât în roata de antrenare **2**, cât și în placa de reazem **8** este realizată câte o gaură centrică/o gaură de trecere, prin care trece/prin care se extinde în direcție axială atât o porțiune tip manșon **23** a piesei antrenate **3** (descrisă mai detaliat în continuare), ce se extinde în direcție axială, formată cilindrică, cât și o parte a arborelui cu came **19**.

Piesa antrenată **3**, care în starea montată reprezentată în Fig.2 este conectată cu blocare forțată (antirotativ), printr-un șurub central **24**, cu arborele cu came **19**, stă cu porțiunea sa tip manșon **23** pe un capăt al arborelui cu came **19**. Porțiunea tip manșon **23** se extinde în direcție axială, îndepărtându-se de capătul arborelui cu came **19**, în așa măsură încât ea să traverseze atât placa de reazem **8**, cât și corpurile centrifugale **4a** la **4c**. La o primă zonă de capăt axială **25**, care în direcție axială (în direcția arborelui cu came **19**) trece prin toate corpurile centrifugale **4a**, **4b**, **4c** dispuse în formă de inel, placa de reazem **8** este montată, prin intermediul unui lagăr de rostogolire **10**, radial/rotativ la piesa antrenată **3**. Lagărul de rostogolire **10**

este realizat ca un rulment. Un inel intern de lagăr **26** al lagărului de rostogolire **10** este aşezat antirotativ pe partea circumferenţiară externă a porţiunii tip manşon **23**, în timp ce un inel extern de lagăr **27** al lagărului de rostogolire **10** este susţinut cu posibilitate de rostogolire pe mai multe corpuri de rostogolire **28** şi este dispus/montat antirotativ pe o parte circumferenţiară internă a plăcii de reazem **8**.

Pentru a asigura un reazem stabil, pe o suprafaţă de contact cât mai mare posibilă, de inelul extern de lagăr **27**, placa de reazem **8** prezintă o porţiune de reazem inelară **29**, care urmăreşte imediat radial interiorul porţiunii de bază **22**. Pe o parte externă radială a acestei porţiuni de bază **29**, în acelaşi timp roata de antrenare **2** este rezemată centric în raport cu această placă de reazem **8**. Pe o a doua zonă de capăt axială **30** a porţiunii manşon **23** / a piesei antrenate **3**, depărtată faţă de zona de capăt **25**, este realizată o porţiune tip flanşă **15** a piesei antrenate **3**. Această porţiune tip flanşă **15** prezintă mai multe zone de culisă **31** ce se extind în direcţie radială. Zonele de culisă **31** sunt distribuite aici uniform de-a lungul circumferinţei şi sunt asociate respectiv unui corp centrifugal **4a** la **4c**. Zonele de culisă **31** sunt realizate respectiv ca nişte limbi proeminente în exterior, pe direcţie radială, care sunt confecţionate din aceeaşi bucată de material cu piesa antrenată **3**.

Fiecare din corpurile centrifugale **4a** la **4c** este configurat ca un segment inelar / un segment al unui inel. Cele trei corpuri centrifugale **4a** la **4c** sunt realizate în mod avantajos ca piese identice. Se vede în Fig.2 că fiecare din corpurile centrifugale **4a** la **4c** se extinde de-a lungul unei linii circumferenţiare virtuale în jurul axei de rotaţie **32** a regulatorului de arbore cu came **1**, în aşa fel încât corpurile centrifugale **4a** la **4c**, aşa cum sunt ele dispuse unul lângă altul în mod uniform, formează un inel.

Fiecare din corpurile centrifugale **4a** la **4c** prezintă un ştift de ghidare **16**, care se extinde de pe partea axială dinspre porţiunea tip flanşă **15**, în afara corpului centrifugal respectiv **4a** la **4c**. După cum se observă foarte bine în Fig.3, fiecare din ştifturile de ghidare **16** este presat în corpurile centrifugale **4a** la **4c** (într-o gaură de primire). Capătul respectivului ştift de ghidare **16**, care iese din corpurile centrifugale **4a** la **4c** către porţiunea tip flanşă **15**, se extinde în direcţie axială în aşa manieră încât ştiftul de ghidare **16** intră într-o cale de ghidare **17**, care este realizată ca un canal continuu în zona de culisă **31**. Ca urmare, corpul centrifugal respectiv **4a** la **4c** este conectat antirotativ cu piesa antrenată **3**, şi este ghidat faţă de piesa antrenată **3** printr-o modificare a poziţiei de translaţie. Calea de ghidare **17** se extinde aşadar drept ca un canal lung, precum şi în direcţie longitudinală transversal faţă de o linie

radială virtuală a axei de rotație **32** (linia radială este acea linie care se depărtează exclusiv în direcție radială de axa de rotație **32**). Printr-o deplasare a primului corp centrifugal **4a** între prima poziție de translație reprezentată în figurile 4a și 4b și cea de-a doua poziție de translație reprezentată în figurile 5a și 5b, este realizată o culisare pe lung a știfturilor de ghidare **16**/corpurilor centrifugale **4a** la **4c** de-a lungul acestui canal lung/căi de ghidare **17** și astfel este realizată o învârtire relativă între piesa antrenată **3** și roata de antrenare **2**.

Conform invenției, fiecare corp centrifugal **4a** la **4c** este ghidat spre exterior, în direcție radială, printr-o degajare de ghidare, nefigurată aici din motive de claritate, de la zona conducătoare **6** fixă față de roata de antrenare. În acest scop, sunt formate pe porțiunea de reazem inelară **29** două proeminențe de ghidare asemenea unei șine/în formă de șină **7** pentru fiecare din corpurile centrifugale **4a** la **4c**. Fiecare proeminență de ghidare **7** ce formează o șină de ghidare se extinde în direcție axială într-o degajare de ghidare a corpului centrifugal respectiv **4a** la **4c**, în așa fel încât aceste proeminențe de ghidare **7** să formeze o șină conducătoare, de-a lungul căreia corpul centrifugal **4a** la **4c**, prin deplasarea sa între prima poziție de translație reprezentată în Fig.4a și cea de-a doua poziție de translație reprezentată în Fig.5a, este ghidat/ este culisat exclusiv în direcție radială. Datorită acestor proeminențe de ghidare **7** dispuse pe fața depărtată de roata de antrenare **2**, a porțiunii de reazem **29**, proeminențe care se extind drept, în lungul unei linii radiale a axei de rotație **32**, este implementată simultan și conexiunea antirotativă, de blocare prin formă, a corpurilor centrifugale **4a** la **4c** cu placa de reazem **8** respectiv cu roata de antrenare **2**.

Printr-o deplasare radială a corpurilor centrifugale **4a** la **4c** nu are loc de aceea o rotire relativă între roata de antrenare **2** și corpurile centrifugale **4a** la **4c**, ci are loc exclusiv o rotire a piesei antrenate **3** față de corpurile centrifugale **4a** la **4c** pe baza configurării căilor de ghidare **17**. Astfel, fiecare din corpurile centrifugale **4a** la **4c** este ghidat între pozițiile de translație (prima și a doua) în direcție radială, prin intermediul a două degajări de ghidare care sunt respectiv dispuse sau împinse pe zona conducătoare **6**. După cum se mai poate observa la fel foarte bine și în Fig.3, corpurile centrifugale **4a** la **4c** sunt dispuse împreună într-un interspațiu axial **14** dintre roata de antrenare **2** respectiv porțiunea de bază **22** a plăcii de reazem **8** și porțiunea tip flanșă **15**, în așa manieră încât ele sunt permanent rezemate pe ambele părți în poziția axială relativă a regulatorului de arbore cu came **1**. Astfel, este evitat

ca aceste corpuri centrifugale **4a** la **4c** să alunece accidental în timpul funcționării de pe proeminențele de ghidare **7**.

După cum se mai poate observa la fel foarte bine în Fig.5a, pe partea externă radială a plăcii de reazem **8** sunt dispuse știfturi opritoare **33** ce limitează mișcarea de translație a corpurilor centrifugale **4a** la **4c** în direcție radială spre exterior, drept pentru care corpurile centrifugale **4a** la **4c**, la o culisare maximă obținută – în cea de-a doua poziție de translație - sunt rezemate în direcție radială. Corpurile centrifugale **4a** la **4c** sunt conectate unul cu altul prin intermediul unui element tip arc realizat ca un arc de tracțiune **34**, într-o manieră flexibil elastică. Un element tip arc **34** este ținut-agățat susținut de exemplu cu un prim capăt de un vârf al primului corp centrifugal **4a** și cu celălalt capăt de un vârf al celui de-al doilea corp centrifugal **4b**. Această conexiune flexibil elastică prin intermediul elementelor tip arc **34** permite în timpul funcționării o translație cât mai uniformă posibil a corpurilor centrifugale **4a** la **4c** în direcția radială spre exterior. Drept rezultat este evitat în mod substanțial ca primul corp centrifugal **4a** să se deplaseze în direcția radială spre exterior mai mult decât cel de-al doilea și cel de-al treilea corp centrifugal **4b**, **4c**. Datorită acestor pretensionări, toate corpurile centrifugale **4a** la **4c** sunt ghidate relativ unul față de altul prin intermediul degajărilor de ghidare dispuse la partea de capăt **18** dinspre roata de antrenare **2**.

Pentru a face posibilă în continuare o deplasare nerestricționată a corpurilor centrifugale **4a** la **4c** individuale independent de configurarea zonelor de cap **11** realizate ca niște capete de șurub ale elementelor de fixare **12**, în partea de capăt **18** dinspre roata de antrenare **2**, a fiecăruia din corpurile centrifugale **4a** la **4c** sunt realizate respectiv decupări de trecere **13**. Corpurile centrifugale **4a** la **4c** sunt dispuse pe direcția circumferențiară, față de placa de reazem **8** în așa manieră încât zona de cap **11** a unui element de fixare **12** să fie dispusă în zona unui plan de separare între două corpuri centrifugale **4a** la **4c** adiacente. Astfel, în această zonă de capăt a fiecărui corp centrifugal **4a** la **4c** o decupare de trecere **13** este realizată în maniera unui canal de capăt în așa fel încât în prima poziție de translație fiecare corp centrifugal **4a** la **4c** este poziționat sub intrarea zonei de cap **11**. Fiecare decupare de trecere **13** este configurată în așa manieră față de zona de cap **11**, încât o translație în cea de-a doua poziție de translație și din nou înapoi în prima poziție de translație poate fi realizată nerestricționat peste zona de cap **11**.

Cu alte cuvinte, este implementat un regulator de arbore cu came **1**, care este așezat pe arborele cu came **19**, care este conectat activ cu supapele motorului cu ardere internă. Regulatorul de arbore cu came **1** constă dintr-o piesă profilată (piesa antrenată **3**), care este conectată cu trei corpuri centrifugale **4a** la **4c**. Contactul dintre corpurile centrifugale **4a** la **4c** și piesa profilată **3** este facilitat prin mai multe vârfuri (știfturi de ghidare **16**), care sunt presate în corpurile centrifugale **4a** la **4c**. Lagărul de rostogolire **10** realizat ca rulment cu bile este presat la rândul său în placa de reazem **8** și roata de antrenare **2** este conectată cu această placă de reazem **8** prin intermediul șuruburilor (elementelor de fixare **12**). Inelul intern de lagăr **26** al rulmentului cu bile **10** este fixat la piesa profilată **3**, după montajul prealabil al corpurilor centrifugale **4a** la **4c** la piesa profilată **3**. Șurubul central **24** conectează regulatorul de arbore cu came **1** acționat centrifugal, cu arborele cu came **19**. Pe placa de reazem **8** sunt presate suplimentar mai multe (șase) știfturi de siguranță (știfturi opritoare **33**), pentru a delimita mișcarea corpurilor centrifugale. Pentru a reține corpurile centrifugale **4a** la **4c** în poziția lor inițială, sunt dispuse mai multe vârfuri și, între aceste vârfuri, mai multe arcuri **34**. La turații joase ale arborelui cu came/ al regulatorului de arbore cu came, sistemul este astfel în prima poziție de translație reprezentată în Fig.4a și 4c – poziția inițială – și la turații mai înalte, datorită forței centrifuge, corpurile centrifugale **4a** la **4c** sunt mișcate spre exterior și sunt ghidate prin piesa antrenată **3** (care este la rândul său cu arborele cu came **19**). Ca urmare, arborele cu came este rotit în sens opus cu câteva grade. În Fig.5a este reprezentat din nou un regulator de arbore cu came **1**, la o viteză de rotație sporită.

Lista semnelor de referință

- 1** regulator de arbore cu came
- 2** roata de antrenare
- 3** piesa antrenată
- 4a** primul corp centrifugal
- 4b** al doilea corp centrifugal
- 4c** al treilea corp centrifugal
- 5** dispozitiv de acționare centrifugală
- 6** zonă conducătoare
- 7** unitatea proeminentă de ghidare

- 8 placă de reazem
- 9 față a roții de antrenare
- 10 lagăr de rostogolire
- 11 zonă de cap
- 12 element de fixare
- 13 decupare de trecere
- 14 interspațiu
- 15 porțiune tip flanșă
- 16 știft de ghidare
- 17 cale de ghidare
- 18 față a corpului centrifugal
- 19 arbore cu came
- 20 danturare de capăt
- 21 șurub
- 22 porțiune de bază
- 23 porțiune tip manșon
- 24 șurub central
- 25 primă zonă de capăt
- 26 inel intern de lagăr
- 27 inel extern de lagăr
- 28 corp de rostogolire
- 29 porțiune de reazem
- 30 a doua zonă de capăt
- 31 zonă de culisă
- 32 axa de rotație
- 33 știft opritor
- 34 element de arc

Revendicări

1. Regulator de arbore cu came acționabil centrifugal (1) pentru reglarea timpilor de distribuție ai supapelor unui motor cu ardere internă, având o roată de antrenare (2), o piesă antrenată (3) atașabilă fixă față de arborele cu came și un dispozitiv de acționare centrifugală (5) prezentând un corp centrifugal (4a, 4b, 4c), în care corpul centrifugal (4a, 4b, 4c) este în conexiune activă cu roata de antrenare (2) și cu piesa antrenată (3) în așa manieră încât o translație, determinată de forța centrifugă, a corpului centrifugal (4a, 4b, 4c) conduce la o modificare a unei poziții de rotație relativă între roata de antrenare (2) și piesa antrenată (3), **caracterizat prin aceea că** corpul centrifugal (4a, 4b, 4c) este dispus pe o proeminență de ghidare asemenea unei șine (7) a unei zone conducătoare (6) fixe față de roata de antrenare, în așa fel încât corpul centrifugal (4a, 4b, 4c), la modificarea poziției de rotație relativă, este ghidat în sensul său de translație de-a lungul proeminenței de ghidare (7).

2. Regulator de arbore cu came (1) conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** zona conducătoare (6) fixă față de roata de antrenare este realizată pe o placă de reazem (8), care este fixată pe fața (9) roții de antrenare (2), dinspre corpul centrifugal (4a, 4b, 4c).

3. Regulator de arbore cu came (1) conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că** placa de reazem (8) este rezemată radial de piesa antrenată (3), printr-un lagăr de rostogolire (10).

4. Regulator de arbore cu came (1) conform revendicării 2 sau 3, **caracterizat prin aceea că** placa de reazem (8) este conectată, prin intermediul unui element de fixare (12) prezentând o zonă de cap (11), cu roata de antrenare (2), în care zona de cap (11) iese în afara plăcii de reazem (8) în direcția corpului centrifugal (4a, 4b, 4c) și intră într-o decupare de trecere (13) a corpului centrifugal (4a, 4b, 4c) realizată astfel încât corpul centrifugal (4a, 4b, 4c), la modificarea poziției de rotație relativă,

este condus în sensul său de deplasare trecând nerestricționat peste zona de cap (11).

5. Regulator de arbore cu came (1) conform uneia din revendicările 1 la 4, **caracterizat prin aceea că** piesa antrenată (3) este realizată asemenea unei flanșe, în care corpul centrifugal (4a, 4b, 4c) este dispus într-un interspațiu axial (14) dintre o porțiune tip flanșă (15) a piesei antrenate (3) și zona conducătoare (6) fixă față de roata de antrenare.

6. Regulator de arbore cu came (1) conform uneia din revendicările 1 la 5, **caracterizat prin aceea că** cu corpul centrifugal (4a, 4b, 4c) este conectat un știft de ghidare (16) care este ghidat în interiorul unei căi de ghidare (17) în piesa antrenată (3).

7. Regulator de arbore cu came (1) conform uneia din revendicările 1 la 6, **caracterizat prin aceea că** corpul centrifugal (4a, 4b, 4c) este realizat în formă de segment de inel.

8. Regulator de arbore cu came (1) conform uneia din revendicările 1 la 7, **caracterizat prin aceea că** pe o parte de capăt (18) a corpului centrifugal (4a, 4b, 4c), dinspre roata de antrenare (2), este realizată o degajare de ghidare, care este dispusă cu posibilitate de deplasare pe proeminența de ghidare (7).

9. Regulator de arbore cu came (1) conform uneia din revendicările 1 la 8, **caracterizat prin aceea că** mai multe corpuri centrifugale (4a, 4b, 4c) sunt distribuite uniform pe circumferința roții de antrenare (2), în care corpurile centrifugale (4a, 4b, 4c) sunt ghidate respectiv pe cel puțin o proeminență de ghidare (7) a zonei conducătoare (6) fixe față de roata de antrenare.

10. Regulator de arbore cu came (1) conform revendicării 9, **caracterizat prin aceea că** corpurile centrifugale (4a, 4b, 4c) sunt pretensionate unul față de altul într-o manieră flexibil elastică.

W

