



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00027

(22) Data de depozit: 13/01/2016

(41) Data publicării cererii:  
28/07/2017 BOPI nr. 7/2017

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

(72) Inventatori:  
• COSGAREA RADU,  
STR. DR. GH. BAIULESCU NR. 24, BRAȘOV,  
BV, RO

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

(54) ARBORE CU CAME AL UNUI MOTOR CU ARDERE INTERNĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un arbore cu came, ce antrenează un mecanism de distribuție al unui motor cu ardere internă. Arborele conform invenției are un arbore (2) portant cuplat în antrenare cu arborele cotit al unui motor cu ardere internă, și cel puțin o camă (3) susținută pe arborele (2) portant, cu posibilitate limitată de pivotare, și nedepasabilă axial, în care cama (3) este cuplată activ, prin intermediul unei căi (43), cu o supapă reversibilă pentru gaz, asociată, și este pivotată, în funcție de turație, dintr-o poziție (29) inițială într-o poziție (30) țintă, radial în interiorul camei (3), precum și în interiorul arborelui portant (2) este dispus un dispozitiv (4) de zăvorâre, acționat centrifugal, prin intermediul căruia cama (3), în cazul scăderii sub o turație de cuplare predefinită, într-o poziție (29) inițială, delimitând, pe o parte, zona de pivotare a camei (3), și, în cazul depășirii turației de cuplare, într-o poziție (30) țintă, delimitând pe cealaltă parte zona de pivotare a camei (3), este conectată prin îmbinare prin formă cu arborele (2) portant, și la care, prin intermediul dispozitivului (4) de zăvorâre, conexiunea de îmbinare prin formă a camei (3) cu arborele (2) portant poate fi respectiv desfăcută în cazul depășirii turației de cuplare în poziția (29) inițială, și în cazul scăderii sub turația de cuplare în poziția (30) țintă.

Revendicări: 10  
Figuri: 4

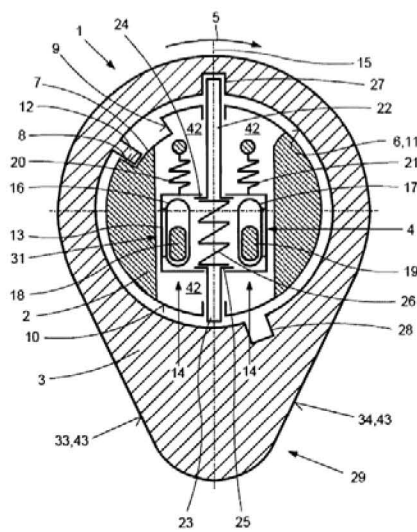
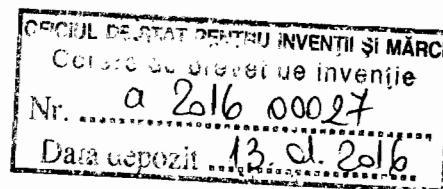


Fig. 1





- 1 -

### **Arbore cu came al unui motor cu ardere internă**

Invenția se referă la un arbore cu came al unui motor cu ardere internă, care prezintă un arbore portant cuplat în antrenare cu arborele cotit al motorului cu ardere internă și cel puțin o camă susținută pe arborele portant cu posibilitate limitată de pivotare și nedeplasabilă axial, în care cama este cuplată activ, prin intermediul căii sale de camă, cu o supapă reversibilă pentru gaz asociată și este pivotantă, în funcție de turație, dintr-o poziție inițială într-o poziție țintă.

Mecanismul de supape al unui motor cu ardere internă, prin care este vorba în general despre un motor cu ardere internă cu pistoane ce lucrează în patru timpi, prezintă în mod uzual cel puțin un arbore cu came, care de exemplu este cuplat în antrenare, prin intermediul unei transmisii cu lanț, unei transmisii cu curea sau unei transmisii cu roată dințată, cu arborele cotit al motorului cu ardere internă. Dacă este prevăzut un singur arbore cu came, acesta prezintă respectiv cel puțin un număr de came de evacuare corespondent numărului de came de admisie, care sunt cuplate activ, prin intermediul unui tachet, cum ar fi plunjer, pârghie cotită sau culisă, cu o supapă de admisie sau supapă de evacuare asociată. Întrucât ciclul de funcționare al unui astfel de motor cu ardere internă se extinde pe două rotații ale arborelui cotit, așadar pe  $720^\circ$ , și supapele de admisie, precum și de evacuare sunt respectiv deschise și închise doar o singură dată, arborele cu came este antrenat prin conexiunea de antrenare cu jumătate de turație a arborelui cotit. Camele de admisie și camele de evacuare sunt conectate în mod uzual solidar sau rigid cu arborele cu came, astfel că, raportat la poziția unghiulară a arborelui cotit, sunt definiți timpi fișci de distribuție ai supapei reversibile pentru gaz.

Totuși, este de asemenea cunoscut faptul că, prin timpi de distribuție ai supapei reversibile pentru gaz reglabili în funcție de turație și/sau de sarcină, randamentul unui motor cu ardere internă este mărit și consumul de combustibil și emisiile poluante ale motorului cu ardere internă în cauză pot fi reduse.

Pentru generarea timpilor variabili de distribuție ai supapelor poate fi prevăzut un așa numit regulator de fază, care este dispus între o roată de transmisie, cuplată în antrenare cu arborele cotit, și arborele cu came. Printr-o comandă adecvată a regulatorului de fază, arborele cu came poate fi rotit continuu în raport cu roata motoare, într-o zonă de pivotare predefinită, prin intermediul unui cuplu de reglare generat într-o manieră electromotoare, electromagnetică sau hidraulică, lucru prin care

- 2 -

timpii de distribuție ai supapei reversibile pentru gaz relevante sunt reglați în avans sau cu întârziere.

O altă posibilitate cunoscută pentru reglarea variabilă a timpilor de distribuție ai supapelor constă în utilizarea unui așa numit sistem de came culisante, la care cel puțin un corp de camă cu două sau trei came adiacente axial având contururi diferite de camă sau un contur de camă spațial variabil continuu este dispus antirotativ și cu posibilitate limitată de deplasare axială pe un arbore portant. Prin intermediul unei forțe de reglare generate electromotor, electromagnetic sau hidraulic, corpul de camă poate fi deplasat axial în mod treptat sau continuu, lucru prin care acționarea supapei reversibile pentru gaz asociate este comutată pe un alt contur de camă cu timpi de distribuție modificați și cursă modificată a supapei.

În mod dezavantajos, regulatorul de fază și sistemele de came culisante ocupă un spațiu constructiv mare, sunt construite relativ complicat sunt susceptibile de defectare și sunt scumpe de fabricat. În plus, în vederea acționării lor, sunt necesare un aparat de control electronic, senzori pentru detectarea turației și sarcinii motorului cu ardere internă, precum și energie auxiliară pentru generarea cuplurilor de reglare respectiv a forțelor de reglare. În cazul motoarelor mici, care sunt utilizate de exemplu la vehicule pe două roți, cum ar fi motorete și scutere, există însă o presiune sporită a costului și sunt prezente disponibilități înguste de spațiu. Din acest motiv, sistemele menționate mai sus pentru reglarea timpilor de distribuție nu pot fi utilizate la motoarele mici. În general sunt utilizate în particular pentru motoarele mici dispozitive pentru reglarea, în funcție de turație, a timpilor de distribuție, care necesită puțin spațiu constructiv, sunt alcătuite robust și sunt independente, așadar funcționează fără control extern și fără energie auxiliară.

Din documentele DE 32 34 640 C2, DE 41 00 087 C2 și DE 43 22 246 B4 sunt cunoscute diverse forme de realizare a unui arbore cu came al unui motor cu ardere internă, care prezintă un arbore portant cuplat în antrenare cu arborele cotit al motorului cu ardere internă și cel puțin o camă susținută cu posibilitate limitată de pivotare pe arborele portant. Zona de pivotare a camei este determinată prin suprafețe de contact, pe partea circumferinței, ale unui locaș în formă de segment de inel în gaura de montaj a camei, în care intră radial un antrenor conectat cu arborele portant. Cama este apăsată cu una din suprafețele de contact pe antrenor, printr-un arc de torsiune realizat ca arc elicoidal, care este dispus adiacent camei pe arborele portant. Învârtirea camei într-un sens astfel încât cealaltă suprafață de contact să contacteze opritorul are loc în

- 3 -

funcție de sensul de pivotare față de direcția de rotație a arborelui portant, printr-un cuplu de rezistență rezultat din dispunerea flancurilor de deschidere ale căii de camă lângă tachelul camei asociat, sau prin cuplul de antrenare rezultat din dispunerea flancurilor de închidere ale căii de camă lângă tachelul camei. Datorită distribuției excentrice de masă a camei, aceasta este activă ca masă centrifugală, care trebuie să contracareze învârtirea camei prin interacțiunea cu tachelul camei. Pentru a evita o ridicare a camei de pe tachel, precum și un contact forțat al suprafețelor de contact cu antrenorul, locașul camei este conectat cu o alimentare cu ulei de presiune.

În documentul DE 41 22 251 C2 este descris un arbore cu camă, la care, în vederea delimitării zonei de pivotare a camei, este prevăzută cel puțin o pereche de fălci în formă de segment de inel, angrenate între ele, cu joc pe partea perimetrală. Acea cel puțin o falcă conectată cu cama se extinde axial din zona căii de camă. Acea cel puțin o falcă conectată cu arborele portant este parte componentă a unei bucșe antrenoare fixate rigid pe arborele portant, care este dispusă adiacentă axial cu cama.

În final, din documentul DE 10 2011 003 558 A1 este cunoscut un arbore cu came al unui motor cu ardere internă având o camă susținută cu posibilitate limitată de pivotare pe arborele portant, în care cama este cuplată axial pe ambele părți cu arborele portant, prin intermediul a câte unui cuplaj de mers în gol cu direcție de deschidere de sens contrar. Ambele cuplaje de mers în gol sunt realizate ca arcuri de înfășurare, ale căror picioare de arc interioare axial sunt introduse într-o gaură a camei și ale căror picioare de arc exterioare sunt tensionabile în direcția de deschidere sau de închidere, în funcție de turație, printr-o greutate centrifugală. Prin dispunerea arcurilor de înfășurare și a greutăților centrifugale o învârtire a camei în raport cu arborele portant trebuie să fie eliberată în avans sau cu întârziere, de la o anumită turație a arborelui cu came. În vârtirea camei are loc, ca și la arborii cu came menționați anterior, prin cuplajul de rezistență de la dispunerea flancurilor de deschidere ale căii de camă lângă tachelul asociat sau prin cuplajul de antrenare de la dispunerea flancurilor de închidere ale căii de camă lângă tachel. Zona de pivotare a camei este determinată prin suprafețele de contact ale unei fante dispuse în zona circulară de bază a căii de camă, în care intră un bolț radial fixat la arborele portant.

Având în vedere proiectarea relativ complicată și spațiul constructiv axial necesar al dispozitivelor de zăvorâre ale arborilor cu came cunoscuți, prezenta invenție are ca obiectiv asigurarea unui arbore cu came al unui motor cu ardere internă având pe cel

- 4 -

puțin o camă un dispozitiv de reglare automat, care să fie alcătuit simplu, robust și necesită un spațiu constructiv redus.

Acest obiectiv este îndeplinit printr-un arbore cu came având caracteristicile revendicării 1. Dezvoltări avantajoase sunt menționate în revendicările dependente.

Invenția pornește de la un arbore cu came al unui motor cu ardere internă, care prezintă un arbore portant cuplat în antrenare, de exemplu printr-o transmisie cu lanț, cu curea sau cu roată dințată, cu arborele cotit al motorului cu ardere internă și cel puțin o camă susținută pe arborele portant cu posibilitate limitată de pivotare și nedepasabilă axial, în care cama este cuplată activ, prin intermediul căii sale de camă, cu o supapă reversibilă pentru gaz asociată și este pivotantă, în funcție de turație, dintr-o poziție inițială într-o poziție țintă.

Conform invenției, este prevăzut un dispozitiv de zăvorâre acționat centrifugal, care este dispus radial în interiorul camei, precum și în interiorul arborelui portant, într-un spațiu redus. În contrast cu dispozitivele de zăvorâre cunoscute, cama, prin intermediul dispozitivului de zăvorâre conform invenției, în cazul scăderii sub o turație de cuplare predefinită, într-o poziție inițială delimitând pe o parte zona de pivotare a camei este conectată prin îmbinare prin formă cu arborele portant. În cazul depășirii turației de cuplare, conexiunea de îmbinare prin formă a camei cu arborele portant este desfăcută, astfel încât cama poate fi rotită în poziția țintă.

Pivotarea camei din poziția inițială în poziția țintă are loc ca la arborii cu came cunoscuți descriși anterior, în funcție de sensul de pivotare față de sensul de rotație al arborelui portant prin cuplului de rezistență de la dispunerea flancurilor de deschidere ale căii de camă lângă tchetul asociat sau prin cuplul de antrenare de la dispunerea flancurilor de închidere ale căii de camă lângă tchet. La atingerea poziției țintă, cama este din nou conectată prin formă cu arborele portant, datorită dispozitivului de zăvorâre. La scăderea sub turația de comutare, această conexiune prin formă a camei cu arborele portant este iar desfăcută, astfel că acea camă poate fi pivotată înapoi în poziția inițială. Pivotarea camei din poziția țintă în poziția inițială are loc din nou prin interacțiunea tchetului și a arcului de supapă conectat activ cu acesta, al supapei reversibile pentru gaz asociate. La atingerea poziției inițiale, cama este din nou conectată prin formă cu arborele portant, prin intermediul dispozitivului de zăvorâre.

Datorită modului simplu de funcționare al zăvorării și dezăvorării camei într-o poziție inițială pentru turații scăzute ale motorului, precum și într-o poziție țintă pentru turații

- 5 -

mari ale motorului este definită o comutare fiabilă între cele două poziții de reglare ale camei. În plus, este împiedicată într-o manieră fiabilă o pivotare nedorită a camei din cele două poziții de pivotare, prin conexiunea de îmbinare prin formă a camei cu arborele portant. Dispozitivul de zăvorâre poate fi astfel executat simplu și robust.

Într-o formă preferată de realizare este prevăzut că dispozitivul de zăvorâre prezintă un cadru, care prin intermediul unui ghidaj liniar este ghidat, într-o manieră de deplasare radială, în arborele portant, care este reținut de cel puțin un arc de întindere într-o poziție de repaus excentrică, radial interioară, și pe care sunt fixate un prim corp de zăvorâre, care în poziția inițială a camei poate fi adus în angrenaj cu o primă deschidere de zăvorâre, asociată, dispusă pe circumferința interioară a camei, și un al doilea corp de zăvorâre, care în poziția țintă a camei poate fi adus în angrenaj cu o a doua deschidere de zăvorâre, asociată, dispusă pe circumferința interioară a camei.

Cele două corpuri de zăvorâre pot fi fixate în principiu rigid pe cadru, ceea ce însă necesită un joc radial mare între corpurile de zăvorâre și deschiderile de zăvorâre, la a căror șuntare apar forțe de contact relativ mari. Este de aceea prevăzut în mod avantajos că ambele corpuri de zăvorâre sunt respectiv ghidate, într-o manieră de deplasare radială, în cadru și în arborele portant și sunt comprimate radial spre exterior în raport cu cadrul prin cel puțin un arc de compresiune. Datorită mobilității față de cadru și rezemarea la arcul de compresiune, vârfulurile externe sau muchiile externe ale celor două corpuri de zăvorâre se află în afara deschiderilor de zăvorâre respectiv pe circumferința internă a camei, în așa fel încât o intrare în respectiva deschidere de zăvorâre poate avea loc mai rapid, precum și material mai lent.

Pentru a asigura o eliberare fiabilă a celor două corpuri de zăvorâre din deschiderile de zăvorâre asociate și pentru a evita la intrare un contact al vârfulurilor externe sau muchiilor externe ale corpurilor de zăvorâre, este prevăzut conform unei alte dezvoltări faptul că corpurile de zăvorâre prezintă câte o nervură de contact ce poate fi pusă în contact cu un perete interior al cadrului. Aceste nervuri de contact ale corpurilor de zăvorâre servesc pentru antrenarea corpurilor de zăvorâre în cazul scoaterii din deschiderea de zăvorâre asociată, precum și pentru delimitarea culisării axiale a corpului de zăvorâre în cazul intrării în deschiderile de zăvorâre.

Într-o astfel de formă de realizare a dispozitivului de zăvorâre, corpurile de zăvorâre pot fi avantajos dispuse în axa de deplasare radială a cadrului și pot fi rezemate unul de altul prin intermediul unui arc de compresiune comun.

- 6 -

Corpurile de zăvorâre pot fi realizate ca bolțuri cilindrice și deschiderile de zăvorâre asociate ca găuri cilindrice. Este însă posibil de asemenea ca respectivele corpuri de zăvorâre să fie realizate ca nervuri axiale și deschiderile de zăvorâre asociate drept caneluri axiale.

Pentru obținerea unei înalte securități în funcționare a dispozitivului de zăvorâre, este prevăzut într-o altă formă de realizare că ghidajul liniar este format din două fante de ghidare dispuse în cadru și două nervuri de ghidare ce intră axial în fantele de ghidare și sunt conectate rigid cu arborele portant, care sunt dispuse paralel și simetric în raport cu axa de deplasare radială a cadrului. În acest scop, cadrul este reținut avantajos și prin două arcuri de întindere dispuse simetric paralele față de axa sa radială de deplasare într-o poziție de repaus radial interioară.

Zona de pivotare a camei raportat la arborele portant este de preferință determinată prin cel puțin un locaș în formă de segment de inel cu suprafețe de contact pe partea perimetrală, care este realizat pe circumferința externă a arborelui portant, și în care intră radial un antrenor realizat ca un bolț cilindric sau nervură axială, dispus pe circumferința internă a camei. Mărimea zonei de pivotare este dată atunci prin distanța suprafețelor de contact ale locașului, pe partea perimetrală, minus grosimea pe partea perimetrală a antrenorului.

Alternativ, zona de pivotare a camei raportat la arborele portant poate fi determinată și prin cel puțin un locaș în formă de segment de inel cu suprafețe de contact pe partea perimetrală, care este realizat pe circumferința internă a camei, și în care intră radial un antrenor realizat ca un bolț cilindric sau nervură axială, dispus pe circumferința externă a arborelui portant.

Locașul și antrenorul pot fi dispuse pe partea perimetrală în așa manieră încât cama să fie pivotată în sensul de rotație al arborelui portant în cazul unei deplasări din poziția inițială în poziția țintă, ceea ce corespunde unei reglări în funcție de turație a timpilor de distribuție ai supapei reversibile pentru gaz asociate, în maniera în avans.

Locașul și antrenorul pot fi însă dispuse pe partea perimetrală în așa fel încât, la o deplasare din poziția inițială în poziția țintă, cama este rotită contrar sensului de rotație al arborelui portant, ceea ce corespunde unei reglări cu întârziere în funcție de turație a timpilor de distribuție ai supapei reversibile pentru gaz asociate.

În vederea clarificării suplimentare a invenției, în descriere sunt inserate exemple de realizare cu figuri în care se arată:

- 7 -

- Fig.1 un arbore cu came cu o primă formă de realizare a unui dispozitiv de zăvorâre acționabil prin forță centrifugă pentru o camă, în vedere în secțiune axială,
- Fig.1a – 1d arborele cu came conform Fig.1 în patru poziții de funcționare ale dispozitivului de zăvorâre, în vederi axiale schematice,
- Fig.1e timpii de distribuție ai arborelui cu came conform Fig.1 în două poziții de cuplare ale camei, sub forma unei diagrame,
- Fig.2 o variantă alternativă a primei forme de realizare a unui arbore cu came cu un dispozitiv de zăvorâre acționabil prin forță centrifugă pentru o camă, într-o vedere axială schematică,
- Fig.3 un arbore cu came conform invenției cu o a doua formă de realizare a unui dispozitiv de zăvorâre acționabil prin forță centrifugă pentru o camă, într-o vedere axială schematică,
- Fig.3a – 3d arborele cu came conform Fig.3 în patru poziții de funcționare ale dispozitivului de zăvorâre, în vederi axiale schematice,
- Fig. 3e timpii de distribuție ai arborelui cu came conform Fig.3 în două poziții de cuplare ale camei, sub forma unei diagrame,
- Fig.4a – 4b un arbore cu came conform invenției cu o combinație a dispozitivelor de zăvorâre conform Fig. 1 și Fig.3, într-o primă poziție de cuplare a camei, în vederi axiale schematice,
- Fig.4c – 4d arborele cu came conform Figurilor 4a și 4b, într-o a doua poziție de cuplare a camei, în vederi axiale schematice, și
- Fig.4e timpii de distribuție ai arborelui cu came conform Figurilor 4a la 4d în cele două poziții de cuplare ale camei, sub forma unei diagrame.

În Fig. 1 este reprezentat un arbore cu came **1** conform invenției al unui motor cu ardere internă cu o primă formă de realizare a unui dispozitiv de zăvorâre **4** acționabil prin forță centrifugă pentru o camă **3**, într-o vedere în secțiune axială schematică.

Arborele portant **1** prezintă un arbore portant cilindric **2**, care este conectat printr-o conexiune de antrenare neilustrată cu un arbore cotit al motorului cu ardere internă și este antrenabil în cazul de față exemplificative conform săgeții figurate **5** a sensului de rotație în sensul orar. Cel puțin o camă **3** este montată, prin intermediul găurii sale de montaj **6**, pe arborele portant **2**, cu posibilitate limitată de pivotare și nedeplasabilă axial.



- 8 -

Zona de pivotare a camei **3** raportat la arborele portant **2** este fixată prin cel puțin un locaș **7** în formă de segment de inel cu suprafețele de contact **8**, **9** pe partea perimetrală, care este realizat pe circumferința externă **10** a arborelui portant **2**, și în care intră radial un antrenor **12** realizat ca un bolț cilindric sau nervură axială, dispus pe circumferința internă **11** a camei **3**. Zona de pivotare a camei **3** în raport cu arborele portant **2** este aici de exemplu  $20,5^\circ$ .

Dispozitivul de zăvorâre **4** este dispus radial în interiorul camei **3** într-un spațiu de primire **42** al arborelui portant **3** și prezintă un cadru masiv **13**, care este ghidat mobil radial în arborele portant **2** prin intermediul unui ghidaj liniar **14** în două rânduri, și este reținut radial interior cu două arcuri de întindere **20**, **21** într-o poziție de repaus excentrică. În Fig.1, cadrul **13** este reprezentat în această poziție de repaus.

Prin expresia cadru **13** „masiv” este exprimat faptul că acel cadru **13** este atât de greu datorită masei sale încât, prin intermediul forțelor centrifugale rezultate în timpul operării arborelui cu came **1**, poate să modifice poziția sa.

Spațiul liber **42** realizat în arborele portant **2** pentru primirea dispozitivului de zăvorâre **4** poate fi văzut clar doar în Fig.1 prin părțile figurate hașurate ale arborelui portant **2**. În toate celelalte Figuri, acest spațiu liber **42** poate fi văzut doar indicat, datorită reprezentării schematice utilizate acolo.

Ghidajul liniar **14** este format aici prin două fante de ghidare **16**, **17** realizate în cadrul **13** și două nervuri de ghidare **18**, **19** conectate rigid cu arborele portant **2** și intrând axial în fantele de ghidare **16**, **17**, care sunt dispuse paralel și simetric față de axa de deplasare **15** radială a cadrului **13**. Un prim corp de zăvorâre **22** și un al doilea corp de zăvorâre **23** sunt ghidate, coaxial în raport cu axa de deplasare **15** radială a cadrului **13**, cu posibilitate de deplasare radială în arborele portant **2** și în cadrul **13**. Cele două corpuri de zăvorâre **22**, **23** pot fi realizate ca bolțuri cilindrice sau ca nervuri axiale, și ele prezintă respectiv o nervură de contact **24**, **25** ce poate fi adusă în contact cu un perete interior al cadrului **13**. În interiorul cadrului **13** este dispus axial între cele două corpuri de zăvorâre **22**, **23** un arc de compresiune **26**, prin intermediul căruia cele două corpuri de zăvorâre **22**, **23** sunt presate respectiv radial spre exterior.

Primul corp de zăvorâre **22** servește pentru intrarea sau scoaterea dintr-o primă deschidere de zăvorâre **27** dispusă pe circumferința internă **11** a camei **3**. Al doilea corp de zăvorâre **23** este prevăzut pentru intrarea sau scoaterea dintr-o a doua deschidere de zăvorâre **28** dispusă pe circumferința internă **11** a camei **3**. Prima deschidere de zăvorâre **27** este realizată în așa fel pe circumferința internă **11** a camei

- 9 -

**3** încât primul corp de zăvorâre **22** să poată fi introdus în prima deschidere de zăvorâre **27**, atunci când cama **3** se află în poziția inițială **29** figurată în Fig.1. În această poziție inițială **29**, antrenorul **12** se află lângă prima suprafață de contact **8** a locașului **7**, opusă direcției de rotație **5** a arborelui portant **2**. A doua deschidere de zăvorâre **28** este realizată în așa fel pe circumferința internă **11** a camei **3** încât al doilea corp de zăvorâre **23** să poată fi introdus apoi în această a doua deschidere de zăvorâre **28**, atunci când cama **3** se află într-o poziție țintă **30**, în care antrenorul **12** se află lângă a doua suprafață de contact **9** a locașului **7** dinspre direcția de rotație **5** a arborelui portant **2**. În cazul unui prim sau unui al doilea corp de zăvorâre **22**, **23** introdus, cama **3** este conectată prin formă cu arborele portant **2** și astfel este securizată împotriva unei rotiri nedorite.

În cele ce urmează va fi explicat modul de funcționare al dispozitivului de zăvorâre **4**, precum și reglarea camei **3** în raport cu arborele portant **2** pe baza Figurilor 1a la 1d.

În Fig. 1a, cama **3** este figurată identic cu Fig.1 în poziția inițială **29**, care se presupune a fi cama **3** în starea oprită a motorului și la o turație a motorului aflată sub o turație de comutare stabilită. În poziția inițială **29**, antrenorul **12** al camei **3** se află lângă prima suprafață de contact **8** a locașului **7** în arborele portant **2**, și cadrul **13** al dispozitivului de zăvorâre **4** se află în poziția sa de repaus interioară **31** datorită forțelor elastice ale celor două arcuri de întindere **20**, **21**. Ca urmare, primul corp de zăvorâre **22** este introdus prin aplicarea forței arcului de compresiune **26** în prima deschidere de zăvorâre **27** asociată, până când face contact cu nervura de contact **24** la peretele interior în cauză al cadrului **13**.

La depășirea unei turații de comutare a motorului cu ardere internă, cadrul masiv **13**, așa cum este el ilustrat în Fig. 1b, este împins condiționat de forța centrifugă în sens opus forței de readucere ale celor două arcuri de întindere **20**, **21** radial spre exterior, până în poziția de comutare **32**, lucru prin care primul corp de zăvorâre **22** este tras și implicit scos din prima deschidere de zăvorâre **27**, datorită conexiunii sale prin formă cu cadrul **13**.

Ca urmare, în conformitate cu săgeata pentru sensul de pivotare **35** în Fig. 1c, este posibilă acum o pivotare a camei **3** în sensul de rotație **5** al arborelui portant **2**, ceea ce corespunde unei reglări în avans a timpilor de distribuție ai supapei reversibile pentru gaz asociate. În schimb, o pivotare a camei **3** contrar sensului de rotație **5** al arborelui portant **2** nu este posibilă, deoarece această mișcare de pivotare prin dispunerea antrenorului **12** lângă prima suprafață de contact **8** a locașului **7** este împiedicată prin

- 10 -

îmbinarea prin formă. Pivotarea camei **3** în direcția de rotație **5** a arborelui portant **2** are loc automat prin forța de închidere activă ca forță de antrenare, a arcului de supapă al supapei reversibile pentru gaz asociate, atunci când flancul de închidere **34** al căii de camă **43** a camei **3** se află lângă tachelul de camă în cauză. Obținerea, prin această operație de pivotare, a poziției țintă **30** a camei **3** în care antrenorul **12** este adiacent cu a doua suprafață de contact **9** a locașului **7**, este reprezentată în Fig. 1c.

În Fig. 1d este ilustrat cum în poziția țintă **30** a camei **3** cel de-al doilea corp de zăvorâre **23**, prin forța arcului de compresiune **26**, este introdus în cea de-a doua deschidere de zăvorâre **28** a camei **3**, până la contactul nervurii de contact **25** a celui de-al doilea corp de zăvorâre **23** cu peretele interior al cadrului **13**. Este realizată astfel din nou o conexiune de îmbinare prin formă între cama **3** și arborele portant **2**, ca în poziția inițială **29** a camei **3** conform Fig. 1.

O reglare a camei **3** înapoi în poziția inițială **29** are loc atunci într-o succesiune inversă, când se ajunge sub turația de comutare a motorului cu ardere internă. După culisarea cadrului **13** radial spre interior și scoaterea implicită a celui de-al doilea corp de zăvorâre **23** din cea de-a doua deschidere de zăvorâre **28**, este posibilă acum o rotire a camei **3** contrar sensului de rotație **5** al arborelui portant **2**, ceea ce corespunde unei reglări cu întârziere a timpilor de distribuție ai supapei reversibile pentru gaz asociate. În schimb, o rotire a camei **3** în sensul de rotație **5** al arborelui portant **2** nu este posibilă, deoarece această mișcare de pivotare este împiedicată prin îmbinare prin formă, datorită contactului antrenorului **12** cu cea de-a doua suprafață de contact **9** a locașului **7**. Pivotarea camei **3** contrar sensului de rotație **5** al arborelui portant **2** are loc automat prin forța de închidere activată ca forță de rezistență a arcului de supapă al supapei reversibile pentru gaz asociate, atunci când flancul de deschidere **33** al căii **43** a camei **3** contactează tachelul de camă în cauză. La atingerea poziției inițiale **29** ilustrate în Fig. 1a, primul corp de zăvorâre **22**, sub acțiunea forței arcului de compresiune **26**, este introdus din nou în prima deschidere de zăvorâre **27**, lucru prin care cama **3** este conectată iar prin formă cu arborele portant **2**.

În diagrama reprezentată în Fig. 1e este ilustrat, pe baza a două curbe caracteristice ale cursei supapei  $H_V(\alpha)$ , efectul comutării camei **3** între poziția inițială **29** și poziția țintă **30**. În acest context, traseul curbei A reprezentat cu linie întreruptă arată curba caracteristică  $H_V(\alpha)$  a cursei supapei reversibile pentru gaz în poziția inițială **29** a camei **3**, setată la turație scăzută a motorului, în relație cu arborele portant **2**, în timp ce traseul B reprezentat cu linie continuă arată curba caracteristică  $H_V(\alpha)$  a cursei supapei

- 11 -

reversibile pentru gaz în cauză în poziția țintă **30** a camei **3**, setată la turație înaltă a motorului, în raport cu arborele portant **2**. Timpii de distribuție ai supapei reversibile pentru gaz asociate acestei came **3** sunt astfel reglați în avans, la o turație peste turația de comutare a motorului cu ardere internă și sunt reglați înapoi cu întârziere la o turație sub turația de comutare, ceea ce este aplicat în mod avantajos la o supapă de admisie. O variantă alternativă figurată în Fig. 2, într-o vedere axială schematică, a primei forme de realizare a arborelui cu came **1'**, având același mod de funcționare, se deosebește de arborele cu came **1** conform Fig. 1 printr-o altă configurare și dispunere a antrenorului **12** și locașului **36**, prin intermediul cărora este localizată zona de pivotare a camei **3'**. Acum zona de pivotare a camei **3'** în relație cu arborele portant **2'** este determinată printr-un locaș **36** în formă de segment de inel cu două suprafețe de contact **37**, **38** dispuse față în față, care sunt realizate pe circumferința internă **11** a camei **3'** și în care intră radial un antrenor **39** realizat ca un bolț cilindric sau nervură axială, dispus pe circumferința externă **10** a arborelui portant **2'**. Zona de pivotare a camei este în cazul de față de exemplu la fel  $20,5^\circ$ .

În Fig. 3 este reprezentat un arbore cu came **1''** având caracteristicile invenției, al unui motor cu ardere internă cu o a doua formă de realizare a unui dispozitiv de zăvorâre **4''** acționabil prin forța centrifugă pentru o camă **3''**, într-o vedere axială schematică.

Arborele cu came **1''** cu dispozitiv de zăvorâre **4''** arătat în Fig. 3, având în principiu aceeași construcție, se deosebește însă de arborele cu came **1** conform primei forme de realizare a dispozitiv de zăvorâre **4** din Fig. 1 printr-o dispunere în oglindă, raportat la axa de mișcare radială **15** a cadrului **13**, a celei de-a doua deschideri de zăvorâre **28''** în cama **3''**, a locașului **7''** în arborele portant **2''** cu prima și a doua suprafață de contact **8''**, **9''**, precum și a antrenorului **12''** pe cama **3''**. Ca urmare, pivotarea camei **3''** are loc în raport cu arborele portant **2''** din poziția inițială **29** ilustrată în Fig. 3 în poziția țintă **30''**, însă acum contrar sensului de rotație **5** al arborelui portant **2''**.

În continuare va fi explicat modul de funcționare a dispozitivului de zăvorâre **4''** și reglarea camei **3''** în relație cu arborele portant **2''** pe baza Figurilor 3a la 3d.

În Fig. 3a, cama **3''** este figurată identic cu Fig.3 în poziția inițială **29**, care se presupune a fi în starea oprită a motorului și la o turație a motorului aflată sub o turație de comutare stabilită. În poziția inițială **29**, antrenorul **12''** al camei **3''** se află lângă prima suprafață de contact **8''** a locașului **7''** în arborele portant **2''**, și cadrul **13** al dispozitivului de zăvorâre **4''** se află în poziția sa de repaus radial interioară **31** datorită forțelor elastice ale celor două arcuri de întindere **20**, **21**, astfel încât primul corp de

- 12 -

zăvorâre **22** este introdus prin aplicarea forței arcului de compresiune **26** în prima deschidere de zăvorâre **27** asociată, până când nervura de contact **24** a primului corp de zăvorâre **22** face contact ce peretele interior în cauză al cadrului **13**.

La depășirea unei turații de comutare a motorului cu ardere internă, cadrul **13**, așa cum este el ilustrat în Fig. 3b, este împins condiționat de forța centrifugă în sens opus forței de readucere ale celor două arcuri de întindere **20**, **12** radial spre exterior, până în poziția de comutare **32**, lucru prin care primul corp de zăvorâre **22** este tras și implicit scos din prima deschidere de zăvorâre **27**, datorită conexiunii sale prin formă cu cadrul **13**.

Ca urmare, în conformitate cu săgeata pentru sensul de pivotare **40** în Fig. 1c, este posibilă acum o pivotare a camei **3''** contrar sensului de rotație **5** al arborelui portant **2''**, ceea ce corespunde unei reglări cu întârziere a timpilor de distribuție ai supapei reversibile pentru gaz asociate, care este reprezentată în Fig.3c. În schimb, o pivotare a camei **3''** în sensul de rotație **5** al arborelui portant **2''** nu este posibilă, deoarece această mișcare de pivotare prin dispunerea antrenorului **12''** lângă prima suprafață de contact **8''** a locașului **7''** este împiedicată prin îmbinarea prin formă. Pivotarea camei **3''** contrar sensului de rotație **5** al arborelui portant **2''** are loc automat prin forța de închidere activă ca forță de rezistență, a arcului de supapă al supapei reversibile pentru gaz asociate, atunci când flancul de închidere **34** al căii de camă **43** a camei **3''** se află lângă tachelul de camă în cauză. Obținerea, prin această operație de pivotare, a poziției țintă **30''** a camei **3''** în care antrenorul **12''** este adiacent cu a doua suprafață de contact **9''** a locașului **7''**, este reprezentată în Fig. 3c.

În Fig. 3d este ilustrat cum în poziția țintă **30'** a camei **3''** cel de-al doilea corp de zăvorâre **23**, prin forța arcului de compresiune **26**, este introdus în cea de-a doua deschidere de zăvorâre **28''** a camei **3''**, până la contactul nervurii sale de contact **25** a celui de-al doilea corp de zăvorâre **23** cu peretele interior în cauză al cadrului **13**. Este realizată astfel din nou o conexiune de îmbinare prin formă între cama **3''** și arborele portant **2''**, ca în poziția inițială **29** a camei **3''** conform Fig. 3a.

O reglare a camei **3''** înapoi în poziția inițială **29** are loc atunci într-o succesiune inversă, când se ajunge sub turația de comutare a motorului cu ardere internă. După culisarea cadrului **13** radial spre interior și scoaterea implicită a celui de-al doilea corp de zăvorâre **23** din cea de-a doua deschidere de zăvorâre **28''**, este posibilă acum o rotire a camei **3''** în sensul de rotație **5** al arborelui portant **2**, ceea ce corespunde unei

- 13 -

reglări în avans a timpilor de distribuție ai supapei reversibile pentru gaz asociate. În schimb, o rotire a camei **3''** contrar sensului de rotație **5** al arborelui portant **2''** nu este posibilă, deoarece această mișcare de pivotare este împiedicată prin îmbinare prin formă, datorită contactului antrenorului **12''** cu cea de-a doua suprafață de contact **9''** a locașului **7''**. Pivotarea camei **3''** contrar sensului de rotație **5** al arborelui portant **2''** are loc automat prin forța de închidere activată ca forță de antrenare a arcului de supapă al supapei reversibile pentru gaz asociate, atunci când flancul de deschidere **33** al căii **43** a camei **3''** contactează tachelul de camă în cauză. La atingerea poziției inițiale **29** a camei **3''**, ilustrate în Fig. 1a, corpul de zăvorâre **22** interior, sub acțiunea forței arcului de compresiune **26**, este introdus din nou în prima deschidere de zăvorâre **27**, lucru prin care cama **3''** este conectată iar prin formă cu arborele portant **2''**.

În diagrama reprezentată în Fig. 3e este ilustrat, pe baza a două curbe caracteristice ale cursei supapei  $H_V(\alpha)$ , efectul comutării camei **3''** între poziția inițială **29** și poziția țintă **30''**. În acest context, traseul curbei C reprezentat cu linie întreruptă arată curba caracteristică  $H_V(\alpha)$  a cursei supapei reversibile pentru gaz în poziția inițială **29** a camei **3''**, setată la turație scăzută a motorului, în relație cu arborele portant **2''**, în timp ce traseul D reprezentat cu linie continuă arată curba caracteristică  $H_V(\alpha)$  a cursei supapei reversibile pentru gaz în cauză în poziția țintă **30''** a camei **3''**, setată la turație înaltă a motorului, în raport cu arborele portant **2''**. Timpii de distribuție ai supapei reversibile pentru gaz sunt astfel reglați cu întârziere, la o turație peste turația de comutare a motorului cu ardere internă, și sunt reglați înapoi în avans la o turație sub turația de comutare, ceea ce este aplicat în mod avantajos la o supapă de evacuare.

În Figurile 4a la 4d este reprezentat modul de funcționare al unei prime forme de realizare a unui aranjament cu arbore cu came **1** conform Fig. 1, existentă în comun la un arbore cu came **1\*** al unui motor cu ardere internă, în vederea acționării unei supape de admisie și modul de funcționare al unei a doua forme de realizare a unui aranjament cu arbore cu came **1''** conform Fig. 3, în vederea acționării unei supape de evacuare. Camele **3**, **3''** sunt dispuse distanțate axial pe arborele portant **2\*** comun al arborelui cu came **1\***. În Figurile 4a și 4b, camele **3**, **3''** sunt figurate analog celor din Figurile 1a și 3a în poziția lor inițială **29** în relație cu arborele portant **2\***. Întrucât la un motor cu ardere internă în patru timpi evacuarea gazelor de ardere ale ultimului ciclu de lucru are loc înainte de aspirația gazelor nearse ale următorului ciclu de lucru, cama **3''** a supapei de evacuare, comparativ cu cama **3** a supapei de admisie, este fixată pe arborele portant **2\*** avansată cu  $110^\circ$  de exemplu în cazul de față, în sensul de rotație **5** al arborelui

- 14 -

portant  $2^*$ . În Figurile 4c și 4d, camele  $3, 3''$  sunt figurate analog celor din Figurile 1d și 3d în poziția lor țintă  $30, 30''$  în relație cu arborele portant  $2^*$ . Cama  $3$  a supapei de admisie este pivotată în sensul de rotație al arborelui portant  $2^*$  de exemplu cu  $20,5^\circ$  față de acesta, iar cama  $3''$  a supapei de evacuare este la fel pivotată în sensul de rotație al arborelui portant  $2^*$  de exemplu cu  $20,5^\circ$  față de acesta.

În diagrama reprezentată în Fig. 4e este ilustrat, pe baza a patru curbe caracteristice ale cursei supapei  $H_V(\alpha)$ , efectul comutării camei  $3, 3''$  între poziția inițială  $29$  și poziția țintă  $30, 30''$ . În acest context, cele două trasee ale curbelor A, C reprezentate cu linie întreruptă arată curbele caracteristice  $H_V(\alpha)$  ale cursei supapei de admisie și supapei de evacuare în poziția inițială  $29$  a camei  $3, 3''$ , setată la turație scăzută a motorului, în relație cu arborele portant  $2^*$ , în timp ce celelalte două trasee B, D reprezentate cu linie continuă arată curbele caracteristice  $H_V(\alpha)$  ale cursei supapei de admisie și supapei de evacuare în poziția țintă  $30, 30''$  a camei  $3, 3''$ , setată la turație înaltă a motorului, în raport cu arborele portant  $2^*$ . La o turație peste turația de comutare a motorului cu ardere internă, timpii de distribuție ai supapei de admisie sunt reglați în avans și timpii de distribuție ai supapei de evacuare sunt reglați cu întârziere, lucru prin care este mărită și intersectarea supapei. La o turație sub turația de comutare a motorului cu ardere internă, timpii de distribuție ai supapei de admisie sunt reglați înapoi cu întârziere și timpii de distribuție ai supapei de evacuare sunt reglați înapoi în avans, lucru prin care este din nou redusă intersectarea supapei. Printr-o astfel de reglare în funcție de turație a timpilor de distribuție ai supapei reversibile pentru gaz, randamentul motorului cu ardere internă în cauză poate fi sporit, iar consumul de combustibil și emisiile poluante ale acestuia pot fi reduse.

#### Semne de referință

- 1, 1', 1'' arbore cu came, aranjament cu arbore cu came
- 1\* arbore cu came
- 2, 2', 2'' arbore portant
- 2\* arbore portant
- 3, 3', 3'' camă
- 4, 4'' dispozitiv de zăvorâre
- 5 săgeată pentru sensul de rotație, sens de rotație a arborelui portant 2, 2', 2'', 2\*
- 6 gaură de montaj a camei

- 15 -

- 7, 7'' locaș
- 8, 8'' primă suprafață de contact a locașului 7, 7''
- 9, 9'' a doua suprafață de contact a locașului 7, 7''
- 10 circumferință externă a arborelui portant 2, 2', 2'', 2\*
- 11 circumferință internă a camei 3, 3', 3''
- 12, 12'' antrenor
- 13 cadru
- 14 ghidaj liniar
- 15 axă de deplasare a cadrului
- 16 primă fantă de ghidare
- 17 fantă de ghidare secundă
- 18 primă nervură de ghidare
- 19 nervură de ghidare secundă
- 20 prim arc de întindere
- 21 arc de întindere secund
- 22 prim corp de zăvorâre
- 23 corp de zăvorâre secund
- 24 primă nervură de contact
- 25 nervură de contact secundă
- 26 arc de compresiune
- 27 primă deschidere de zăvorâre
- 28, 28'' deschidere de zăvorâre secundă
- 29 poziție inițială a camei 3, 3', 3''
- 30 poziție țintă a camei 3, 3'
- 30'' poziție țintă a camei 3''
- 31 poziție de repaus a cadrului 13
- 32 poziție de cuplare a cadrului 13
- 33 flanc de deschidere al camei 3, 3', 3''
- 34 flanc de închidere al camei 3, 3', 3''
- 35 săgeată pentru sensul de pivotare, sens de pivotare a camei 3
- 36 locaș
- 37 primă suprafață de contact a locașului 36
- 38 suprafață secundă de contact a locașului 36
- 39 antrenor



- 16 -

- 40** săgeată pentru sensul de pivotare, sens de pivotare a camei **3''**
- 42** spațiu de primire în arborele portant **2, 2', 2'', 2\***
- 43** cale de camă **3, 3', 3''**
- A** traseul curbei
- B** traseul curbei
- C** traseul curbei
- D** traseul curbei
- H<sub>v</sub>** cursa supapei
- $\alpha$**  unghi de rotație

## Revendicări

1. Arbore cu came (1, 1', 1'') al unui motor cu ardere internă, care prezintă un arbore portant (2, 2', 2'', 2\*) cuplat în antrenare cu arborele cotit al motorului cu ardere internă și cel puțin o camă (3, 3', 3'') susținută pe arborele portant (2, 2', 2'', 2\*) cu posibilitate limitată de pivotare și nedeplasabilă axial, în care cama (3, 3', 3'') este cuplată activ, prin intermediul căii sale de camă (43), cu o supapă reversibilă pentru gaz asociată și este pivotantă, în funcție de turație, dintr-o poziție inițială (29) într-o poziție țintă (30, 30''), **caracterizat prin aceea că**, radial în interiorul camei (3, 3', 3''), precum și în interiorul arborelui portant (2, 2', 2'', 2\*) este dispus un dispozitiv de zăvorâre (4, 4'') acționat centrifugal, prin intermediul căruia cama (3, 3', 3''), în cazul scăderii sub o turație de cuplare predefinite, într-o poziție inițială (29) delimitând pe o parte zona de pivotare a camei (3, 3', 3'') și, în cazul depășirii turației de cuplare, într-o poziție țintă (30, 30'') delimitând pe cealaltă parte zona de pivotare a camei (3, 3', 3''), este conectabilă prin îmbinare prin formă cu arborele portant (2, 2', 2'', 2\*), și la care, prin intermediul dispozitivului de zăvorâre (4, 4''), conexiunea de îmbinare prin formă a camei (3, 3', 3'') cu arborele portant (2, 2', 2'', 2\*) poate fi respectiv desfăcută în cazul depășirii turației de cuplare în poziția inițială (29) și în cazul scăderii sub turația de cuplare în poziția țintă (30, 30'').

2. Arbore cu came conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** dispozitivul de zăvorâre (4, 4'') prezintă un cadru (13), care este ghidat prin intermediul unui ghidaj liniar (14), într-o manieră de deplasare radială, în arborele portant (2, 2', 2'', 2\*), care este reținut de cel puțin un arc de întindere (20, 21) într-o poziție de repaus (31) excentrică, radial interioară, și pe care sunt fixate un prim corp de zăvorâre (22), care în poziția inițială (29) a camei (3, 3', 3'') poate fi adus în angrenaj cu o primă deschidere de zăvorâre (27), asociată, dispusă pe circumferința interioară (11) a camei (3, 3', 3''), și un al doilea corp de zăvorâre (23), care în poziția țintă (30, 30'') a camei (3, 3', 3'') poate fi adus în angrenaj cu o a doua deschidere de zăvorâre (28, 28''), asociată, dispusă pe circumferința interioară (11) a camei (3, 3', 3'').

- 18 -

3. Arbore cu came conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că** cele două corpuri de zăvorâre (22, 23) sunt respectiv ghidate, într-o manieră de deplasare radială, în cadru (13) și în arborele portant (2, 2', 2'', 2\*) și sunt comprimate radial spre exterior în raport cu cadrul (13), prin cel puțin un arc de compresiune (26).

4. Arbore cu came conform revendicării 2 sau 3, **caracterizat prin aceea că** cele două corpuri de zăvorâre (22, 23) prezintă respectiv o nervură de contact (24, 25) ce poate fi adusă în contact cu un perete interior al cadrului (13) pentru antrenarea sa în cazul scoaterii din și pentru limitarea deplasării sale în cazul intrării în deschiderile de zăvorâre (27, 28, 28'').

5. Arbore cu came conform revendicării 3 sau 4, **caracterizat prin aceea că** cele două corpuri de zăvorâre (22, 23) sunt dispuse coaxial față de axa de deplasare radială (15) a cadrului (13) și sunt rezemate unul de altul prin intermediul unui arc de compresiune (26) comun.

6. Arbore cu came conform uneia din revendicările 2 la 5, **caracterizat prin aceea că** ghidajul liniar (14) este format din două fante de ghidare (16, 17) dispuse în cadru (13) și două nervuri de ghidare (18, 19) ce intră axial în fantele de ghidare (16, 17) și sunt conectate rigid cu arborele portant (2, 2', 2'', 2\*), care sunt dispuse paralel și simetric în raport cu axa de deplasare radială (15) a cadrului (13).

7. Arbore cu came conform uneia din revendicările 2 la 6, **caracterizat prin aceea că**, prin intermediul a două arcuri de întindere (20, 21) dispuse paralel și simetric în raport cu axa sa de deplasare radială (15), cadrul (13) este menținut într-o poziție de repaus (31) radial interioară.

8. Arbore cu came conform uneia din revendicările 2 la 7, **caracterizat prin aceea că** zona de pivotare a camei (3, 3'') în raport cu arborele portant (2, 2', 2'') este determinată prin cel puțin un locaș (7; 7'') în formă de segment de inel cu suprafețe de contact (8, 9; 8'', 9'') pe partea perimetrală, locaș care este realizat pe circumferința externă (10) a arborelui portant (2, 2'', 2\*) și în care intră radial un antrenor (12, 12'') realizat drept bolț cilindric sau nervură axială, dispus pe circumferința internă (11) a camei (3, 3'').

- 19 -

9. Arbore cu came conform uneia din revendicările 2 la 7, **caracterizat prin aceea că** zona de pivotare a camei (3') în raport cu arborele portant (2') este determinată prin cel puțin un locaș (36) în formă de segment de inel cu suprafețe de contact (37, 38) pe partea perimetrală, locaș care este realizat pe circumferința internă (11) a camei (3') și în care intră radial un antrenor (39) realizat drept bolț cilindric sau nervură axială, dispus pe circumferința externă (10) a arborelui portant (2').

10. Arbore cu came conform revendicării 8 sau 9, **caracterizat prin aceea că** locașul (7, 36) și antrenorul (12, 39) sunt dispuse pe partea perimetrală în așa fel încât, la o reglare din poziția inițială (29) în poziția țintă (30), cama (3, 3') este rotită în sensul de rotație (5) al arborelui portant (2, 2', 2\*), sau **prin aceea că** locașul (7'') și antrenorul (12'') sunt dispuse pe partea perimetrală în așa fel încât, la o reglare din poziția inițială (29) în poziția țintă (30''), cama (3'') este rotită contrar sensului de rotație (5) al arborelui portant (2'', 2\*).

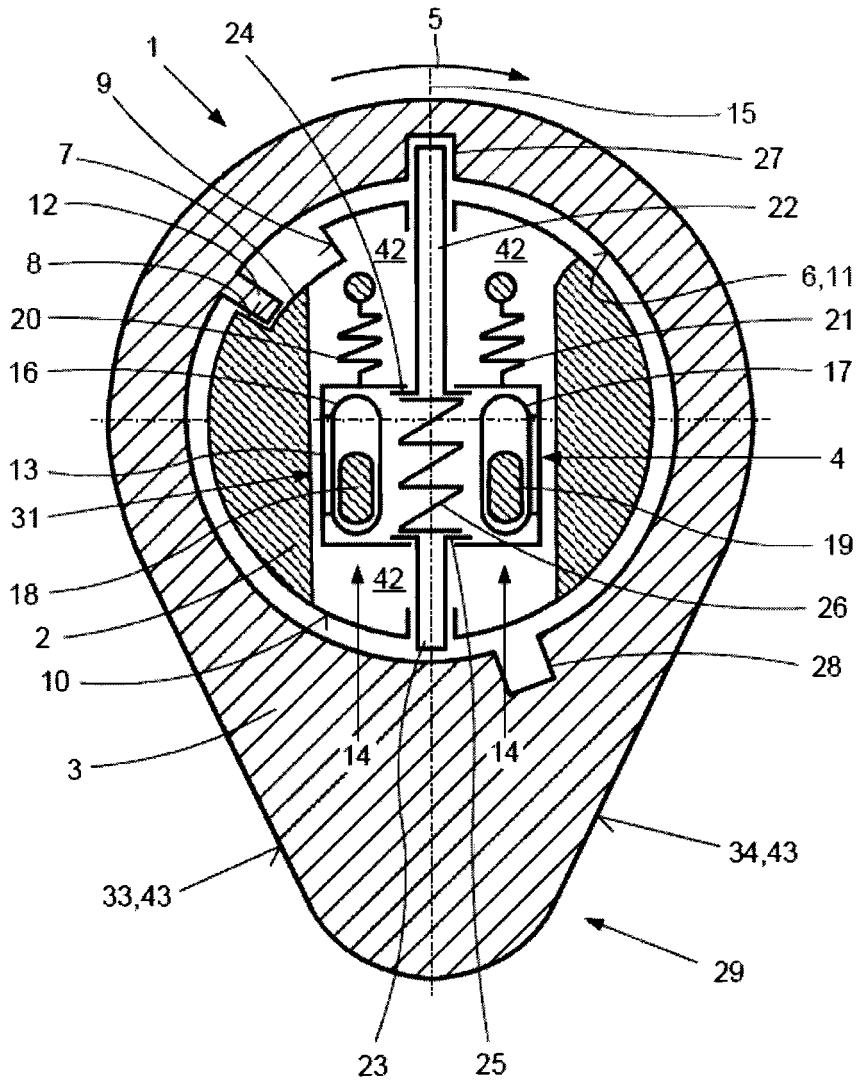


Fig. 1

21

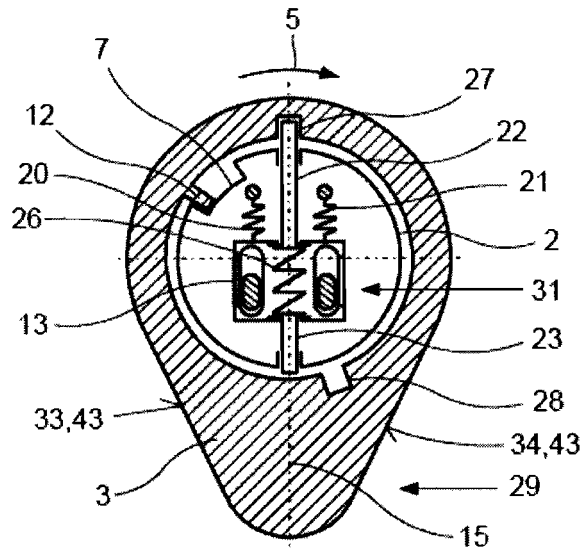


Fig.1a

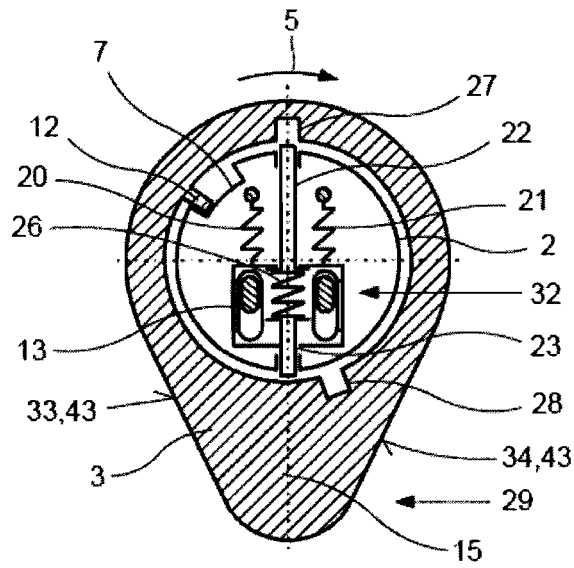


Fig.1b

22

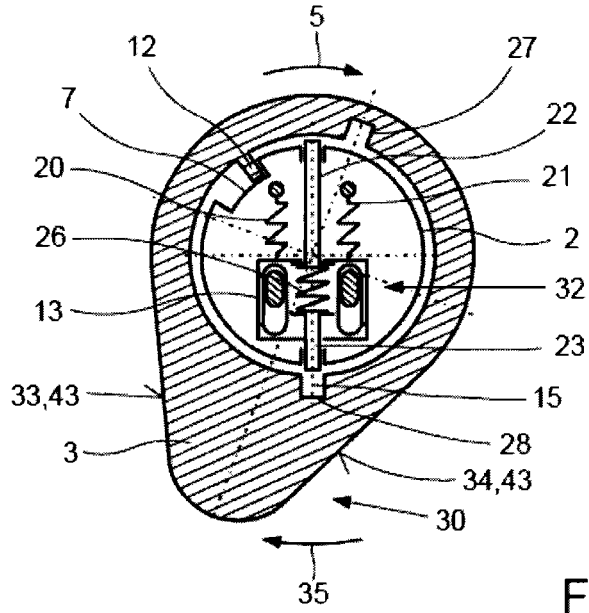


Fig.1c

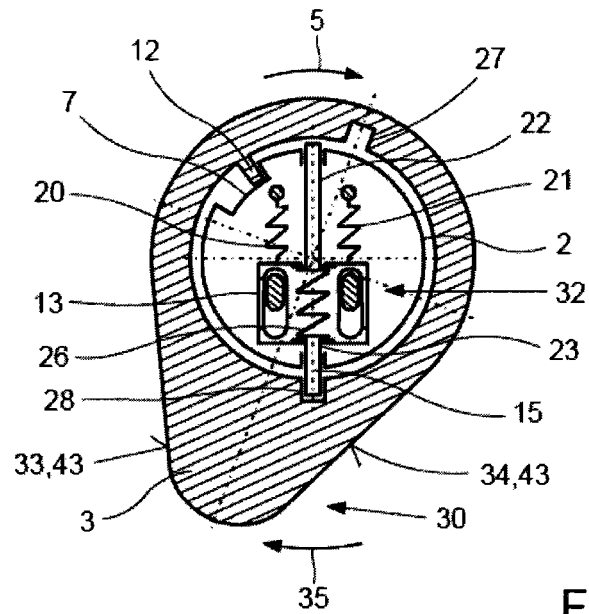


Fig.1d

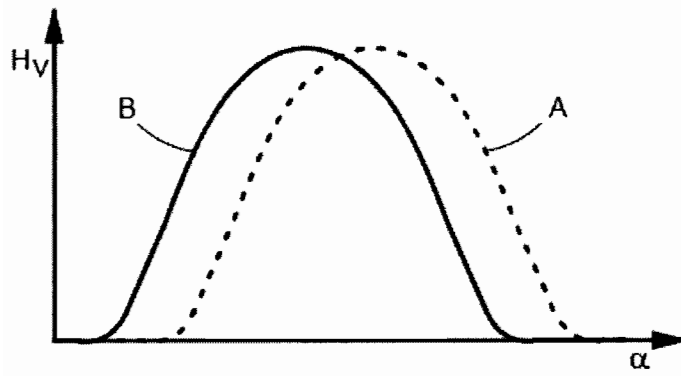


Fig.1e

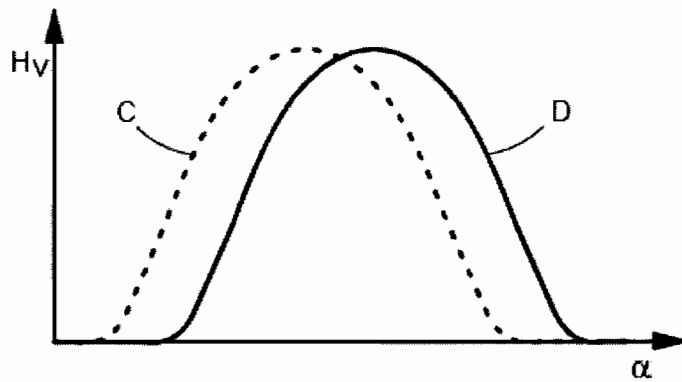
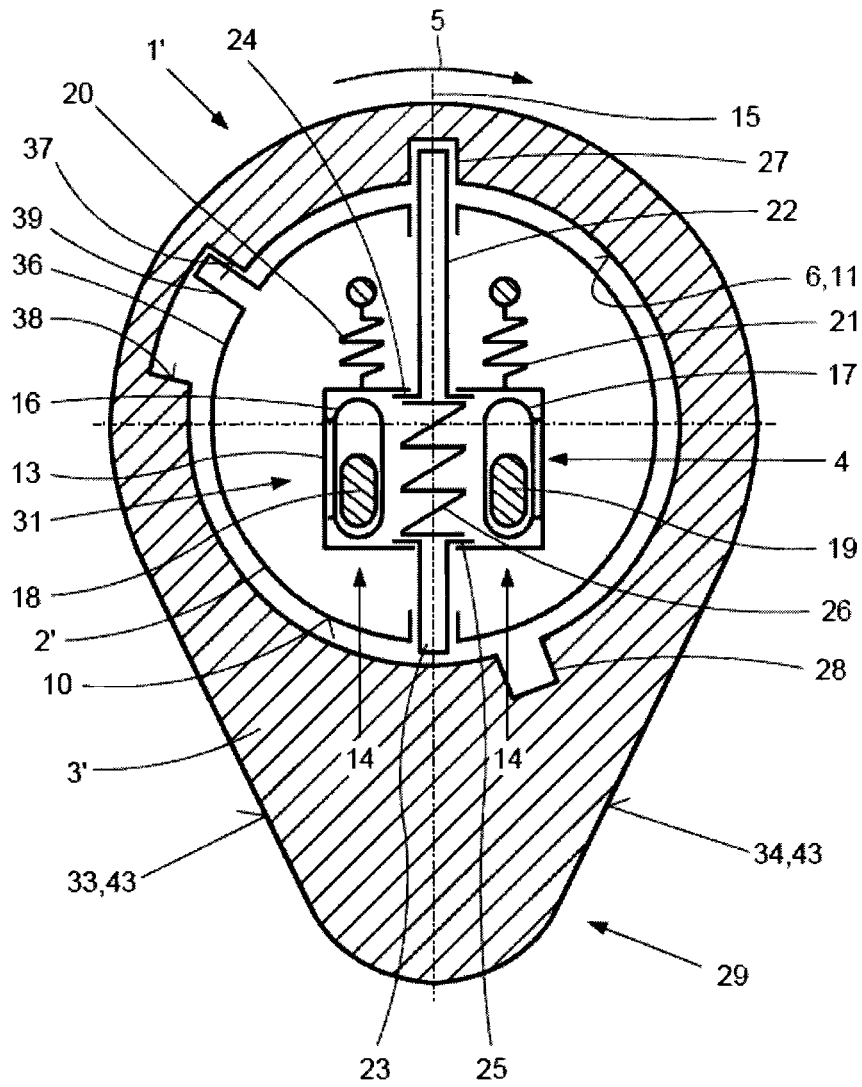


Fig.3e



24



25

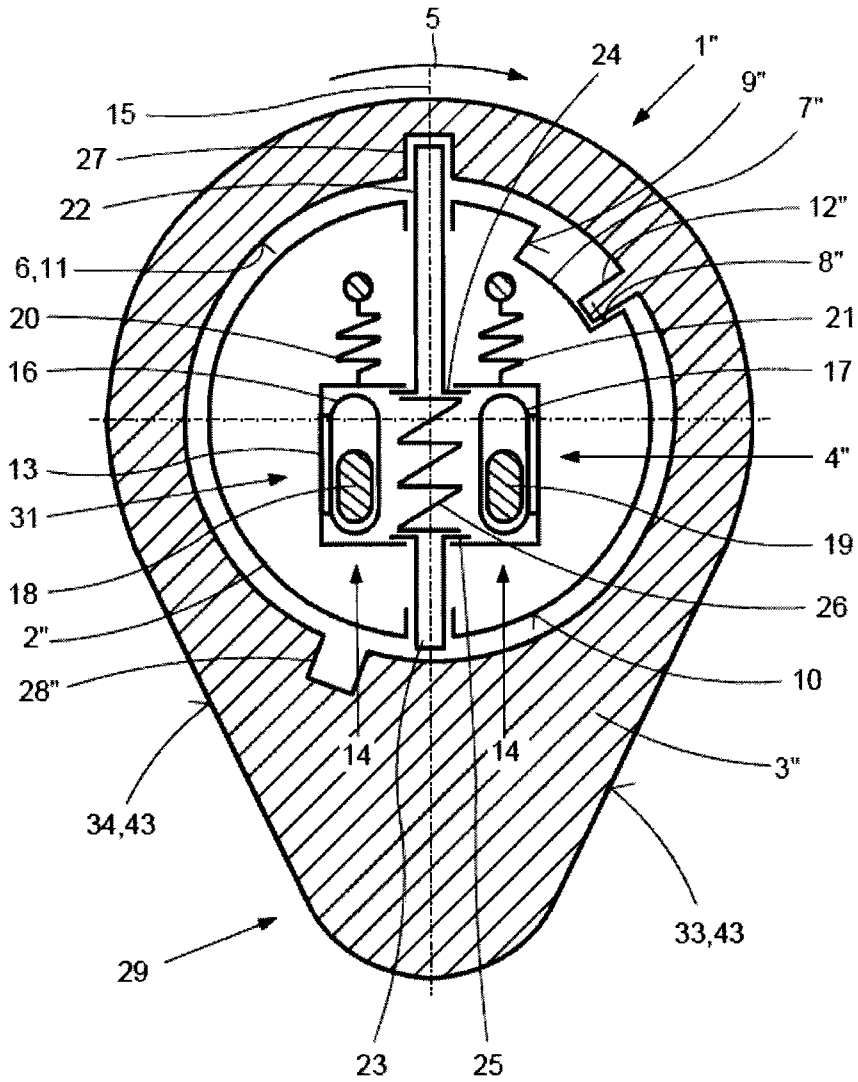


Fig.3

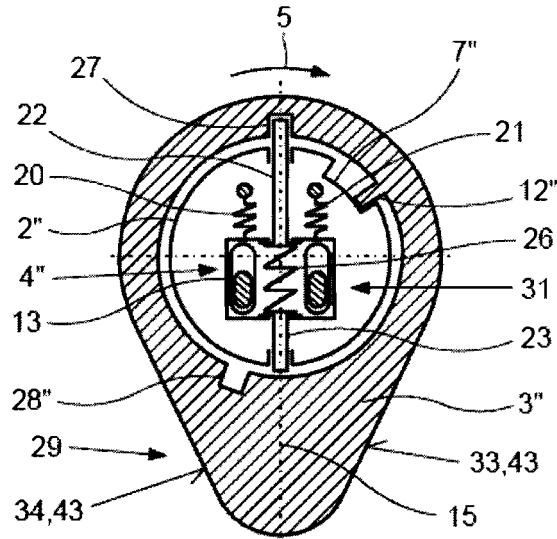


Fig.3a

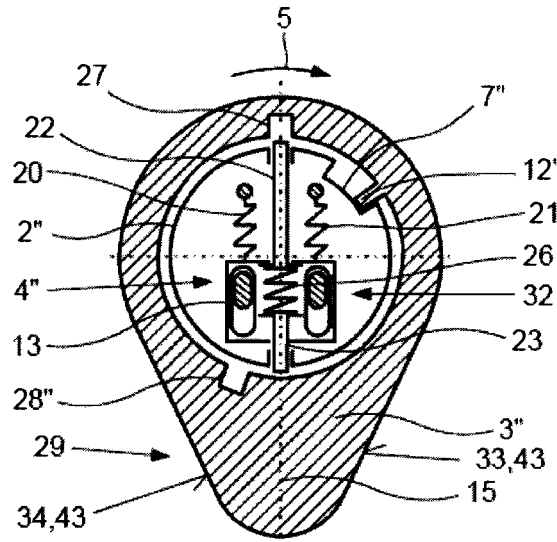


Fig.3b

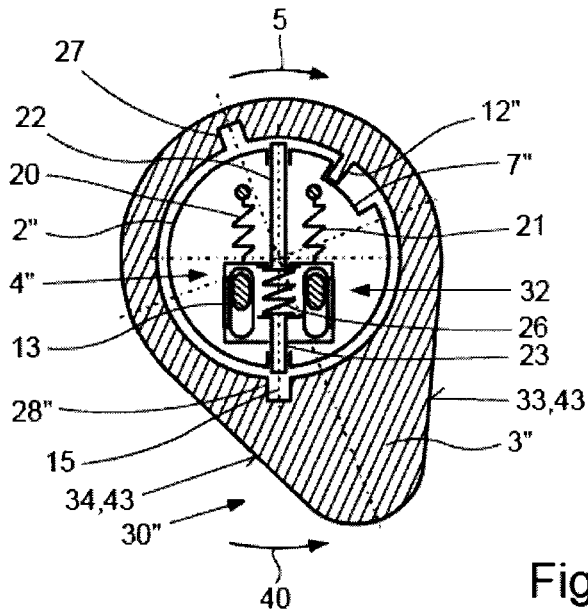


Fig.3c

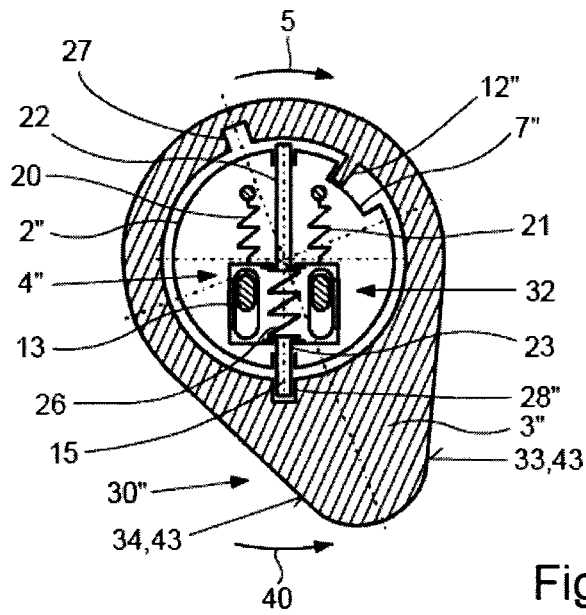


Fig.3d

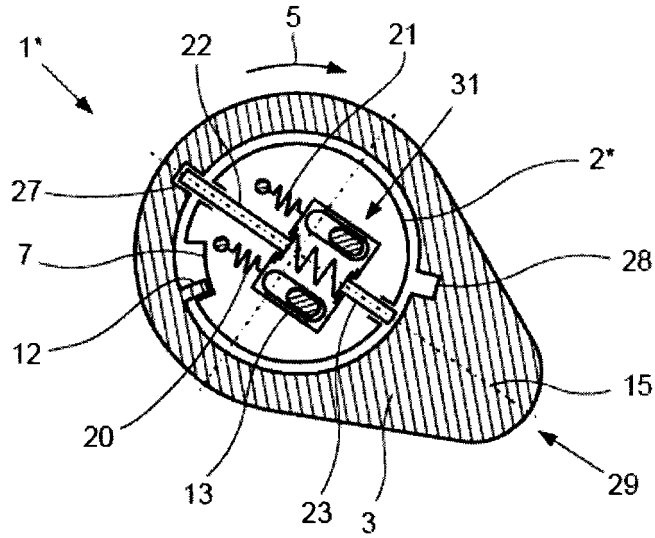


Fig.4a

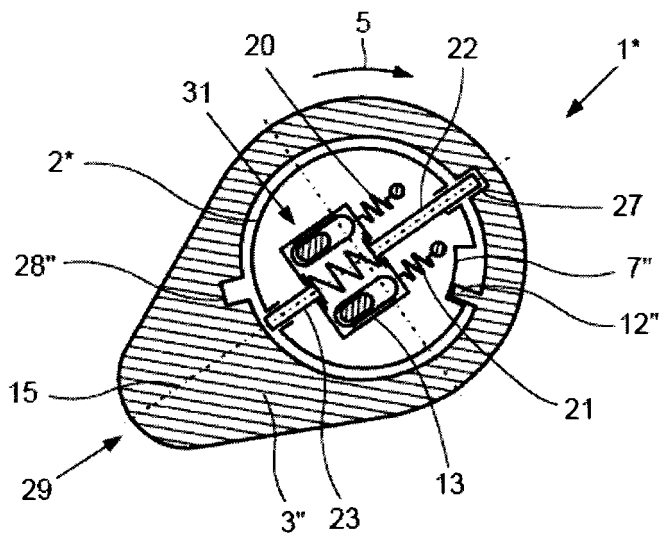
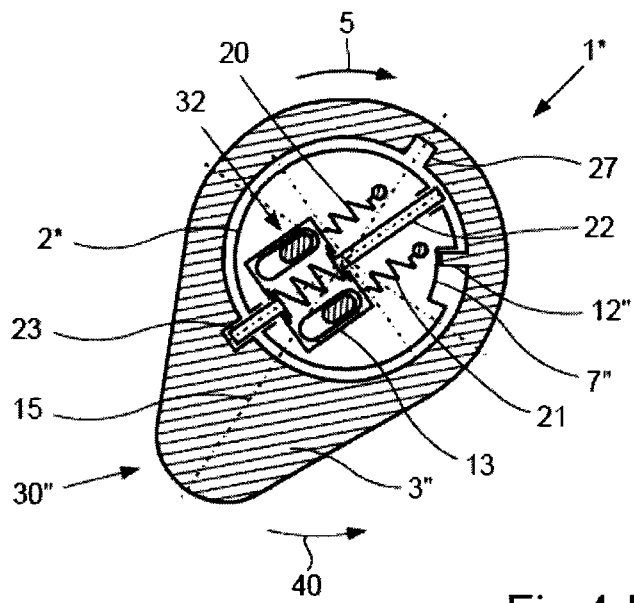
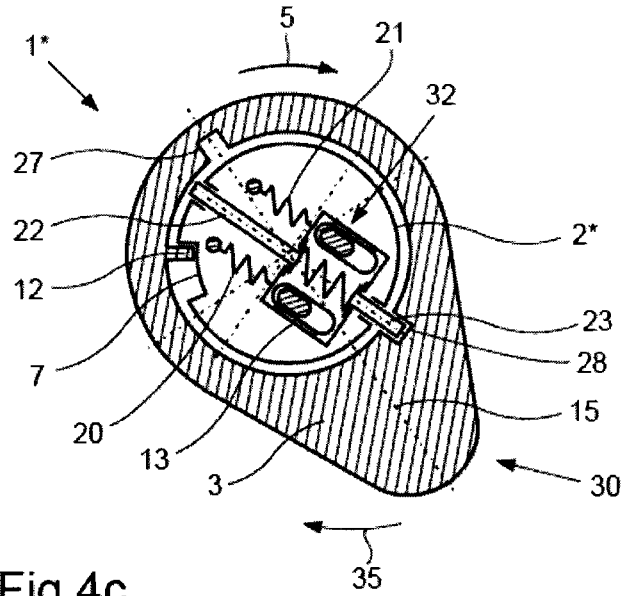


Fig.4b



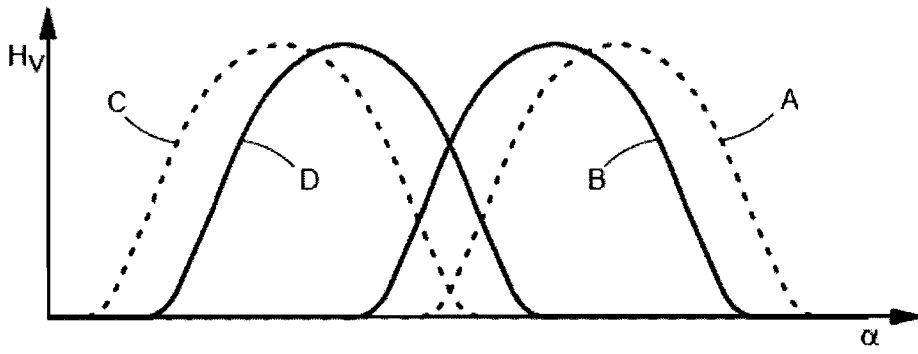


Fig.4e