



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2020 00832**

(22) Data de depozit: **14/12/2020**

(41) Data publicării cererii:  
**30/06/2022** BOPI nr. **6/2022**

(71) Solicitant:  
• **RENAULT TECHNOLOGIE ROUMANIE  
S.R.L., STR.PRECIZIEI, NR.3G, SECTOR 6,  
062203, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **JAPIU VIOREL-ALIN, ALEEA MUREȘ,  
NR.3, BL.6D, SC.B, ET.3, AP.32, PLOIEȘTI,  
PH, RO**

(74) Mandatar:  
**ROMINVENT S.A.,  
STR. ERMIL PANGRATTI NR.35,  
SECTOR 1, 011882, BUCUREȘTI**

(54) **ARBORE CU CAME PENTRU UN MOTOR CU ARDERE  
INTERNĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un arbore cu came pentru un motor cu ardere internă destinat unui vehicul, în special unui automobil. Arborele conform invenției cuprinde cel puțin un tub (2) care se extinde de-a lungul unei direcții (A) de extensie principală și în jurul căruia este dispusă cel puțin o camă (4) având o porțiune (10) de legătură la tub (2) și cel puțin o porțiune (12) de generare a forțelor pe o supapă a unui motor (108) cu ardere internă, porțiunea (12) de generare a forțelor având un dispozitiv (16) de creștere a circumferinței camei (4) care cuprinde cel puțin un sertar (18) susceptibil să se deplaseze între două poziții (P1 și P2) care determină circumferința camei (4) și un element (20) de împingere care determină sertarul (18) să treacă dintr-o poziție în alta.

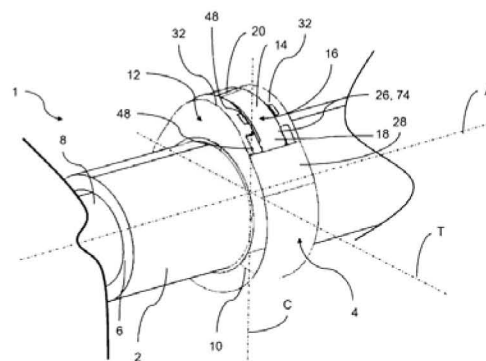


Fig. 1

Revendicări: 15  
Figuri: 10

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



## Arbore cu came pentru un motor cu ardere internă

### Descriere

5 Domeniul prezentei invenții este cel al motoarelor cu ardere internă pentru vehicule, în special pentru automobile. Mai precis, invenția se referă la un arbore cu came pentru un astfel de motor cu ardere internă.

Sunt cunoscuți arborii cu came utilizați în motoarele cu ardere internă și care permit controlul deschiderii supapelor de admisie și/sau evacuare ale unui motor cu ardere internă. Pentru a face acest lucru, arborele cu came cuprinde cel puțin un tub pe care sunt aranjate came care transformă o mișcare rotativă a arborelui cu came într-o mișcare de translație exercitată pe supapele motorului cu ardere internă.

Fiecare dintre aceste came are o formă care influențează deschiderea și/sau închiderea supapelor de admisie și/sau evacuare. Fiecare camă cuprinde, pe de o parte, o porțiune de generare a forțelor pe supapele de admisie și/sau evacuare care determină deschiderea supapelor de admisie și/sau evacuare atunci când este în contact cu supapele de admisie și/sau evacuare și, pe de altă parte, o porțiune de legătură a camei la tub și care nu intră în contact cu supapele de admisie și/sau de evacuare.

20 Timpul de deschidere al fiecăreia dintre aceste supape de admisie și/sau de evacuare este, prin urmare, definit de forma porțiunii de generare a forțelor a camelor, timpul de deschidere a supapelor de admisie și/sau de evacuare corespunzând timpului în care porțiunea de generare a forțelor a camei este în contact cu supapele de admisie și/sau evacuare. Cu toate acestea, camele sunt în general configurate pentru un timp de deschidere a supapelor de admisie și/sau de evacuare corespunzător unei anumite turații a motorului cu ardere internă. Astfel, timpul de deschidere a supapelor de admisie și/sau de evacuare este fix și nu poate fi adaptat la fiecare variație a turației motorului cu ardere internă.

Există în stadiul tehnicii mijloace de modificare a timpului de deschidere a unei supape, așa cum este ilustrat în documentul US2004055548A1, dar aceste mijloace sunt complicate de implementat.

În acest context, prezenta invenție oferă o alternativă la soluțiile deja existente datorită unui dispozitiv de creștere a circumferinței camei adaptând forma camei, în special la nivelul porțiunii de generare a forțelor.

35 Obiectul principal al prezentei invenții este un arbore cu came al unui motor cu ardere internă, cuprinzând cel puțin un tub care se extinde de-a lungul unei direcții de extensie principală a arborelui cu came și în jurul căruia este dispus cel puțin o camă cuprinzând o porțiune de legătură la tub și cel puțin o porțiune de generare a forțelor pe o supapă a motorului cu ardere internă, porțiunea de generare a forțelor găzduind un dispozitiv pentru creșterea circumferinței camei, dispozitivul pentru creșterea circumferinței camei cuprinzând cel puțin un sertar susceptibil să se deplaseze între două poziții determinând circumferința camei și un element de împingere configurat care deplasează sertarul dintr-o poziție în cealaltă. Circumferința camei trece de la o valoare nominală la o valoare maximă având o lungime maximă de contact a porțiunii de generare a forțelor.

45 Motorul cu ardere internă poate fi cel al unui autovehicul și cuprinde cel puțin o multitudine de camere de ardere, unul sau mai mulți arbori cu came și supape de admisie și de evacuare. Motorul cuprinde, de asemenea, cel puțin un element de distribuție care asigură transmiterea mișcării rotative a arborelui cotit la arborele cu came.

Arborele cu came conform invenției cuprinde cel puțin o camă și în mod avantajos o multitudine de came dispuse radial în jurul tubului pentru a acționa deschiderea supapelor de admisie și de evacuare ale motorului cu ardere internă.

5 Dispozitivul de creștere a circumferinței camei determină varierea formei și circumferinței porțiunii de generare a forțelor pe supapa motorului cu ardere internă în fața căreia este dispusă cama. Culisarea sertarului determină variația circumferinței camei, schimbarea poziției sertarului influențând în consecință durata contactului dintre came și tija supapei și, în consecință, timpul de deschidere.

10 Conform unei caracteristici opționale a invenției, sertarul este deplasabil între o primă poziție și o a doua poziție, trecând dintr-o poziție în alta prin translație de-a lungul unei direcții transversale sau de împingere, în special perpendiculară pe direcția de extensie a camei. Lărgirea circumferinței camei mărește timpul de deschidere al unei supape de admisie sau de ardere și/sau adâncimea de deschidere a supapei de admisie și/sau de ardere.

15 Conform unei alte caracteristici opționale a invenției, elementul de împingere este mobil între două stări de-a lungul unei direcții de împingere perpendiculară pe direcția de extensie principală a arborelui cu came și pe direcția transversală.

20 Conform unei alte caracteristici opționale a invenției, arborele cu came cuprinde cel puțin o conductă configurată pentru a canaliza un fluid între o sursă a acestui fluid externă arborelui cu came și elementul de împingere, conducta cuprinzând cel puțin o adâncitură centrală a tubului.

25 Cu alte cuvinte, fluidul este transportat de la sursa acestui fluid externă arborelui cu came până la elementul de împingere de-a lungul conductei, fluidul fiind de exemplu uleiul motorului cu ardere internă. Se înțelege că tubul arborelui cu came cuprinde o adâncitură centrală care constituie conducta, fluidul putând circula în adâncitura centrală a tubului.

Conform unei alte caracteristici opționale a invenției, conducta cuprinde cel puțin un pasaj care se extinde prin tub și în porțiunea de legătură.

30 Conform unei alte caracteristici opționale a invenției, pasajul se extinde între porțiunea de generare a forțelor și adâncitura centrală a tubului.

Conform unei alte caracteristici opționale a invenției, porțiunea de generare a forțelor și elementul de împingere definesc cel puțin o cameră în care se deschide conducta. În mod avantajos, pasajul de conductă se deschide în această cameră.

35 Conform unei alte caracteristici opționale a invenției, pasajul de conductă se deschide în camera formată din porțiunea de generare a forțelor și elementul de împingere.

40 Conform unei alte caracteristici opționale a invenției, porțiunea de generare a forțelor cuprinde cel puțin o canelură care ghidează sertarul. În mod avantajos, canelura ghidează sertarul astfel încât să translateze de-a lungul unei axe transversale a sertarului.

Conform unei alte caracteristici opționale a invenției, sertarul cuprinde cel puțin un știft care culisează în canelură.

45 Conform unei alte caracteristici opționale a invenției, dispozitivul pentru creșterea circumferinței camei cuprinde cel puțin un element de revenire configurat pentru a menține elementul de împingere în cel puțin o poziție care obturează conducta.

50 Conform unei alte caracteristici opționale a invenției, elementul de revenire este o lamă elastică cuprinzând două capete transversale, cel puțin unul dintre capetele transversale fiind solidar cu elementul de împingere. Conform unei variante, celălalt capăt transversal al lamei elastice este liber în raport cu respectivul element

de împingere. Conform unei alte variante, celălalt capăt transversal al lamei elastice este solidar cu elementul de împingere.

Conform unei alte caracteristici opționale a invenției, elementul de revenire este o lamă elastică care cuprinde două capete transversale solidare cu elementul de împingere.

Conform unei alte caracteristici opționale a invenției, elementul de revenire este un element de arc cuprinzând două capete dintre care unul este solidar cu sertarul.

Conform unei alte caracteristici opționale a invenției, porțiunea de generare a forțelor cuprinde cel puțin un ghidaj al elementului de împingere.

Conform unei alte caracteristici opționale a invenției, elementul de împingere cuprinde o bază și un știft de împingere care se extinde din bază și exercită o forță asupra sertarului.

Conform unei alte caracteristici opționale a invenției, sertarul cuprinde cel puțin un capăt care alunecă în canelură.

Conform unei alte caracteristici opționale a invenției, elementul de împingere cuprinde o bază și un știft de împingere care se extinde din bază, știftul de împingere fiind solidar cu sertarul. Se înțelege că sertarul este mobil între două poziții în funcție de direcția de împingere de-a lungul căreia se deplasează știftul de împingere.

Conform unei alte caracteristici opționale a invenției, știftul de împingere cuprinde un capăt liber prevăzut cu cel puțin o teșitură.

Conform unei alte caracteristici opționale a invenției, sertarul cuprinde cel puțin o față curbată la același nivel cu porțiunea generatoare de forțe a camei și o față de culisare cuprinzând o porțiune teșită în contact cu știftul de împingere.

Conform unei alte caracteristici opționale a invenției, știftul de împingere cuprinde două teșituri simetrice în raport cu un plan care trece prin știftul de împingere și în care este înscrisă direcția de extensie principală a arborelui cu came, dispozitivul de creștere a circumferinței camei cuprinzând două sertare, fiecare fiind dispus pe fiecare parte a știftului de împingere și în contact cu una dintre teșituri.

Invenția are de asemenea ca obiect un motor cu ardere internă care cuprinde cel puțin un arbore cu came conform oricăreia dintre caracteristicile precedente, motorul cu ardere internă cuprinzând o sursă de fluid configurată pentru a determina trecerea sertarului dintr-o poziție în cealaltă.

Invenția se referă, de asemenea, la o metodă de control al timpului de deschidere a cel puțin unei supape a unui motor cu ardere internă conform oricăreia dintre caracteristicile precedente, cuprinzând o primă etapă în timpul căreia o primă presiune a unui fluid determină trecerea camei dintr-o poziție de repaus într-o poziție de expansiune crescând timpul de deschidere a supapei și o a doua etapă în care o a doua presiune a fluidului este redusă față de prima presiune a fluidului, determinând trecerea camei din poziția de expansiune în poziția de repaus, reducând astfel timpul de deschidere a supapei.

Alte caracteristici, detalii și avantaje ale invenției vor reieși mai clar după citirea descrierii care urmează, pe de o parte, și din câteva exemple de realizare date cu titlu indicativ și nu limitativ, cu referire la desenele schematiche anexate, pe de altă parte, în care:

[Fig. 1] este o reprezentare în perspectivă a unui arbore cu came conform invenției care cuprinde o camă;

[Fig. 2] este o reprezentare în perspectivă a unei porțiuni de legătură și a unei porțiuni generatoare de forțe a camei conform figurii 1;

- [Fig. 3] este o vedere de sus a porțiunii de legătură și a porțiunii generatoare de forțe a camei conform figurii 2;
- [Fig. 4] este o reprezentare în perspectivă a unui dispozitiv pentru creșterea circumferinței camei conform figurii 1;
- 5 [Fig. 5] este o reprezentare în perspectivă a unui element de împingere al dispozitivului de creștere a circumferinței camei conform figurii 4;
- [Fig. 6] este o reprezentare în perspectivă a două sertare ale dispozitivului pentru creșterea circumferinței camei conform figurii 5;
- 10 [Fig. 7] este o secțiune transversală a unuia dintre cele două sertare de-a lungul unui plan de secțiune P vizibil în figura 6;
- [Fig. 8a] este o reprezentare în perspectivă a unui dispozitiv pentru creșterea circumferinței camei, conform figurii 4, atunci când sertarele sunt într-o primă poziție și elementul de împingere este într-o primă stare;
- 15 [Fig. 8b] este o reprezentare în perspectivă a unui dispozitiv pentru creșterea circumferinței camei, conform figurii 4, atunci când sertarele sunt într-o a doua poziție și elementul de împingere este într-o a doua stare;
- [Fig. 9] este o reprezentare în perspectivă a unui dispozitiv pentru creșterea circumferinței camei conform figurii 1 și conform unui al doilea exemplu de realizare;
- 20 [Fig. 10] este o reprezentare schematică a unui circuit de lubrifiere cu un fluid care cuprinde arborele cu came conform figurii 1.

Caracteristicile, variantele și diferitele exemple de realizare ale invenției pot fi asociate unele cu altele, în diverse combinații, atâta timp cât acestea nu sunt incompatibile sau exclusive unele în raport cu altele. Este posibil în special să ne imaginăm variante ale invenției care să cuprindă doar o selecție din caracteristicile descrise mai jos izolat de celelalte caracteristici descrise, dacă această selecție de caracteristici este suficientă pentru a conferi un avantaj tehnic și/sau pentru a diferenția invenția în raport cu stadiul tehnicii.

25 În următoarea descriere, funcționarea motorului cu ardere internă va fi detaliată într-o manieră succintă, funcționarea unui astfel de motor fiind cunoscută specialiștilor în domeniu.

Figura 1 ilustrează parțial un arbore cu came 1, conform invenției, al unui motor cu ardere internă, arborele cu came 1 cuprinzând cel puțin un tub 2 care se extinde longitudinal de-a lungul unei direcții de extensie principale A a arborelui cu came 1 și cel puțin o camă 4 instalată radial în jurul tubului 2. Tubul 2 cuprinde un perete cilindric 6 care definește o adâncitură centrală 8 a tubului 2. Arborele cu came 1 poate include o camă 4, așa cum este reprezentat în figura 1 sau mai multe came 4, așa cum sunt mai vizibile mai clar în figura 10, iar descrierea care urmează se aplică, desigur, la fiecare dintre camele unui astfel de arbore cu came.

40 Arborele cu came 1 este parte constitutivă a un motor cu ardere internă, acesta din urmă cuprinzând, pe lângă arborele cu came 1, cel puțin o multitudine de camere de ardere, un arbore cotit și o chiulasă care formează de exemplu un suport extern destinat primirii arborelui cu came 1.

45 În plus, motorul cu ardere internă include, de asemenea, cel puțin o supapă de admisie, o supapă de evacuare și un piston conectat la o bielă. Supapa de admisie permite intrarea unui amestec de gaze în camera de ardere, în timp ce supapa de evacuare permite ieșirea gazelor arse prin arderea amestecului de gaze menționat. În timpul arderii amestecului de gaze din camera de ardere, pistonul este acționat într-o direcție rectilinie într-o mișcare alternativă, datorită exploziei care are loc în cel puțin una dintre camerele de ardere. Arborele cotit al motorului cu ardere internă este

rotit cu ajutorul bielei care transformă mișcarea rectilinie a pistonului într-o mișcare rotativă.

Arborele cotit este, de asemenea, conectat indirect la arborele cu came **1** prin intermediul unui element de distribuție care face posibilă transmiterea mișcării rotative a arborelui cotit la arborele cu came **1**, arborele cu came **1** fiind antrenat în rotație în jurul a direcției de extensie principale **A**.

Cama **4** a arborelui cu came **1** cuprinde cel puțin o porțiune de legătură **10** la tubul **2** și o porțiune generatoare de forțe **12** pe o componentă externă a arborelui cu came **1**, cum ar fi un clichet sau una dintre supapele motorului cu ardere internă, de exemplu, clichetul menționat făcând posibilă transmiterea în mod optim a forței de susținere generată de cama **4** către o tijă de supapă. Cama **4** are o formă circulară în mod avantajos la nivelul porțiunii sale de legătură **10** la tubul **2**, precum și un diametru constant și o formă substanțial ovoidală la nivelul porțiunii sale generatoare de forțe **12**, cu o variație a dimensiunii sale radiale. Cama **4** are o dimensiune radială mai mare la nivelul porțiunii generatoare de forțe **12**, care adoptă ca reamintire o formă ovoidă, comparativ cu dimensiunea radială măsurată la nivelul porțiunii de legătură **10**, care adoptă ca reamintire o formă circulară, dimensiunea radială a porțiunii generatoare de forțe **12** făcând posibilă generarea unei forțe și a unei mișcări pe cel puțin unul dintre clichete sau una dintre supapele motorului cu ardere internă.

Generarea forțelor de către cama **4** pe supapă se realizează pe parcursul unui timp de deschidere a supapei, acest timp de deschidere fiind definit de circumferința și forma camei **4**, în special la nivelul porțiunii de generare a forțelor **12**. Într-adevăr, pentru a genera o forță pe cel puțin una dintre supape, cama **4** cuprinde cel puțin o zonă de rezemare **14** a porțiunii de generare a forțelor **12**, această zonă de rezemare **14** fiind o parte unde cama **4** are o dimensiune radială mai mare decât o dimensiune radială măsurată între o suprafață exterioară a porțiunii de legătură **10** și centrul camei **4**. Cu alte cuvinte, cama **4** la nivelul zonei de rezemare **14** are un diametru suficient de mare pentru a se sprijini pe tija supapei motorului cu ardere internă și pentru a antrena deschiderea supapei menționate. Lungimea zonei de rezemare **14** a camei **4** definește timpul de deschidere a supapei deoarece cu cât zona de rezemare **14** a camei **4** este mai extinsă, cu atât timpul de deschidere a supapei este mai mare.

Conform invenției și așa cum este ilustrat în figura 1, porțiunea de generare a forțelor **12** a camei **4** găzduiește un dispozitiv de creștere **16** a circumferinței camei **4**. Se înțelege că dispozitivul de creștere **16** a circumferinței camei **4** face posibilă lărgirea camei **4** prin prelungirea zonei de rezemare **14**. În acest fel, dispozitivul de creștere **16** a circumferinței camei **4** participă cel puțin la creșterea sau micșorarea timpului de deschidere a uneia dintre supapele motorului cu ardere internă.

Dispozitivul de creștere **16** a circumferinței camei **4** cuprinde cel puțin un sertar **18** susceptibil să se deplaseze între două poziții care participă la determinarea circumferinței camei **4** și cel puțin un element de împingere **20** configurat pentru a determina trecerea sertarului **18** de la o poziție la alta. Cama **4** cuprinde aici două sertare capabile să se deplaseze între două poziții care participă la modificarea circumferinței camei **4**. O descriere mai detaliată a dispozitivului de creștere **16** a circumferinței camei **4** și a acestor componente va fi realizată în continuarea descrierii camei **4** și a porțiunii de generare a forțelor **12**, care urmează.

Dispozitivul de creștere **16** a circumferinței camei **4** este găzduit în porțiunea generatoare de forțe **12**. Se observă că o față exterioară **26** a dispozitivului de creștere **16** a circumferinței camei **4** este la același nivel cu o suprafață exterioară **28**

al porțiunii de generare a forțelor **12**. Așa cum este ilustrat aici, dispozitivul de creștere **16** a circumferinței camei **4** se află într-o primă poziție corespunzătoare unui timp minim de deschidere a supapei, de exemplu nominal, adică într-o poziție înainte de a crește circumferința prin dispozitivul de creștere **16** a circumferinței camei **4**.

5 Mai precis și așa cum este vizibil mai clar în figurile 2 și 3, porțiunea de generare a forțelor **12** cuprinde o carcasă **30** a dispozitivului de creștere **16** a circumferinței camei **4**. Carcasa **30** este delimitată în direcția de extensie principală **A** a arborelui cu came **1** de doi pereți de ghidare **32** care constituie porțiunea generatoare de forțe **12** și radial de o față plană **34** a porțiunii generatoare de forțe  
10 **12**. Cei doi pereți de ghidare **32** se extind fiecare de la fața plană **34** într-un plan substanțial perpendicular pe direcția de extensie principală **A**.

Fiecare perete de ghidare **32** este simetric cu celălalt perete de ghidare **32** în raport cu un plan care trece printr-un centru al carcasei **30** și perpendicular pe direcția de extensie principală **A** a arborelui cu came **1**. O caracteristică descrisă  
15 pentru unul dintre pereții de ghidare **32** este, de asemenea, valabilă și pentru celălalt perete de ghidare **32**. În acest fel, termenul „perete de ghidare **32**” se poate referi în mod egal la unul sau la altul dintre pereții de ghidare **32**.

Peretele de ghidare **32** cuprinde cel puțin o canelură **36** care se extinde de-a lungul unei direcții transversale **T**, aceasta din urmă fiind de preferință perpendiculară  
20 pe direcția de extensie principală **A** a arborelui cu came **1**. Canelura **36** se deschide la nivelul unei fețe interioare **38** a peretelui de ghidare **32**, cu alte cuvinte canelura **36** se deschide pe carcasa **30**, conform direcției de extensie principale **A** a arborelui cu came **1**. Canelura **36** se deschide, de asemenea, de o parte și de alta a peretelui de ghidare **32**, de-a lungul direcției transversale **T**. Canelura **36** este configurată pentru  
25 a ghida transversal sertarul **18** al dispozitivului de creștere **16** a circumferinței camei **4** când trece dintr-o poziție în alta.

Peretele de ghidare **32** cuprinde, de asemenea, cel puțin un ghidaj al elementului de împingere **20**, ghidajul luând aici forma unei adâncituri **40**. Aceasta  
30 din urmă se deschide pe fața interioară **38** a peretelui de ghidare **32** și se află în parte delimitată de fața plană **34** a porțiunii de generare a forțelor **12**. Adâncitura **40** este configurată astfel încât cel puțin o parte a elementului de împingere **20** să poată fi găzduită în ea, adâncitura **40** ghidând o mișcare a elementului de împingere **20** în carcasa **30** a porțiunii generatoare de forțe **12** între o primă stare și o a doua stare. Pentru aceasta, adâncitura **40** cuprinde cel puțin o primă față de rezemare **42** și o a  
35 doua față de rezemare **44** care se extinde fiecare într-un plan paralel cu direcția transversală **T** și cu direcția de extensie principală **A**, a doua față de rezemare **44** fiind o zonă a feței plane **34** a porțiunii de generare a forțelor **12**. Adâncitura **40** se deschide numai la unul dintre capetele sale transversale din exteriorul porțiunii de generare a forțelor **12**, aceasta în scopul de a facilita montarea elementului de  
40 împingere **20** în carcasa **30**. Cu alte cuvinte, peretele de ghidare **32** cuprinde o extensie **41** formând partea inferioară a adâncitunii **40** în direcția transversală **T** la nivelul unuia dintre capetele sale transversale. Această extensie **41** ghidează elementul de împingere atunci când translatează dintr-o poziție în alta.

După cum se poate vedea în figura 3, cama **4** cuprinde, de asemenea, un  
45 pasaj **46** care leagă într-o manieră fluidă carcasa **30** dispusă pe porțiunea de generare a forțelor **12** la locașul central **8** al tubului **2**, pasajul **46** extinzându-se radial în raport cu tubul **2**.

Pasajul **46** și locașul central **8** sunt părți constitutive ale unei conducte a arborelui cu came **1** configurată pentru a canaliza un fluid între o sursă de fluid  
50 externă arborelui cu came **1** și elementul de împingere **20**. Circulația fluidului și



acționarea elementului de împingere **20** și, prin urmare, a dispozitivului de creștere **16** a circumferinței camei **4**, vor fi descrise în continuarea descrierii dispozitivului de creștere **16** a circumferinței camei **4**, care urmează, cu referire la figurile 4 la 6.

5 Așa cum este ilustrat în figura 4, dispozitivul de creștere **16** a circumferinței camei **4** cuprinde un singur element de împingere **20** și două sertare **18**. Cu toate acestea, un dispozitiv de creștere **16** a circumferinței camei **4** care nu cuprinde decât un singur sertar **18** și/sau mai multe elemente de împingere nu s-ar îndepărta astfel de scopul invenției.

10 Dispozitivul de creștere **16** a circumferinței camei **4** cuprinde elemente de rezemare **48** a elementului de împingere **20** și a sertarelor **18**. Aceste elemente de rezemare **48** sunt dispuse la nivelul deschiderilor transversale ale canelurilor **36** și ale adânciturilor **40** ale pereților de ghidare **32** astfel încât, pe de o parte, elementul de împingere **20** să fie găzduit între unul dintre elementele de rezemare **48** și una dintre fețele adânciturii **40** de-a lungul direcției transversale **T** și, pe de altă parte, sertarele **18** să fie găzduite între patru elemente de rezemare **48**, de-a lungul direcției transversale **T**. Aceste elemente de rezemare **48** sunt fixate pe pereții de ghidare **32** ai camei **4** odată ce elementul de împingere **20** și sertarele **18** sunt montate pe cama **4**. Cele patru elemente de rezemare **48** sunt fixate în mod avantajos, de exemplu prin lipire sau prin sudare pe cama **4**.

20 Așa cum este reprezentat în figurile 4 și 5, elementul de împingere **20** al dispozitivului de creștere **16** a circumferinței cuprinde o bază **50** și un știft de împingere **52** care se extinde din baza **50** și exercită o forță contra sertarului **18**, baza **50** și știftul de împingere **52** formând împreună un "T".

25 După cum este mai vizibil mai clar în figura 5, baza **50** a elementului de împingere **20** ia în general forma unui perete care se extinde într-un plan paralel cu direcția de extensie principală **A** a arborelui cu came **1** și cu direcția transversală **T**. Baza **50** are două margini de capăt **54** care se extind paralele cu direcția transversală **T**. Elementul de împingere **20** cuprinde pe de o parte o parte centrală **62** care se extinde din baza **50** de-a lungul unei direcții de împingere **C** perpendiculară pe direcția de extensie principală **A** a arborelui cu came **1** și cu direcția transversală **T**, direcția de extensie principală **A** a arborelui cu came **1** fiind coincidentă cu axa de rotație a camei **4**. Mai precis, partea centrală **62** formează astfel un umăr **60** cu baza **50**. Aceasta din urmă cuprinde astfel pe ambele părți ale părții centrale **62** o bandă **58** delimitată de umeri **60**.

35 Elementul de împingere **20** cuprinde un știft de împingere **52** care se extinde de-a lungul direcției de extensie principale **A** a arborelui cu came **1** între umerii **60** formați între baza **50** și partea centrală **62** și se extinde din partea centrală **62** de-a lungul direcției de împingere **C**.

40 Știftul de împingere **52** cuprinde un capăt liber **64** prevăzut cu cel puțin o teșitură **66**. De preferință, știftul de împingere **52** cuprinde două teșituri **66** simetrice față de un plan care trece prin știftul de împingere **52** și în care se înscrie direcția de extensie principală **A** a arborelui cu came **1**. Fiecare dintre aceste teșituri **66** este configurată să fie în contact cu cel puțin unul dintre sertarele **18**, astfel încât să provoace o mișcarea fiecăruia dintre sertarele **18**.

45 Mai mult, capătul **64** cuprinde un deget de reținere **65** dispus între cele două teșituri **66**. Degetul de reținere **65** este configurat să lase un spațiu între fiecare dintre cele două sertare **18** atunci când elementul de împingere **20** este într-o primă stare **E1**.

50 Elementul de împingere **20** cuprinde cel puțin o decupare **67** și, în mod avantajos, două decupări **67** dispuse fiecare la nivelul unuia dintre capetele



transversale ale bazei **50**. Aceste decupaje formează o creștătură dreptunghiulară în partea centrală **62** a elementului de împingere, extinzându-se de-a lungul direcției transversale **T**. Fiecare dintre decupările **67** este configurat să coopereze cu unul dintre sertarele **18**.

5 Conform unei alternative, știftul de împingere **52** și cel puțin un sertar **18** sunt solidare unul cu celălalt. Pe măsură ce elementul de împingere **20** trece de la o stare la alta de-a lungul direcției de împingere **C**, știftul de împingere **52** antrenează deplasarea sertarului **18** și de-a lungul acelei direcții.

10 Conform invenției și așa cum este vizibil mai clar în figurile 8a și 8b, elementul de împingere **20** este mobil între prima stare **E1** și a doua stare **E2** printr-o translație de-a lungul direcției de împingere **C**. Prima stare **E1** corespunde poziționării elementului de împingere **20** contra feței plane **34** a porțiunii generatoare de forțe **12**, obturând astfel pasajul **46**. A doua stare **E2** corespunde la rândul ei cu poziționarea elementului de împingere **20** când este rezemat contra primei fețe de rezemare **42** a adânciturii **40** a peretelui de ghidare **32**.

15 Conform invenției și așa cum este ilustrat în figura 4, dispozitivul de creștere **16** a circumferinței camei **4** cuprinde cel puțin un element de revenire **68** configurat pentru a menține elementul de împingere **20** cel puțin în prima stare **E1**. Elementul de revenire **68** permite ca elementul de împingere **20** să fie menținut pe poziție contra celei de-a doua fețe de rezemare **44** a adânciturii **40**, pasajul **46** al elementului de împingere **20** în a doua stare **E2** este realizat atunci când o presiune suficientă de puternică este aplicată pe elementul de împingere **20**, așa cum va fi descris mai detaliat în legătură cu figura **10**.

20 Conform unui prim exemplu de realizare, elementul de revenire **68** este o lamă elastică **70** care cuprinde două capete transversale **72**, în care unul dintre capetele transversale **72** este solidar cu elementul de împingere **20**. Se înțelege prin „lama elastică **70**” că lama poate fi deformată de o forță externă elementului de împingere **20** și apoi își revine forma inițială atunci când forța menționată nu mai este exercitată cel puțin asupra elementului de împingere **20**. Lama elastică **70** formează o bandă care extinde în principal de-a lungul direcției transversale **T**, adică cea mai importantă dimensiune a lamei elastice **70** este măsurată de-a lungul direcției transversale **T**.

25 Așa cum s-a menționat mai sus, unul dintre capetele transversale **72** ale lamei elastice **70** este solidar cu elementul de împingere **20**. Mai precis, lama elastică **70** este dispusă la nivelul uneia dintre benzile **58** ale bazei **50** a elementului de împingere **20**, unul dintre capetele transversale **72** ale lamei elastice **70** fiind realizat solidar cu banda **58** a bazei **50**, de exemplu prin sudare. Lama elastică **70** ocupă astfel umărul delimitat de banda **58** și partea centrală **62** a bazei **50**.

30 Lama elastică **70** este astfel solidarizată la banda **58** a bazei **50** numai prin unul dintre capetele sale transversale **72**, celălalt rămânând liber pentru a permite deformarea lamei elastice **70**. Într-adevăr, lama elastică **70** poate să fie comprimată atunci când elementul de împingere **20** trece de la prima stare la a doua stare, lama elastică **70** putându-se extinde de-a lungul direcției transversale **T** și de-a lungul benzii **58** a bazei **50**. Se înțelege că respectivul capăt transversal **72** liber al lamei elastice **70** se îndepărtează de capătul transversal **72** de-a lungul direcției transversale **T** pe măsură ce lama elastică **70** este comprimată.

45 Conform unei alternative, cele două capete transversale **72** ale lamei elastice **70** sunt solidare cu banda **58** a bazei **50**, lama elastică **70** comprimându-se pe sine când elementul de împingere **20** trece de la prima stare la a doua stare.

Așa cum este ilustrat în figura 4, lama elastică **70** produce o forță de împingere, aceasta din urmă exercitând o forță de-a lungul direcției de împingere **C** contra elementului de împingere **20** spre porțiunea de legătură **10** a camei **4**. Cu alte cuvinte, lama elastică **70** menține elementul de împingere **20** în prima stare contra celei de-a doua fețe de rezemare **44** a adânciturii **40** sau forțează elementul de împingere **20** să treacă de la a doua stare la prima stare.

Așa cum este ilustrat în figura 6, sertarele **18** sunt simetrice în raport cu un plan care trece prin știftul de împingere **52** și în care se înscrie direcția de extensie principală **A** a arborelui cu came **1**. Astfel, o caracteristica descrisă pentru unul dintre sertarele **18** este valabilă și pentru celălalt sertar **18**. În plus, termenul „sertar **18**” utilizat în restul descrierii ar putea face referire în mod egal la unul sau la altul dintre sertarele **18** ale dispozitivului de creștere **16** a circumferinței camei **4**.

Conform invenției, sertarul **18** cuprinde cel puțin o față curbată **74** corespunzătoare feței exterioare **26** a dispozitivului de creștere **16** a circumferinței camei **4**.

După cum este mai vizibil mai clar în figura 7, care este o secțiune a sertarului **18** de-a lungul planului de secțiune P din figura 6, sertarul **18** cuprinde, de asemenea, o față de culisare **76** cuprinzând o parte teșită **78** în contact cu una dintre teșiturile **66** ale știftului de împingere **52**, partea teșită **78** fiind complementară teșiturii **66** a știftului de împingere **52**. Sertarele **18** sunt poziționate în raport cu elementul de împingere **20** astfel încât fețele lor de culisare **76** să fie poziționate de o parte și de alta a știftului de împingere **52**, fețele de culisare **76** aflându-se astfel una în față alteia.

Așa cum este ilustrat în figura 6, sertarul **18** cuprinde, de asemenea, două fețe transversale de culisare **80** care se extind într-un plan paralel cu direcția transversală **T** și cu direcția de împingere **C**, din care cel puțin una dintre cele două fețe transversale de culisare **80** este vizibilă în figura 6. Fața transversală de culisare **80** a sertarului **18** este în contact cu fața interioară **38** a peretelui de ghidare **32** al porțiunii de generare a forțelor **12**. Când se deplasează dintr-o poziție în alta a sertarului **18**, fața transversală de culisare **80** culisează de-a lungul feței interioare **38** a peretelui de ghidare **32**.

Sertarul **18** cuprinde cel puțin o proeminență **82** care se extinde din fața de culisare transversală **80** de-a lungul direcției de extensie principale **A** a sertarului **18** și, de preferință, două proeminențe **82**, fiecare extinzându-se din una dintre fețele transversale de culisare **80** de-a lungul direcției de extensie principale **A**. Proeminența **82** formează un bloc având un prim flanc **84** și un al doilea flanc **86** care se extinde fiecare într-un plan paralel cu direcția de extensie principală **A** și cu direcția transversală **T** și cel puțin un al treilea flanc **88** care se extinde într-un plan paralel cu direcția transversală **T** și cu direcția de împingere **C** între primul și al doilea flanc **84**, **86**. Proeminența **82** se extinde din fața transversală de culisare **80** astfel încât să poată fi găzduită în canelura **36** a peretelui de ghidare **32**, al treilea flanc **88** fiind în contact cu fundul canelurii **36** a peretelui de ghidare **32**.

Mai mult, proeminențele **82** închid porțiunile teșite **76** de o parte și de alta conform direcției de extensie principale **A**.

Fiecare dintre sertarele **18** cuprinde o față inferioară **87** care se extinde paralelă cu direcțiile transversală **T** și de extensie principală **A** și o față de contact **89** care se extinde paralelă cu direcțiile de extensie principală **A** și de împingere **C**. Fețele inferioară **87** și de contact **89** formează astfel un umăr în care se extinde baza elementului de împingere **20**. Sertarul **18** cuprinde, de asemenea, o față de susținere **91** care se extinde într-un plan paralel cu planul în care se înscrie fața inferioară **87**.

Fața de susținere este configurată să fie în contact cu fața plană **34** a porțiunii de generare a forțelor **12**. În plus, fața de susținere **91** conectează fața de contact **89** la fața curbată **74**.

Sertarul cuprinde o contra-formă **93** în mod avantajos dreptunghiulară și configurată să coopereze cu una dintre decupările **67** ale elementului de împingere **20**. Mai precis, contra-forma **93** se extinde din fața inferioară **87** și din fața de contact **80** a sertarului pentru a se extinde de-a lungul direcției de împingere **C**, opusă proeminențelor **82**. Se înțelege că contra-forma **93** este configurată pentru a fi găzduită în decuparea **67** și pentru a participa la ghidarea schimbării de stare a elementului de împingere **20**, dar și schimbarea poziției sertarului **18**.

Mișcarea sertarului **18** este împiedicată de-a lungul direcției de împingere **C** de primul și al doilea flanc **84**, **86** și de-a lungul direcției de extensie principale **A** prin contactul dintre fețele transversale de culisare **80** și fața interioară **38** a peretelui de ghidare **32**. Sertarul **18** este astfel mobil între o primă poziție **P1** și o a doua poziție **P2** trecând de la una la cealaltă prin translație de-a lungul direcției transversale **T** către unul sau celălalt dintre elementele de rezemare **48** dispuse la nivelul deschiderilor canelurilor **36**. Sertarul **18** se află în prima poziție **P1** când fața curbată **74** este la același nivel cu suprafața exterioară **28** a porțiunii generatoare de forțe **12** și în a doua poziție **P2** când fața curbată **74** este cel puțin parțial în afara carcasei **30** a porțiunii de generare a forțelor **12**.

Schimbarea poziției sertarelor **18** și schimbarea stării elementului de împingere **20**, precum și cooperarea acestora sunt mai vizibile în figurile 8a și 8b.

Așa cum este ilustrat în figura 8a, elementul de împingere **20** este în prima stare **E1** și sertarele **18** sunt în prima poziție **P1**. Se poate observa că lama elastică **70** produce o forță de împingere **Q** reprezentată de o săgeată plină în figura 8a, această forță de împingere **Q** menținând elementul de împingere **20** în prima sa stare **E1**. Mai mult, și atunci când elementul de împingere **20** se află în prima stare **E1**, cele două sertare **18** se sprijină pe degetul de reținere **65** al știftului de împingere **52**, fețele de culisare **76** fiind fiecare în contact de o parte și de alta a degetului de reținere **65**.

Așa cum este ilustrat în figura 8b, elementul de împingere **20** trece de la prima stare **E1** la a doua stare **E2** prin translație de-a lungul direcției de împingere **C**. Această translație se datorează unei presiuni a fluidului care circulă în conducta constituită din adâncitura centrală **8** a tubului **2** și pasajul **46**. Fluidul care circulă în conductă generează o forță pe baza **50** a elementului de împingere **20**. Când presiunea fluidului depășește presiunea exercitată de forța elementelor de revenire **68**, fluidul exercită o forță de împingere **S** asupra elementului de împingere **20** care realizează o translație de-a lungul direcției de împingere **C** către prima față de rezemare **42** a fiecăruia dintre adânciturile **40**, elementul de împingere **20** trecând apoi din prima stare în a doua stare. Lama elastică **70** se găsește comprimată contra primei fețe de rezemare **42** a adânciturii **40** și alungită de-a lungul benzii **58** a bazei **50**.

În această a doua stare, elementul de împingere **20**, și în particular baza sa **50**, și porțiunea de generare a forțelor **12** delimitează cel puțin o cameră umplută cu fluid și în care se deschide conducta. Prin termenul "cameră" se înțelege un spațiu în care fluidul se extinde pe măsură ce iese din pasajul **46** la nivelul carcasei **30**.

Când elementul de împingere **20** trece de la prima stare la a doua stare, elementul de împingere exercită o forță asupra știftului de împingere **52** care efectuează o mișcare de-a lungul direcției de împingere **C** spre exteriorul camei **4**. În acest fel, teșiturile **66** ale știftului de împingere **52** exercită forța menționată asupra

părților teșite **78** ale sertarelor **18**, forțându-le să efectueze o mișcare de-a lungul direcției transversale **T** spre exteriorul camei **4**, în direcții opuse reciproc. Prin această mișcare de translație transversală, sertarele **18** trec de la prima poziție **P1** la a doua poziție **P2**, crescând astfel circumferința camei **4** și, prin urmare, durata deschiderii supapei respective.

Când presiunea fluidului scade până la atingerea unei valori mai mici decât valoarea presiunii exercitate de elementele de revenire **68**, elementul de împingere **20** trece de la a doua stare la prima stare. Această schimbare de stare se datorează în special exercițiului lamei elastice **70** care determină schimbarea stării elementului de împingere **20**. Sertarele **18** trec, de asemenea, din a doua poziție **P2** în prima poziție **P1** de-a lungul direcției transversale **T**, sertarele **18** apropiindu-se astfel unul de altul.

Conform unui al doilea exemplu de realizare și așa cum este ilustrat în figura 9, elementul de revenire **68** este un arc elicoidal **90** conectat cel puțin la nivelul unuia dintre capetele sale la proeminența **82** a sertarului **18**. În mod avantajos, arcul elicoidal **90** este, de asemenea, legat la unul dintre elementele de rezemare **48** situate în canelura **36** a peretelui de ghidare **32**, arcul elicoidal **90** menținând elementul de împingere **20** în prima stare și sertarul **18** în prima poziție **P1**. În acest fel, arcul elicoidal **90** exercită în mod continuu o forță care împinge sertarul **18** către știftul de împingere **52** de-a lungul direcției transversale **T**, sertarul **18** transmitând această forță la știftul de împingere **52** prin impunerea elementului de împingere **20** să rămână în prima stare.

Când presiunea fluidului este mai mare sau egală cu valoarea presiunii exercitate de elementele de revenire **68**, elementul de împingere **20** trece din prima stare în a doua stare, determinând, de asemenea, sertarele **18** să treacă din prima poziție **P1** în a doua poziție **P2**.

Când presiunea fluidului este mai mică decât valoarea presiunii exercitate de elementele de revenire **68**, sertarele **18** trec din a doua poziție **P2** la prima poziție **P1** prin forța arcurilor elicoidale **90** pe proeminențele **82** ale sertarelor **18**. Poziționându-se în prima poziție **P1**, sertarele **18** forțează elementul de împingere **20** să treacă din a doua stare în prima stare, prin intermediul unor teșituri complementare realizate pe sertarul **18** și pe elementul de împingere **20**.

Așa cum este ilustrat în figura 10, arborele cu came **1** conform invenției este constituit dintr-un circuit de lubrifiere **92** cu fluid, acesta din urmă fiind de exemplu ulei pentru un motor cu ardere internă, de exemplu. Circuitul de lubrifiere **92** cu fluid cuprinde în plus și, conform exemplului ilustrat aici, o pompă **94** configurată pentru a pune în mișcare fluidul din circuitul de lubrifiere **92**, o primă conductă **96** care conectează pompa **94** la arborele cu came **1** și o a doua conductă **98** care conectează arborele cu came **1** la pompa **94**, prima conductă **96** și a doua conductă **98** fiind separate una de alta. În acest fel, fluidul circulă de la pompa **94** la arborele cu came **1** prin prima conductă **96** și de la arborele cu came **1** la pompa **94** prin a doua conductă **98**.

Circuitul de lubrifiere cu fluid **92** include în plus o supapă anti-retur **100** instalată pe prima conductă **96** și o supapă cu comandă electronică **102**, un rezervor de fluid **104** și un filtru **106** pentru fluidul menționat, instalat pe a doua conductă **98**. Circuitul de lubrifiere **92** face parte dintr-un motor cu ardere internă **108** reprezentat aici de un chenar întrerupt. Supapa anti-retur **100** asigură faptul că fluidul nu circulă prin prima conductă **96** de la supapa anti-retur **100** la pompa **94**. Supapa cu comandă electronică **102** este configurată pentru a controla debitul care curge între arborele cu came **1**. Circuitul de lubrifiere **92** este conectat la a doua conductă **98**



prin locașul central **8** al tubului **2**, locașul central **8** și prin extensie tubul **2** care face parte din circuitul de lubrifiere **92**.

Anumite componente ale circuitului de lubrifiere **92** sunt conectate electric la un circuit de comenzi electronice **110**, acesta din urmă cuprinzând un modul de calcul **112**, un senzor **114** de presiune și temperatură a fluidului din circuitul de lubrifiere **92** și un controler **116** al pompei **94**. Senzorul de presiune și/sau temperatură **114** prelevează informații referitoare la temperatura și presiunea fluidului care curge în prima conductă **96** și apoi transferă aceste informații la modulul de calcul **112**. Modulul de calcul **112** primește, în plus informațiile transmise de senzorul de presiune și/sau temperatură **114**, informații referitoare la poziția arborelui cu came **1**, acesta din urmă putând trece de la o primă poziție **P1** la o a doua poziție **P2** în timpul unei modificări a turației motorului cu ardere internă **108** de exemplu. Conform diverselor informații primite, modulul de calcul **112** trimite instrucțiuni de comandă, pe de o parte, la supapa cu comandă electronică **102**, pentru a varia debitul fluidului care trece și, pe de altă parte, la pompa **94** pentru a determina varierea debitului de fluid evacuat de pompa **94**. Modulul de calcul **112** gestionează astfel presiunea fluidului care circulă prin prima conductă **96** și prin arborele cu came **1** datorită pompei **94** și a supapei cu comandă electronică **102**, și acționând astfel indirect asupra creșterii circumferinței a cel puțin uneia dintre camele **4** ale arborelui cu came **1** și, de preferință, ale fiecărei came **4** a arborelui cu came **1**. De fapt, această variație a presiunii fluidului controlată de modulul de calcul **112** antrenează schimbarea stării elementelor de împingere **20** ale camelor **4**, determinând trecerea acestora de la prima stare **E1** la a doua stare **E2**, de exemplu, lărgind în acest caz circumferința camei **4**.

Conform unui al doilea exemplu de realizare, dispozitivul de creștere **16** a circumferinței camei **7** cuprinde un sertar mobil prin culisare în direcția de împingere **C**. Sertarul menționat este solidar cu știftul de împingere **52**. Sertarul menționat cuprinde o suprafață periferică de contact în mod substanțial identică cu zona de contact a suprafeței externe **28** a porțiunii de generare a forțelor **12**.

Astfel, deplasarea elementului de împingere către exteriorul camei antrenează deplasarea sertarului în direcția de împingere antrenând o alungire a porțiunii de generare a forțelor **12**.

Într-o manieră preferată, forma suprafeței periferice a sertarului se află în prelungirea zonei de contact a suprafeței externe **28** pentru a reduce discontinuitățile.

Mai mult, invenția se referă, de asemenea, la o metodă de control al deschiderii a cel puțin uneia dintre supapele motorului cu ardere internă, metoda de control cuprinzând cel puțin două etape care sunt alternative una în raport cu alta.

Metoda de control cuprinde o primă etapă în care o primă presiune a unui fluid deplasează cama dintr-o poziție de repaus într-o poziție de expansiune crescând timpul de deschidere al supapei. Prin expresia „poziția de repaus a camei” se înțelege poziția corespunzătoare faptului că elementul de împingere a camei se află în prima stare, sertarele fiind fiecare în prima poziție **P1** și prin „poziția de expansiune a camei” poziția corespunzătoare faptului că elementul de împingere a camei este în a doua stare, sertarele fiind în a doua poziție **P2**.

Metoda de control cuprinde o a doua etapă în care o a doua presiune redusă a fluidului în raport cu prima presiune determină trecerea camei din poziția de expansiune în poziția de repaus, reducând astfel timpul de deschidere a supapei.

Schimbarea presiunii fluidului care circulă în arborele cu came variază astfel circumferința camei, aceasta din urmă trecând de la poziția de repaus la poziția de expansiune și invers. Mai precis, cama este în poziția de expansiune atunci când



presiunea fluidului din tub este mai mare sau egală cu o valoare prag, cama fiind într-o poziție de repaus atunci când presiunea fluidului care circulă în tub este mai mică decât valoarea de prag.

5 Când cama **4** este într-o poziție de expansiune, circumferința acesteia este mai mare cel puțin la nivelul porțiunii generatoare de forțe decât atunci când cama este într-o poziție de repaus. Zona de contact a porțiunii generatoare de forțe este extinsă, contactul dintre porțiunea generatoare de forțe și supapă este mai lung, crescând astfel timpul său de deschidere.

10 Se înțelege astfel că variația presiunii fluidului care circulă în arborele cu came influențează circumferința camei **4** și astfel timpul de deschidere a supapei, în special datorită dispozitivului de creștere **16** a circumferinței camei **4**, conform invenției.

Prezenta invenție propune astfel o soluție simplă, ieftină și robustă, care permite varierea timpului de deschidere a unei supape a unui motor cu ardere internă.

15 Cu toate acestea, prezenta invenție nu va fi limitată la mijloacele și configurațiile descrise și ilustrate aici și se extinde, de asemenea, la orice mijloace și configurații echivalente, precum și la orice combinație funcțională din punct de vedere tehnic a acestor mijloace. În particular, numărul, forma și dispunerea componentelor dispozitivului de mărire a circumferinței camelor pot fi modificate fără  
20 a aduce atingere invenției, atâta timp cât îndeplinesc funcțiile descrise în prezentul documentul.

## REVENDICĂRI

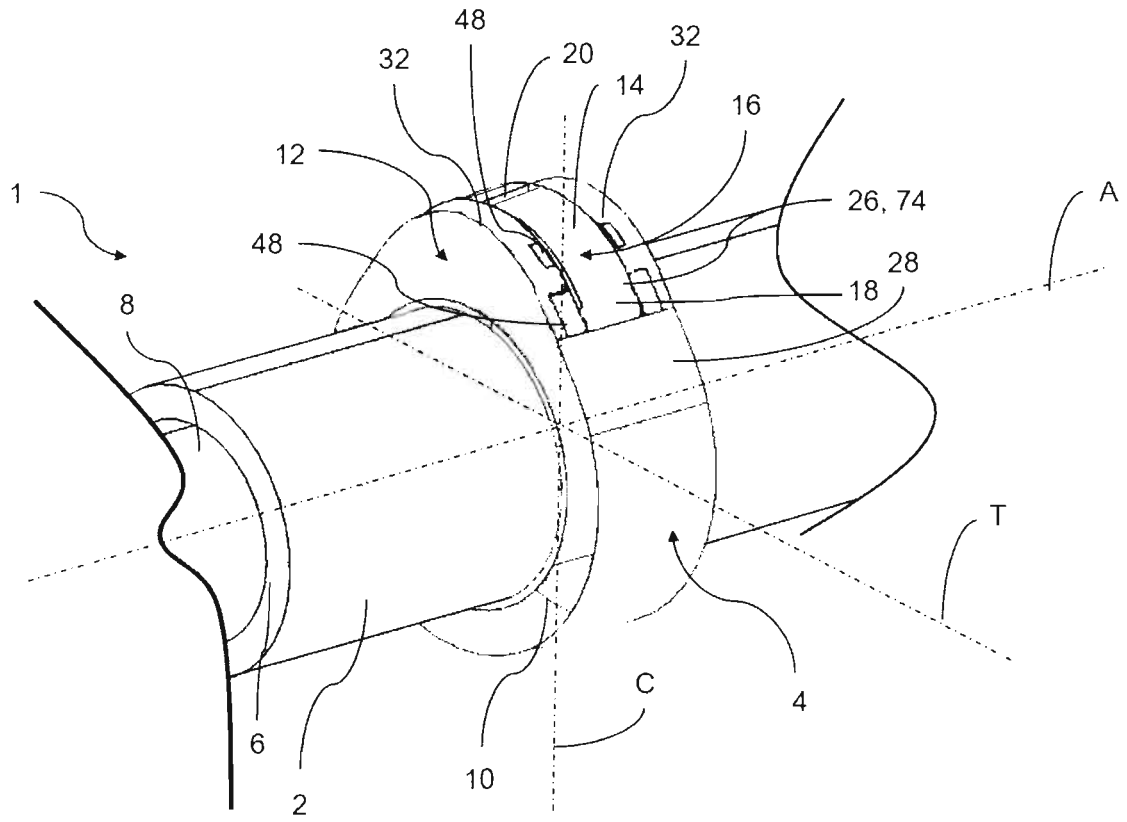
1. Arbore cu came (1) pentru un motor cu ardere internă (108), cuprinzând cel puțin un tub (2) care se extinde de-a lungul unei direcții de extensie principală (A) a arborelui cu came (1) și în jurul căruia este dispusă cel puțin o camă (4) cuprinzând o porțiune de legătură (10) la tub (2) și cel puțin o porțiune de generare a forțelor (12) pe o supapă a motorului cu ardere internă (108), porțiunea de generare a forțelor (12) găzduind un dispozitiv de creștere (16) a circumferinței camei (4), dispozitivul de creștere (16) a circumferinței camei (4) cuprinzând la cel puțin un sertar (18) susceptibil să se deplaseze între două poziții (P1, P2) care determină circumferința camei (4) și un element de împingere (20) care determină sertarul (18) să treacă dintr-o poziție în alta.
2. Arbore cu came (1) conform revendicării 1, în care sertarul (18) este mobil între o primă poziție (P1) și o a doua poziție (P2), trecând de la o poziție la alta prin translație de-a lungul unei direcții transversale (T) sau de împingere (C) perpendiculară pe direcția de extensie principală (A) a arborelui cu came (1).
3. Arbore cu came (1) conform revendicării 2, în care elementul de împingere (20) este mobil între două stări de-a lungul unei direcții de împingere (C) perpendiculară pe direcția de extensie principală (A) a arborelui cu came (1).
4. Arbore cu came (1) conform revendicării 2 sau 3, în care elementul de împingere (20) este mobil între două stări de-a lungul unei direcții de împingere (C) perpendiculară pe direcția transversală (T).
5. Arbore cu came (1) conform oricăreia dintre revendicările precedente, cuprinzând cel puțin o conductă configurată pentru a canaliza un fluid între o sursă a acestui fluid externă arborelui cu came (1) și elementul de împingere (20), conducta cuprinzând cel puțin o adâncitură centrală (8) a tubului (2).
6. Arbore cu came (1) conform oricăreia dintre revendicările 4 sau 5, în care conducta (2) cuprinde cel puțin un pasaj (46) care se extinde prin tub (2) și porțiunea de legătură (10).
7. Arbore cu came (1) conform oricăreia dintre revendicările 5 sau 6, în care porțiunea de generare a forțelor (12) și elementul de împingere (20) delimitează cel puțin o cameră în care se deschide conducta (2).
8. Arbore cu came (1) conform oricăreia dintre revendicările precedente, în care porțiunea de generare a forțelor (12) cuprinde cel puțin o canelură (36) care ghidează sertarul (18).
9. Arbore cu came (1) conform oricăreia dintre revendicările precedente în combinație cu una dintre revendicările 5 la 7, în care dispozitivul de creștere (16) a circumferinței camei (4) cuprinde cel puțin un element de revenire (68) configurat pentru a menține elementul de împingere (20) în cel puțin o poziție care obturează conducta (2).



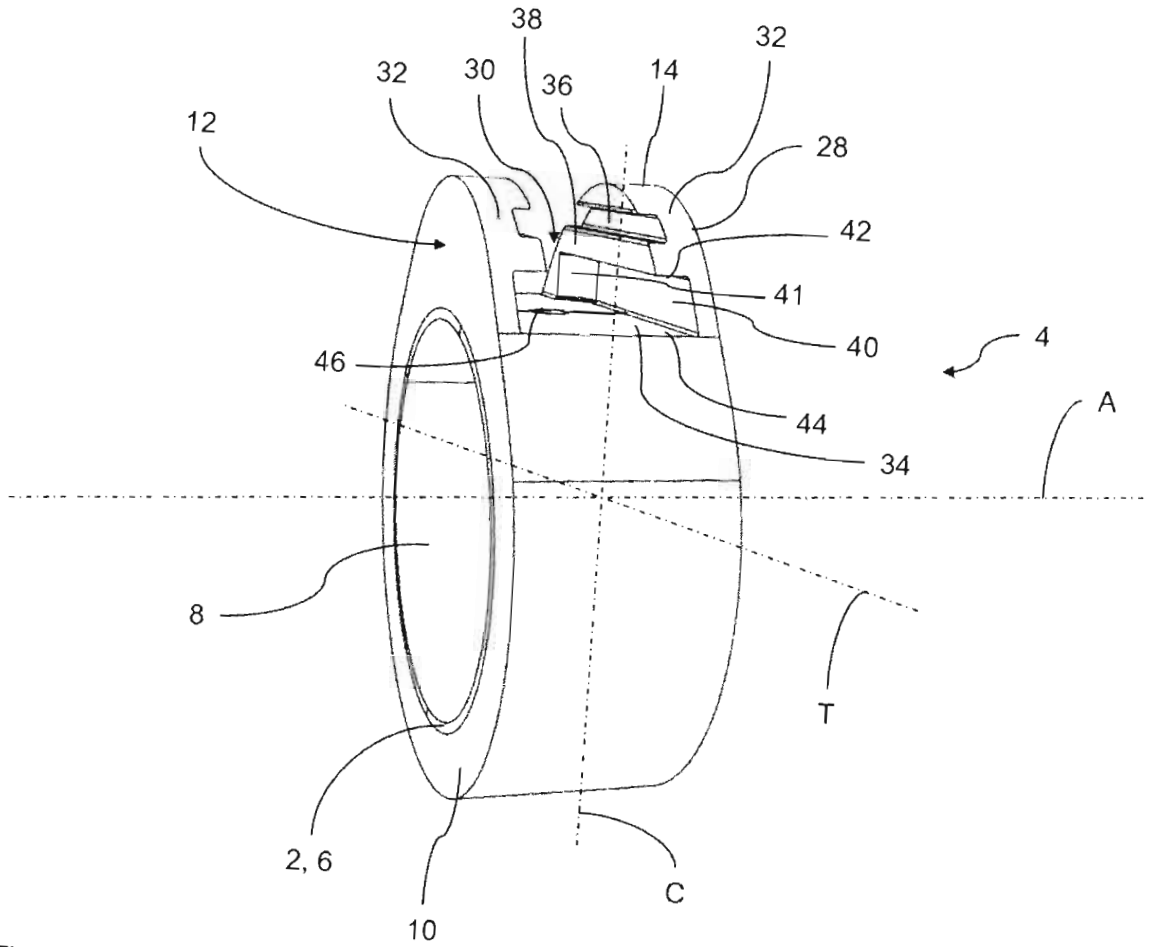


- 10.** Arbore cu came (1) conform revendicării 9, în care elementul de revenire (68) este o lamă elastică (70) cuprinzând două capete transversale (72), cel puțin unul dintre capetele transversale (72) fiind solidar cu elementul de împingere (20).
- 5 **11.** Arbore cu came (1) conform oricăreia dintre revendicările precedente, în care porțiunea de generare a forțelor (12) cuprinde cel puțin un ghidaj (40) al elementului de împingere (20).
- 10 **12.** Arbore cu came (1) conform oricăreia dintre revendicările precedente, în care elementul de împingere (20) cuprinde o bază (50) și un știft de împingere (52) care se extinde din bază (50) și exercită o forță asupra sertarului (18).
- 15 **13.** Arbore cu came (1) conform oricăreia dintre revendicările de la 1 la 11, în care elementul de împingere (20) cuprinde o bază (50) și un știft de împingere (52) care se extinde din bază (50), știftul de împingere (52) fiind solidar cu sertarul (18).
- 20 **14.** Arbore cu came (1) conform oricăreia dintre revendicările 12 sau 13, în care știftul de împingere (52) cuprinde două teșituri (66) simetrice față de un plan care trece prin știftul de împingere (52) și în care este înscrisă direcția de extensie principală (A) a arborelui cu came (1), dispozitivul de creștere (16) a circumferinței camei (4) cuprinzând două sertare (18), fiecare fiind dispus de o parte și de alta a știftului de împingere (52) și în contact cu una dintre teșituri (66).
- 25 **15.** Motor cu ardere internă (108) cuprinzând cel puțin un arbore cu came (1) conform oricăreia dintre revendicările precedente, motorul cu ardere internă (108) cuprinzând o sursă de fluid configurată pentru a determina trecerea sertarului (18) dintr-o poziție în alta.

[Fig. 1]

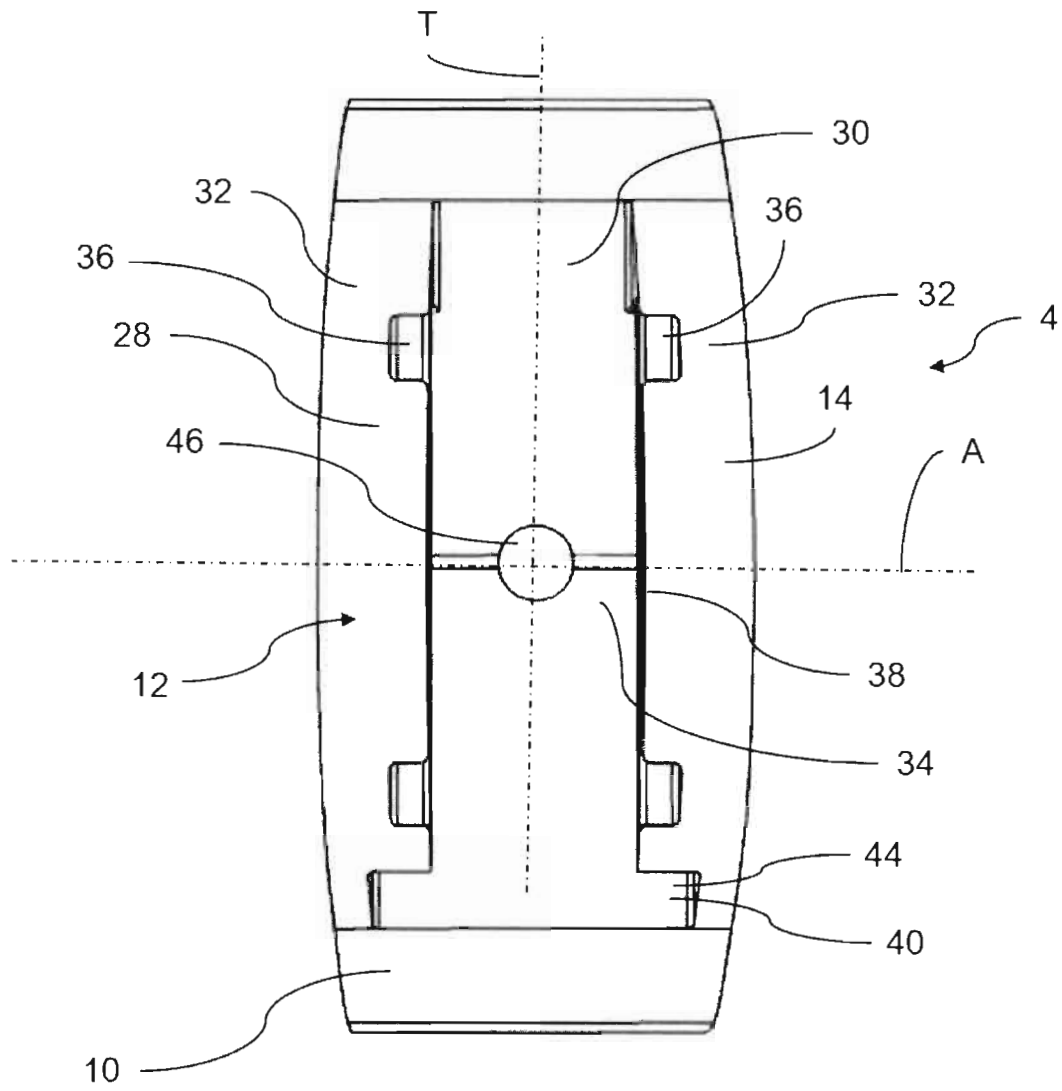


[Fig. 2]

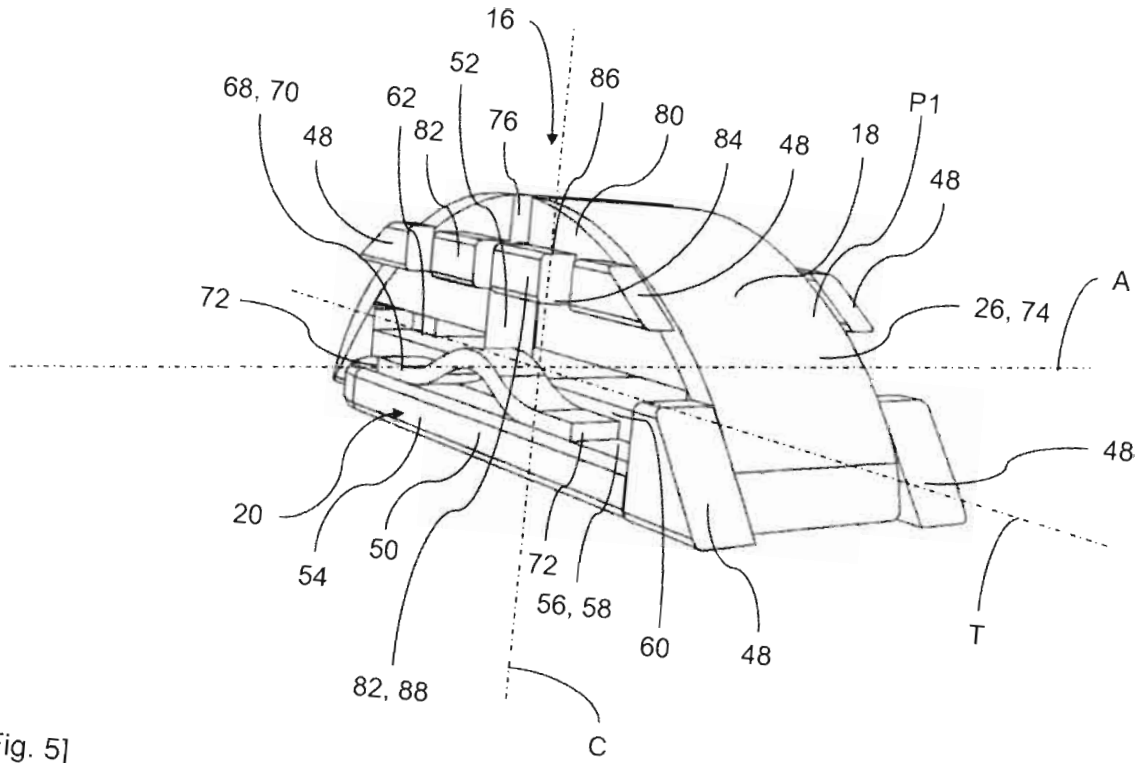


[Fig. 3]

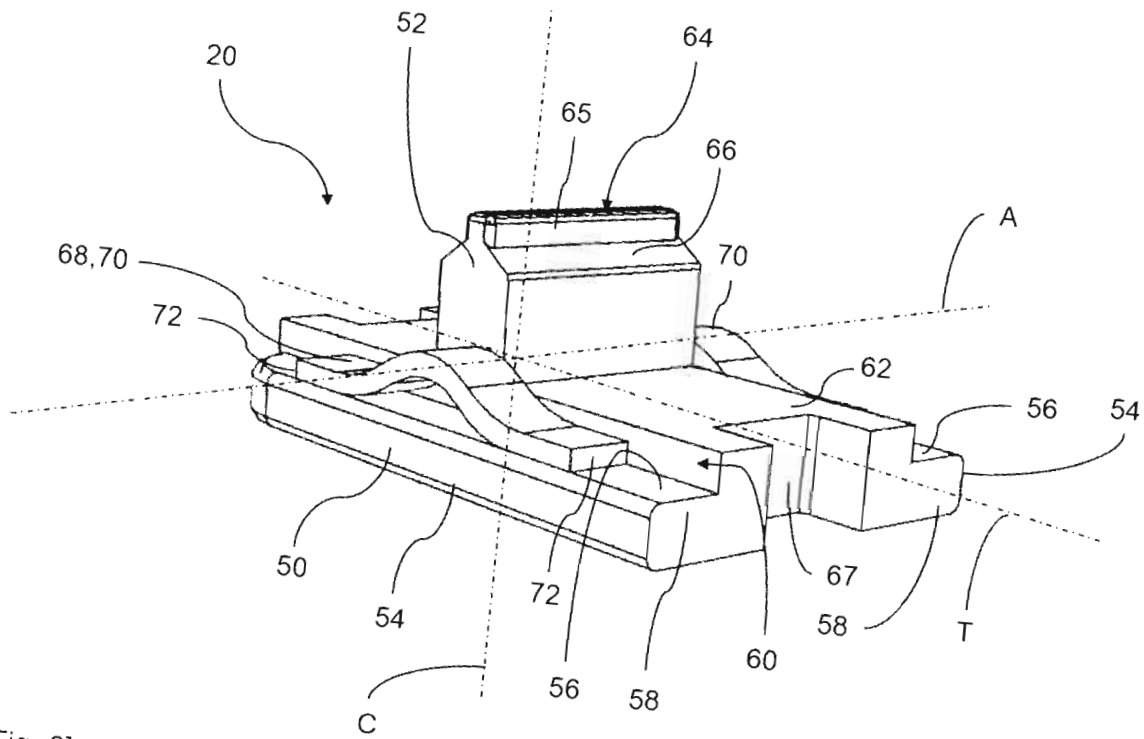
12



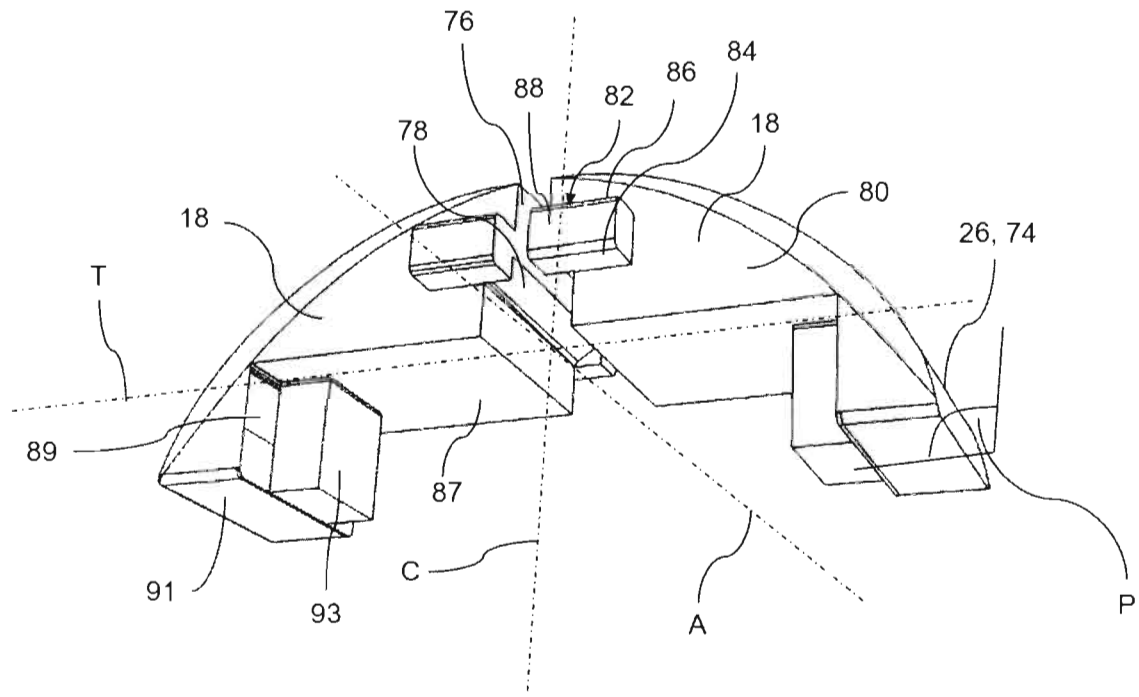
[Fig. 4]



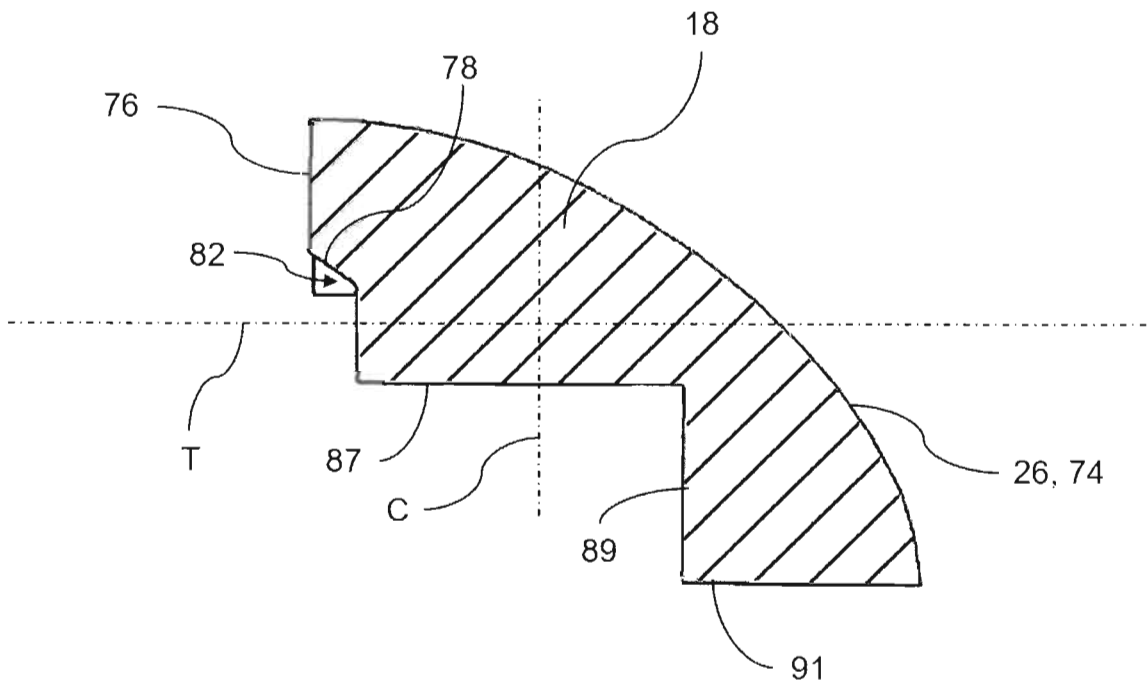
[Fig. 5]



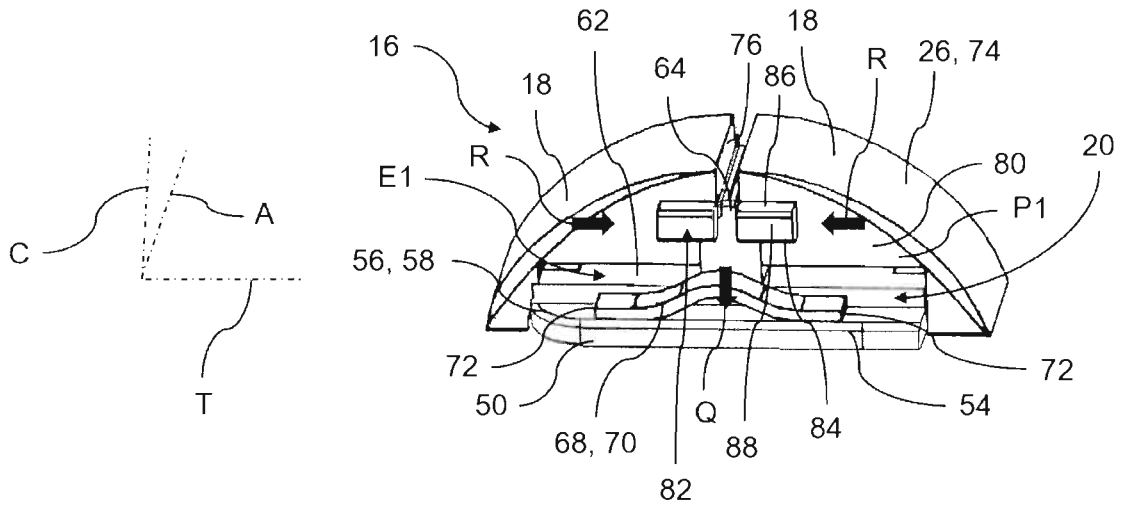
[Fig. 6]



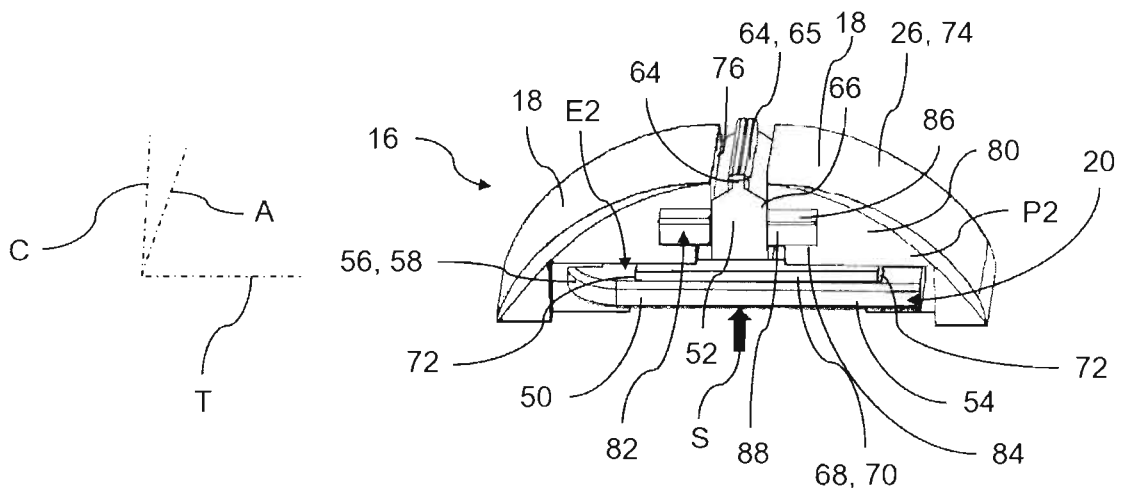
[Fig. 7]



[Fig. 8]

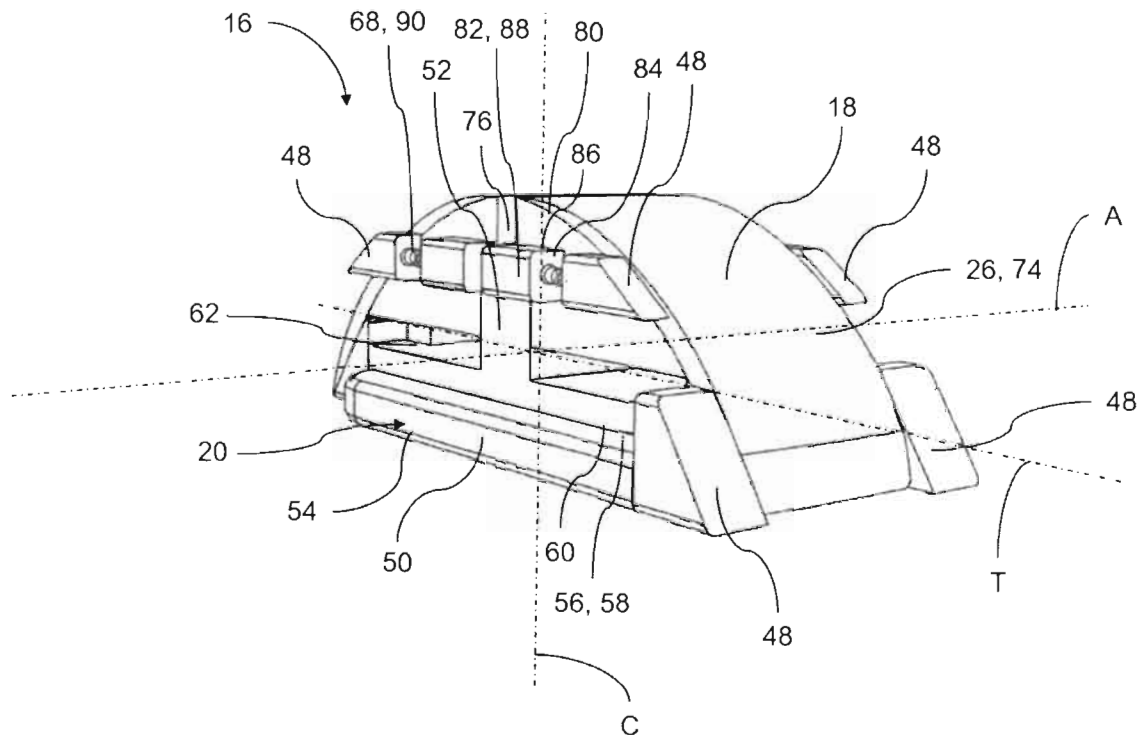


[Fig. 9a]

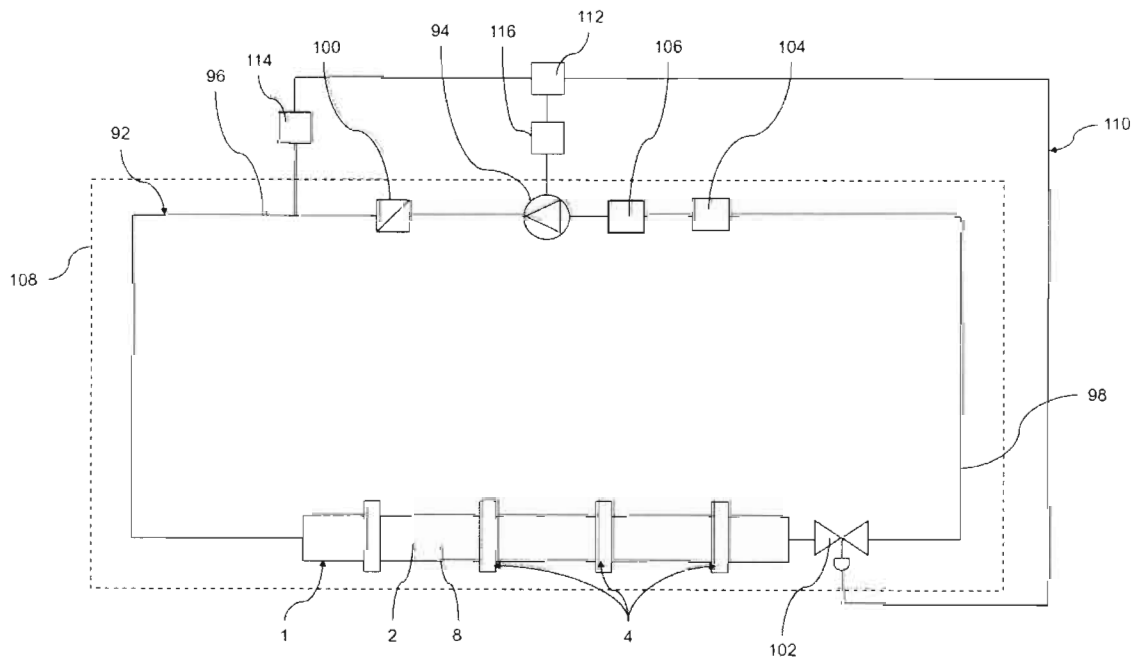


[Fig. 9b]





[Fig. 10]



5

10