



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00200

(22) Data de depozit: 21/03/2016

(41) Data publicării cererii:
29/09/2017 BOPI nr. 9/2017

(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) ARANJAMENT DE COMUTARE CU CAME

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de distribuție cu supape acționate de cel puțin un arbore cu came, a unui motor cu ardere internă în patru timpi. Sistemul conform invenției este constituit din cel puțin un arbore (2) cu came, pe care este dispusă o greutate (18) mobilă, acționată prin forța unui prim arc (16) de compresiune care, la atingerea unei turații predeterminate a unui motor cu ardere internă, determină o distribuție între un prim mod de acționare a unei supape și un al doilea mod de acționare a supapei, pe cel puțin unul dintre arborii (2) cu came fiind dispusă cel puțin o pereche de profiluri de camă (13 și 14) deplasabilă axial, cuplată anti-rotativ cu arborele (2) cu came și adiacentă axial.

Revendicări: 8
Figuri: 3

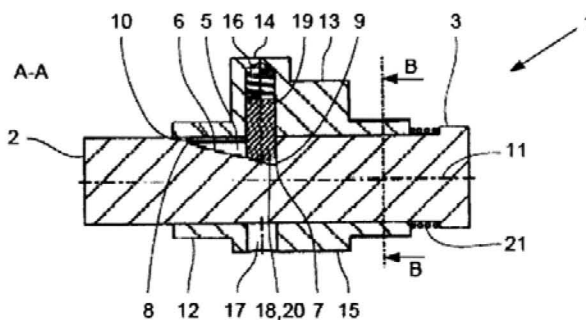
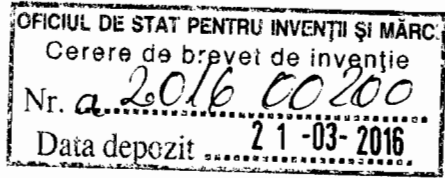


Fig. 1





Aranjament de comutare cu came

Descriere

5 Invenția se referă la un aranjament de comutare cu came pentru comutarea acționării supapelor unui motor cu ardere internă între un prim mod de acționare a supapelor în cazul turațiilor reduse ale motorului cu ardere internă prin intermediul unui prim profil de camă, care determină o cursă mică a supapei și un unghi mic de deschidere a supapei, și un al doilea mod de acționare a supapelor în cazul turațiilor
 10 înalte ale motorului cu ardere internă prin intermediul unui al doilea profil de camă, care determină o cursă mare a supapei și un unghi mare de deschidere a supapei.

 Un astfel de aranjament de comutare cu came este cunoscut din documentul DE 601 14 501 C2. Acest aranjament de comutare cu came este integrat într-o pârghie de comandă cu role în două trepte, pentru a realiza o comutare între o camă
 15 – durată lungă - cursă mare pentru turații înalte și putere mare și o camă – durată scurtă - cursă mică pentru turații reduse și putere mică. Comutarea are loc prin intermediul unui mijloc de comandă, care comandă un piston de acționare hidraulic în funcție de turația și puterea motorului cu ardere internă, pentru a culisa un buton al unui aranjament cu știft de zăvorâre în direcție axială în pârghia de comandă cu role
 20 în două trepte și pentru a putea astfel, la turații înalte și putere mare, să activeze cama - durată lungă - cursă mare și, la turații reduse și putere mică, să activeze cama - durată scurtă - cursă mică pe pârghia de comandă cu role în două trepte.

 Acest aranjament de comutare cu came este definit în primul rând pentru motoare cu ardere internă în patru timpi cu multipli cilindri, care sunt utilizate în
 25 autovehicule, și trebuie să asigure funcționarea cu emisii cât mai reduse posibil la putere maximă înaltă, concomitent cu un confort în timpul mersului. Acest aranjament de comutare cu came cunoscut este prevăzut la fiecare pârghie de comandă cu role în două trepte și necesită o comandă electronică complicată și o acționare hidraulică costisitoare.

30 În acest context, invenția se bazează pe realizarea unui aranjament de comutare cu came simplificat, în particular un motor cu ardere internă în patru timpi într-un cilindru, pentru antrenarea motoretelor, în vederea îmbunătățirii

randamentului și momentului de rotație pe un interval mare de turații, cu reducerea emisiilor poluante.

Acest obiectiv este îndeplinit printr-un aranjament de comutare cu came pentru comutarea acționării supapelor unui motor cu ardere internă între un prim mod de acționare a supapelor în cazul turațiilor reduse ale motorului cu ardere internă prin intermediul unui prim profil de camă, care determină o cursă mică a supapei și un unghi mic de deschidere a supapei, și un al doilea mod de acționare a supapelor în cazul turațiilor înalte ale motorului cu ardere internă prin intermediul unui al doilea profil de camă, care determină o cursă mare a supapei și un unghi mare de deschidere a supapei. În conformitate cu invenția, este prevăzut în acest context că la un arbore cu came sau, atunci când există, la doi arbori cu came, este dispusă cel puțin o greutate centrifugă mobilă radial, acționată prin forța unui prim arc de compresiune, care, la atingerea unei turații predeterminate a motorului cu ardere internă, determină o comutare între primul mod de acționare a supapei și al doilea mod de acționare a supapei.

În altă configurare a acestui aranjament de comutare cu came poate fi prevăzut că,

la cel puțin unul din arborii cu came ai motorului cu ardere internă este dispusă cel puțin o pereche de profiluri de camă deplasabilă axial și cuplată antirotativ cu arborele cu came și adiacentă axial, respectiv un prim profil de camă al perechii de profil de camă determină o cursă mică a supapei și un unghi mic de deschidere a supapei, iar un al doilea profil de camă determină o cursă mare a supapei și un unghi mare de deschidere a supapei, și că această cel puțin o pereche de profiluri de camă este conectată mecanic operativ cu cel puțin o greutate centrifugă acționată radial, dispusă pe cel puțin un arbore cu came, lucru prin care, la atingerea turației predeterminate a arborelui cu came, este determinată o deplasare axială a perechii de profiluri de camă pentru comutarea între primul mod de acționare a supapei și al doilea mod de acționare a supapei.

În acest scop poate fi prevăzut că acea cel puțin o pereche de profiluri de camă este deplasabilă axial, prin forța unui al doilea arc de compresiune, pe acel cel puțin un arbore cu came, între poziția primului mod de acționare a supapei și poziția

celui de-al doilea mod de acționare a supapei, prin intermediul acelei cel puțin o greutate centrifugă.

În conformitate cu o altă configurare, poate fi prevăzut că acea cel puțin o greutate centrifugă mobilă radial este realizată sub formă de bară, că greutatea centrifugă este dispusă într-o gaură înfundată în înălțarea de camă a celui de-al doilea profil de camă cu o cursă mare a supapei, că greutatea centrifugă la extremitatea sa exterioară radială este acționată cu o forță elastică, prin primul arc de compresiune în gaura înfundată, în direcția spre acel cel puțin un arbore cu came, și că greutatea centrifugă cu extremitatea sa interioară radială este ghidată pe direcție axială într-un canal în acel cel puțin un arbore cu came, caz în care baza canalului se desfășoară, în formă de rampă, din cel mai adânc punct din apropierea axei de rotație a celui cel puțin un arbore cu came până în cel mai înalt punct depărtat de axa de rotație a celui cel puțin un arbore cu came.

Pentru a delimita traseul axial al acelei cel puțin o pereche de profiluri de camă, poate fi prevăzut că extremitățile axiale ale canalului sub formă de rampă prezintă suprafețe de capăt radiale, care servesc drept opritoare pentru delimitarea traseului deplasării unei mufe culisante având perechea de profiluri de camă.

Pentru a determina într-o manieră definită comutarea între primul mod de acționare a supapei în cazul turațiilor reduse ale motorului cu ardere internă și cel de-al doilea mod de acționare a supapei în cazul turațiilor înalte ale motorului cu ardere internă, este prevăzut că, la o turație predeterminată, de preferință forța elastică a unui al doilea arc de compresiune determinând o deplasare axială a acelei cel puțin o pereche de profiluri de camă pe arborele cu came și forța elastică a primului arc de compresiune acționând contrar unei forțe centrifuge a acelei cel puțin o greutate centrifugă, precum și masa acelei cel puțin o greutate centrifugă sunt corelate între ele, în așa manieră încât greutatea centrifugă, la atingerea turației predeterminate a motorului cu ardere internă, merge radial spre exterior și este determinată o deplasare axială a acelei cel puțin o pereche de profiluri de camă de-a lungul canalului sub formă de rampă în direcția pantei sale radiale, prin cel de-al doilea arc de compresiune acționând axial, precum și invers, la scăderea sub turația predefinită a motorului cu ardere internă, este determinată o deplasare axială a acelei cel puțin o pereche de profiluri de camă de-a lungul canalului sub formă de rampă în direcția

către cel mai adânc punct radial prin primul arc de compresiune acționând radial asupra acelei cel puțin o greutate centrifugă datorită canalului sub formă de rampă.

Aranjamentul de comutare cu came definit anterior poate fi utilizat în mod avantajos într-un motor cu un cilindru în patru timpi pentru o motoretă. El constă din
5 foarte puține piese simplu de fabricat, este alcătuit simplu din punct de vedere mecanic, asigură o durată lungă de funcționare și permite echiparea motoretelor cu motoare cu ardere internă al căror comportament de funcționare este satisfăcător atât la turații reduse și putere mică, cât și la turații înalte și putere mare, având în același timp emisii poluante reduse. Acest aranjament de comutare cu came oferă
10 astfel o alternativă convenabilă ca preț la sistemele de comandă hidraulice și/sau electronice, complicate, destinate comutării cu came.

Deși este deja cunoscut din documentul DE 196 36 811 C2 un aranjament de comutare cu came care determină la turații reduse o deschidere a unei supape de admisie și/sau de evacuare a unui motor Diesel cu un cilindru, pentru a activa o
15 decompresie și pentru a facilita pornirea motorului Diesel, totuși acest aranjament de comutare cu came nu poate fi transformat fără probleme într-un aranjament de comutare cu came destinat comutării acționării supapelor unui motor cu ardere internă între un prim mod de acționare a supapelor în cazul turațiilor reduse ale motorului cu ardere internă prin intermediul unui prim profil de camă cu cursă mică a
20 supapei și unghi mic de deschidere a supapei, și un al doilea mod de acționare a supapelor în cazul turațiilor înalte ale motorului cu ardere internă prin intermediul unui al doilea profil de camă, cu cursă mare a supapei și unghi mare de deschidere a supapei.

Invenția va fi explicată mai detaliat în continuare, pe baza unui exemplu de
25 realizare ilustrat în figuri. În cadrul acestora se arată:

- Fig. 1 o reprezentare a unui aranjament de comutare cu came, în secțiune de-a lungul liniei A-A conform Fig. 3, într-o poziție de acționare a supapei pentru turații reduse și la putere mică a unui motor cu ardere internă,
30 Fig. 2 o reprezentare a unui aranjament de comutare cu came ca în Fig. 1, într-o poziție de acționare a supapei pentru turații înalte și la putere mare a motorului cu ardere internă, și

Fig. 3 o reprezentare a aranjamentului de comutare cu came conform invenției, în secțiune de-a lungul liniei B-B din Fig. 1.

Aranjamentul de comutare cu came **1** pentru o supapă a unui motor cu ardere internă cu un cilindru în patru timpi prezintă un arbore cu came **2** antrenat într-o manieră neilustrată de o pârghie cotită a motorului cu ardere internă. Așa cum este arătat în Fig. 3, arborele cu came **2** prezintă un profil ondulat până **4**, care funcționează împreună cu un profil ondulat până **12a** axial, realizat complementar acestuia, al unei mufe culisante **12**. Un al doilea arc de compresiune **21** se reazemă cu capătul său axial pe un guler radial **3** de pe arborele cu came **2** și pe mufa culisantă **12**, în așa fel încât mufa culisantă **12** este încărcată cu o forță elastică, depărtată de gulerul **3**.

În arborele cu came **2** este practicat un canal **5** ce se extinde axial, a cărui bază **6** sub formă de rampă se desfășoară din cel mai adânc punct **7** către cel mai înalt punct **8**. Punctul cel mai înalt **8** al canalului **5**, comparativ cu punctul cel mai adânc **7**, este dispus opus gulerului menționat **3** al arborelui cu came **2**. Canalul **5** prezintă o primă suprafață de capăt radială **9** în cel mai adânc punct **7** al canalului **5** și o a doua suprafață de capăt **10** radială în cel mai înalt punct **8** al canalului **5**. Punctul cel mai adânc **7** al canalului **5** este dispus în apropierea unei axe de rotație **11** a arborelui cu came **2**, în așa fel încât baza **6** a canalului **5** urcă în formă de rampă în direcție axială până la cel mai înalt punct **8** al canalului **5**.

Un prim profil de camă **13** și, imediat axial adiacent cu acesta, un al doilea profil de camă **14** sunt conectate într-o singură piesă cu mufa culisantă **12** respectiv sunt realizate pe aceasta. Primul profil de camă **13** poate determina o cursă mică a supapei și un unghi mic de deschidere a supapei, iar al doilea profil de camă **14** este realizat pentru obținerea unei curse mari a supapei și unui unghi mare de deschidere a supapei. Așa cum este arătat în Fig. 3, cele două profiluri de camă **13**, **14** trec într-un cerc de bază comun **15**.

În zona celui de-al doilea profil de camă **14** este realizată în mufa culisantă **12** o gaură înfundată radială **17**, care iese din cercul de bază **15** și se termină în apropierea vârfului radial al celui de-al doilea profil de camă **14**. În această gaură înfundată **17** sunt dispuse, axial unul după altul, un prim arc de compresiune **16** și o

greutate centrifugă **18** sub formă de bară. Extremitatea exterioară radială **19** a greutateii centrifuge **18** este acționată în gaura înfundată radială **17**, prin primul arc de compresiune **16**, în direcția spre axa de rotație **11** a arborelui cu came **2**, cu forța elastică a acestuia, în timp ce extremitatea radială interioară **20** a greutateii centrifuge **18** sub formă de bară este ghidată în canalul **5**. Greutatea centrifugă **18** este realizată aproximativ rotunjită la extremitatea sa radială interioară **20**, așa cum se poate observa ușor în Fig. 1. Ca urmare, este favorizată o alunecare mai bună a greutateii centrifuge **18** pe canalul înclinat **5**.

Fig. 1 arată poziția de acționare a aranjamentului de comutare cu came **1** în primul mod de acționare a supapei, la turații reduse ale motorului cu ardere internă, la care forța exercitată de primul arc de compresiune **16** asupra extremității radiale exterioare **19** a greutateii centrifuge **18** în conexiune cu forța de frecare ce acționează între greutatea centrifugă **18** și baza **6** a canalului **5** depășește forța axială a celui de-al doilea arc de compresiune **21** dispus între gulerul **3** de pe arborele cu came **2** și mufa culisantă **12**. Ca urmare, mufa culisantă **12** este menținută în poziția ilustrată în Fig. 1, în așa fel încât primul profil de camă **13** este acționat cu o cursă mică a supapei și un unghi mic de deschidere a supapei, cel puțin o supapă de admisie a motorului cu ardere internă.

Forța centrifugă radială a greutateii centrifuge **18** sub formă de bară, de la o turație predeterminabilă, depășește forța primului arc de compresiune **16** ce acționează contrar greutateii centrifuge **18** și forța de frecare dintre greutatea centrifugă **18** și baza **6** a canalului **5**, astfel încât cel de-al doilea arc de compresiune **21** dispus între gulerul **3** de pe arborele cu came **2** și mufa culisantă **12** este în măsură să culiseze mufa culisantă **12** și greutatea centrifugă **18** în poziția ilustrată în Fig. 2. În această poziție de funcționare este activat cel de-al doilea profil de camă **14** care acționează cu o cursă mare a supapei și un unghi mare de deschidere a supapei cel puțin supapa de admisie a motorului cu ardere internă în al doilea mod de acționare a supapei.

Printr-un aranjament adecvat al pârgheiei de comandă destinate acționării atât unei supape de admisie, cât și a unei supape de evacuare a motorului cu ardere internă, care sunt arătate de exemplu în documentul DE 196 36 811 C2, este posibilă o acționare simplificată a supapei cu o comutare între primul mod de acționare a

supapei în cazul turațiilor reduse ale motorului cu ardere internă prin intermediul primului profil de camă **13** și al doilea mod de acționare a supapei în cazul turațiilor înalte ale motorului cu ardere internă prin intermediul celui de-al doilea profil de camă **14**. Pentru aceasta este necesar doar un prim profil de camă **13** pentru o cursă mică a supapei și un unghi mic de deschidere a supapei și un al doilea profil de camă **14** pentru o cursă mare a supapei și un unghi mare de deschidere a supapei. Ca urmare, poate fi obținută o simplificare a aranjamentului de comutare cu came **1** într-un motor cu ardere internă în patru timpi într-un cilindru cu o comandă a supapelor prin intermediul pârghiei de comandă cunoscute, în particular pentru o motoretă.

10 Pentru a obține, la o turație predefinită, comutarea aranjamentului de comutare cu came **1** între primul mod de acționare a supapelor în cazul turațiilor reduse ale motoarelor cu ardere internă și al doilea mod de acționare a supapelor în cazul turațiilor mari ale motoarelor cu ardere internă, forțele elastice ale celor două arcuri de compresiune **16, 21** și masa greutateii centrifuge **18** în formă de bară trebuie corelate între ele în manieră adecvată. Ca urmare, rezultă o flexibilitate mare la ajustarea turației de comutare, pentru a obține un comportament avantajos în timpul mersului al motoretelor echipate cu acest motor cu ardere internă.

20 Toate caracteristicile menționate în descrierea precedentă a figurilor, în revendicări și în partea introductivă a descrierii pot fi utilizate luate atât individual, cât și în orice combinație a acestora. Invenția nu este astfel limitată la combinațiile de caracteristici revendicate și descrise, ci sunt considerate ca fiind dezvoltate toate combinațiile de caracteristici.

Lista semnelor de referință

- 25
- 1 aranjament de comutare cu came
 - 2 arbore cu came
 - 3 guler pe arborele cu came
 - 4 profil ondulat până la arborele cu came
 - 30 5 canal în arborele cu came
 - 6 bază a canalului, în formă de rampă
 - 7 punctul cel mai adânc al canalului

- 8 punctul cel mai înalt al canalului
9 față de capăt radială în punctul cel mai adânc al canalului
10 față de capăt radială în punctul cel mai înalt al canalului
11 axa de rotație a arborelui cu came
5 12 mufă culisantă
12a profil ondulat până complementar la mufa culisantă
13 prim profil de camă
14 al doilea profil de camă
15 cerc de bază comun
10 16 prim arc de compresiune (activ radial)
17 gaură înfundată radială
18 greutate centrifugă în formă de bară
19 extremitate exterioară radială a greutății centrifuge
20 extremitate interioară radială a greutății centrifuge
15 21 al doilea arc de compresiune (activ axial)

20

25

30

Revendicări

1. Aranjament de comutare cu came (1) pentru comutarea acționării supapelor
5 unui motor cu ardere internă între un prim mod de acționare a supapelor în cazul
turațiilor reduse ale motorului cu ardere internă prin intermediul unui prim profil de
camă (13), care determină o cursă mică a supapei și un unghi mic de deschidere a
supapei, și un al doilea mod de acționare a supapelor în cazul turațiilor înalte ale
10 motorului cu ardere internă prin intermediul unui al doilea profil de camă (14), care
determină o cursă mare a supapei și un unghi mare de deschidere a supapei,
caracterizat prin aceea că
pe un arbore cu came (2) sau, atunci când există, pe doi arbori cu came, este
dispusă cel puțin o greutate centrifugă (18) mobilă radial, acționată prin forța unui
prim arc de compresiune (16), care, la atingerea unei turații predeterminate a
15 motorului cu ardere internă, determină o comutare între primul mod de acționare a
supapei și al doilea mod de acționare a supapei.

2. Aranjament de comutare cu came conform revendicării 1, **caracterizat prin**
aceea că pe cel puțin unul din arborii cu came (2) ai motorului cu ardere internă este
20 dispusă cel puțin o pereche de profiluri de camă (13, 14) deplasabilă axial și cuplată
anti-rotativ cu arborele cu came (2) și adiacentă axial,
prin aceea că un prim profil de camă (13) al perechii de profil de camă (13, 14)
determină o cursă mică a supapei și un unghi mic de deschidere a supapei, iar un al
doilea profil de camă (14) al perechii de profil de camă (13, 14) determină o cursă
25 mare a supapei și un unghi mare de deschidere a supapei, și
prin aceea că această cel puțin o pereche de profiluri de camă (13, 14) este
conectată mecanic operativ cu acea cel puțin o greutate centrifugă (18) acționată
radial, dispusă pe cel puțin un arbore cu came (2),
prin care, la atingerea turației predeterminate a arborelui cu came (2), este
30 determinată o deplasare a perechii de profiluri de camă (13, 14) pentru comutarea
între primul mod de acționare a supapei și al doilea mod de acționare a supapei.

3. Aranjament de comutare cu came conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că** aceea cel puțin o pereche de profiluri de camă (13, 14) este deplasabilă axial, prin forța unui al doilea arc de compresiune (21), pe acel cel puțin un arbore cu came (2), între poziția primului mod de acționare a supapei și poziția celui de-al doilea mod de acționare a supapei prin intermediul acelei cel puțin o greutate centrifugă (18).

4. Aranjament de comutare cu came conform uneia din revendicările 1 la 3, **caracterizat prin aceea că** aceea cel puțin o greutate centrifugă (18) mobilă radial este realizată în formă de bară, **prin aceea că** greutatea centrifugă (18) este dispusă într-o gaură înfundată (17) în înălțarea de camă a celui de-al doilea profil de camă (14) cu o cursă mare a supapei, **prin aceea că** greutatea centrifugă (18), la extremitatea sa exterioară radială (19), este acționată cu o forță elastică, prin primul arc de compresiune (16) în gaura înfundată (17), în direcția spre acel cel puțin un arbore cu came (2), și **prin aceea că** greutatea centrifugă (18), cu extremitatea sa interioară radială (20), este ghidată pe direcție axială într-un canal (5) în acel cel puțin un arbore cu came (2),
în care baza (6) canalului (5) se desfășoară, în formă de rampă, din cel mai adânc punct (7) în apropierea axei de rotație (11) a celui cel puțin un arbore cu came (2) până în cel mai înalt punct (8) depărtat de axa de rotație (11) a celui cel puțin un arbore cu came (2).

5. Aranjament de comutare cu came conform revendicării 4, **caracterizat prin aceea că** extremitățile axiale ale canalului (5) în formă de rampă prezintă suprafețe de capăt radiale (9, 10), care servesc drept opritoare pentru limitarea traseului deplasării axiale a unei mufe culisante (12) având perechea de profiluri de camă (13, 14).

6. Aranjament de comutare cu came conform uneia din revendicările 1 la 5, **caracterizat prin aceea că**

forța elastică a celui de-al doilea arc de compresiune (21) determinând o deplasare axială a acelei cel puțin o pereche de profiluri de camă (13, 14) pe arborele cu came (2) și forța elastică a primului arc de compresiune (16) acționând contrar unei forțe centrifuge a acelei cel puțin o greutate centrifugă (18), precum și masa acelei cel puțin o greutate centrifugă (18) sunt corelate între ele în așa manieră încât greutatea centrifugă (18), la atingerea turației predeterminate a motorului cu ardere internă, merge radial spre exterior și este determinată o deplasare axială a acelei cel puțin o pereche de profiluri de camă (13, 14) de-a lungul canalului în formă de rampă (5) în direcția pantei sale radiale, prin cel de-al doilea arc de compresiune acționând axial (21), precum și invers, la scăderea sub turația predefinită a motorului cu ardere internă, este determinată o deplasare axială a acelei cel puțin o pereche de profiluri de camă (13, 14) de-a lungul canalului (5) în formă de rampă în direcția către punctul radial cel mai adânc (7), prin primul arc (16) de compresiune acționând radial asupra acelei cel puțin o greutate centrifugă (18), datorită canalului (5) în formă de rampă.

15

7. Utilizare a aranjamentului de comutare cu came (1) conform uneia din revendicările 1 la 6 într-un motor în patru timpi cu un cilindru.

8. Utilizare a aranjamentului de comutare cu came (1) conform revendicării 7 într-un motor în patru timpi cu cilindru al unei motorete.

20

25

1/1

