



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00773**

(22) Data de depozit: **16.10.2014**

(41) Data publicării cererii:  
**28.08.2015** BOPI nr. **8/2015**

(71) Solicitant:  
• **SOMESFALEAN NARCIS VIOREL  
FLORIN, ALEEA GEORGE BACOVIA  
NR. 5A, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

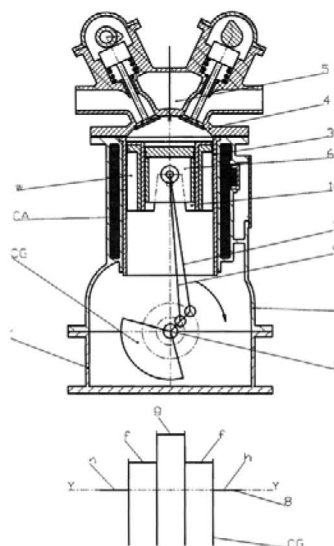
(72) Inventatori:  
• **SOMESFALEAN NARCIS,  
ALEEA GEORGE BACOVIA NR.5A,  
CLUJ NAPOCA, CJ, RO**

### (54) **MOTOR CU ARDERE INTERNĂ CU PISTOANE COAXIALE ÎN TANDEM**

#### (57) Rezumat:

Invenția se referă la un motor cu ardere internă, cu pistoane coaxiale în tandem compact, mono sau pluricilindric, destinat echipării mijloacelor de transport, precum și utilajelor mobile de staționare, de tip cu pistoane coaxiale în tandem. Motorul conform invenției este compus din niște pistoane (6, 10) coaxiale care sunt în tandem, cu mișcare relativ mare între ele, lucrând într-un singur cilindru (3), pistonul (6) interior evoluând în interiorul pistonului (10) exterior, acestea fiind antrenate de o bielă (7) centrală și de două biele (9) exterioare, cuplate pe fusurile manetoane în trepte, sincrone sau decalate cu un unghi (e), cu niște excentricități (r1, r2) diferite, ale unui arbore (8) cotit, care are două fusuri (f) manetoane laterale, de excentricitate (r2), de care se prind bielele (9), și un fus (g) maneton central, de excentricitate (r1), de care se prinde bielă (7) centrală, între cele două fusuri (h) palier.

Revendicări: 2  
Figuri: 10



**Fig. 3**



## Motor cu ardere internă, cu pistoane coaxiale în tandem

Invenția se referă la un motor cu ardere internă, cu pistoane coaxiale în tandem la care vitezele relative ale pieselor în mișcare sunt reduse în scopul măririi fiabilității, destinat echipării mijloacelor de transport, precum și utilajelor mobile sau staționare.

Este cunoscut un motor cu combustie internă în doi timpi la care pistonul este un ansamblu din două pistoane coaxiale, sectionate longitudinal pe jumătate, separate printr-un perete mobil ce fixează lagarul boltului din capul bielei, iar biela este în formă de T, fiind cuplata cu alte două biele mai mici și acestea cu cele două jumătăți de piston, în scopul reducerii amestecului de gaze ars cu amestecul proaspăt din admisie, (**Brevet DE 102004044460A1**), care prezintă dezavantajul limitării folosirii numai la motoare în doi timpi.

Este cunoscut, de asemenea, un alt motor cu combustie internă în patru timpi, cu doi cilindri coaxiali opusi în care evoluează câte două pistoane opuse, conectate la un singur arbore cotit prin câte o biela interioară și două exterioare, în scopul reducerii cursei pistoanelor, micșorării gabaritului și creșterii raportului putere/greutate, (**Cerere de brevet USA 2012204841A1**), care prezintă dezavantajul unei construcții complicate.

Este cunoscut, de asemenea, un alt motor cu combustie internă în doi timpi la care distribuția se face prin supapă sertar, tip cilindru cu ferestre, acționată de două biele prin arborele cotit, (**Brevet US 6,513,464**), care prezintă dezavantajul limitării folosirii numai la motoare în doi timpi.

Este cunoscut, de asemenea, un alt motor cu combustie internă în doi timpi la care distribuția se face prin supapă sertar, tip cilindru cu ferestre, acționată de două biele prin arborele cotit, (**Brevet GB 190,918,140**), care prezintă dezavantajul limitării folosirii numai la motoare în doi timpi.

Este cunoscut, de asemenea, un alt motor cu combustie internă în doi timpi, cu mai multe pistoane-cilindru coaxiale, la care distribuția se face prin supape sertar multiple, tip cilindru cu ferestre, acționată de mai multe biele prin arborele cotit, (**Brevet US 4,465,036**), care prezintă dezavantajul construcție complicate și a limitării folosirii numai la motoare în doi timpi.

Este cunoscut, de asemenea, un alt motor cu combustie internă în doi timpi la care distribuția se face prin supapă sertar, tip cilindru, acționată de două biele prin două parghii și

doua axe cu came antrenate de arborele cotit, (**Brevet US 974,809**), care prezinta dezavantajul limitarii folosirii numai la motoare in doi timpi.

Este cunoscut, de asemenea, un alt motor cu ardere interna in patru timpi, cu un cilindru diferentiat in care evolueaza doua pistoane coaxiale in tandem, conectate la acelasi arbore cotit prin cate o biela interioara si doua exterioare, in scopul obtinerii unui timp motor la fiecare rotatie, (**Brevet WO 01/23723 A1**), care prezinta dezavantajele constructiei complicate.

Este cunoscut, de asemenea, un alt motor cu abur, cu pistoane coaxiale, la care distributia se face prin supapa sertar, tip cilindru cu ferestre, actionata prin forta aburului prin intermediul unei supape actionata de un ax cu came de la arborele cotit, (**Brevet US 1,467,528**), care prezinta dezavantajul limitarii folosirii numai la motoare cu abur.

Problema tehnica, pe care o rezolva inventia, consta in realizarea unui motor cu ardere interna, cu aprindere prin scanteie sau prin compresie, cu pistoane coaxiale in tandem, care sa realizeze micșorarea vitezei relative intre piese, in vederea creșterii fiabilitatii acestuia.

Motorul, conform inventiei, rezolva problema si inlatura dezavantajele aratate mai inainte, prin aceea ca este de tip cu doua pistoane coaxiale in tandem, ce evolueaza intr-un singur cilindru, pistonul interior evoluand in interiorul pistonului-cilindru exterior, si sunt antrenate de o biela centrala si doua biele exterioare cuplate pe fusurile manetoane in trepte, cu excentricitati diferite, ale unui arbore cotit.

Un alt obiectiv al prezentei inventiei consta in imbunatatirea fiabilitatii motorului prin micșorarea vitezei relative intre piese, pistonul interior evoluand in interiorul pistonului-cilindru exterior.

Un alt obiectiv al prezentei inventiei consta in imbunatatirea dinamicii motorului prin actiunea diferentiata a pistoanelor de diametru si cursa diferite.

Un alt obiectiv al prezentei inventiei consta in obtinerea de rapoarte de compresie mari prin aceea ca pistoanele se misca diferentiat, realizand compresia aerului, sau amestecului carburant, predominant prin actiunea pistonului central de diametru mic.

Motorul, conform inventiei, prezinta urmatoarele avantaje:

- asigura o constructie compacta in conditiile in care doua pistoane sunt cuplate in tandem in acelasi cilindru;



- asigura scaderea vitezei relative ale pieselor in miscare cu beneficii in cresterea fiabilitatii;
- asigura o mai buna turbionare a amestecului carburant;
- conduce la cresterea randamentului efectiv al masinii respective in conditiile imbunatatirii dinamicii motorului prin actiunea diferentiata a pistoanelor de diametru si cursa diferite;
- conduce la cresterea randamentului efectiv al masinii respective in conditiile obtinerii de rapoarte de compresie mari prin compresia aerului, sau amestecului carburant, predominant prin actiunea pistonului central de diametru mic.

Se dau in continuare noua exemple de realizare a inventiei, in legatura si cu **figurile 1-10**, care reprezinta:

- **FIG. 1**, schema de principiu a unui mecanism motor cu manivele sincrone, conform inventiei;
- **FIG. 2**, schema de principiu a unui mecanism motor cu manivele decalate, intr-o alta varianta constructiva, conform inventiei;
- **FIG. 3**, schema de principiu a unui motor cu manivele sincrone, conform inventiei;
- **FIG. 4**, vedere din fata a unui motor, conform inventiei;
- **FIG. 5**, vedere laterala a unui motor, conform inventiei;
- **FIG. 6**, vedere perspectiva unui motor, conform inventiei;
- **FIG. 7**, sectiune longitudinala a unui motor, conform inventiei;
- **FIG. 8**, piston central, conform inventiei;
- **FIG. 9**, piston-cilindru exterior, conform inventiei;
- **FIG. 10**, sectiune printr-un piston-cilindru exterior, conform inventiei;

Motorul, conform inventiei, intr-o prima varianta constructiva, conform **Fig. 1**, este de tip cu mecanism motor cu manivele sincrone, fiind alcatuit dintr-un arbore cotit cu axa **Y-Y** ce are o manivela, de excentricitate **r1**, de care se articuleaza o biela cu lungime **b1** si in punctul **P1** cu un piston central, la distanta **c1** fata de capul pistonului, si doua manivele laterale, sincrone cu manivela centrala, de excentricitate **r2**, de care se articuleaza cate o biela cu lungime **b2** si in punctul **P2** cu un piston-cilindru, la distanta **c2** fata de capul pistonului, ce evolueaza intr-un cilindru comun de axa **X-X**, cu respectarea conditiei geometrice:

$$r1 + b1 + c1 = r2 + b2 + c2,$$



in vederea atingerii punctului mort superior PMS simultan.

Motorul, conform inventiei, intr-o alta varianta constructiva, conform **Fig. 2**, este de tip cu mecanism motor cu manivele decalate, fiind alcatuit dintr-un arbore cotit cu axa **Y-Y** ce are o manivela, de excentricitate **r1**, de care se articuleaza o biela cu lungime **b1** si in punctul **P1** cu un piston central, la distanta **c1** fata de capul pistonului, si doua manivele laterale, decalate inapoi cu unghiul **a** fata de manivela centrala, de excentricitate **r2**, de care se articuleaza cate o biela cu lungime **b2** si in punctul **P2** cu un piston-cilindru, la distanta **c2** fata de capul pistonului, ce evolueaza intr-un cilindru comun de axa **X-X**, cu respectarea conditiei geometrice:

$$r1 + b1 + c1 = r2 + b2 + c2 + x,$$

unde **x** este in gama 1-2 mm in scopul de a se atinge acelasi raport de compresie pentru un unghi de manivela **m** mai mic decat unghiul de decalaj **e**, pistoanele atingand puncte moarte superioare PMS diferite.

Motorul, conform inventiei, intr-o prima varianta constructiva, conform **Fig. 3**, este constituit dintr-un bloc motor, ce cuprinde carterul inferior **1**, cu pompa de ulei, aici nereprezentata, si cel superior **2**, care include un cilindru **3** care, impreuna cu o chiuloasa **4**, delimiteaza o camera de ardere in care se desfasoara procesul de ardere a amestecului carburant, controlat printr-un mecanism **5** de distributie si aprindere, in sine cunoscut. Un piston central **6** evolueaza pe o axa **x-x** a cilindrului **3**, prin intermediul unei biele centrale **7**.

Aceasta transmite miscarea unui arbore **8** cotit, cu axa **Y-Y**, echilibrat cu o contragreutate **CG**, printr-o manivela centrala cu excentricitate **r1**. In acelasi plan cu manivela centrala se afla alte doua manivele exterioare, cu excentricitate **r2**, de care se cupleaza doua biele exterioare **9**, ce sunt actionate de un piston-cilindru exterior **10**, care evolueaza in cilindrul **3**.

Arborele cotit **8** are doua fusuri maneton laterale **f**, de excentricitate **r2** - de care se prind bielele laterale **9**, si unul central **g**, de excentricitate **r1** - de care se prinde biela centrala **7**, intre cele doua fusuri palier **h**.

Raportul de compresie maxim pentru amestecul carburant se atinge pentru un unghi de manivela **m=0°**.

Motorul, conform inventiei, intr-o a doua varianta constructiva, conform **Fig. 2** si **Fig. 3**, este constituit dintr-un bloc motor, ce cuprinde carterul inferior **1**, cu pompa de ulei, aici nereprezentata, si cel superior **2**, care include un cilindru **3** care, impreuna cu o chiuloasa **4**, delimiteaza o camera de ardere in care se desfasoara procesul de ardere a amestecului

carburant, controlat printr-un mecanism 5 de distributie si aprindere, in sine cunoscut. Un piston central 6 evolueaza pe o axa x-x a cilindrului 3, prin intermediul unei biele centrale 7. Aceasta transmite miscarea unui arbore 8 cotit, cu axa Y-Y, echilibrat cu o contragreutate CG, printr-o manivela centrala cu excentricitate r1. Intr-un plan decalat inapoi cu unghiul e cu manivela centrala se afla alte doua manivele exterioare, cu excentricitate r2, de care se cupleaza doua biele exterioare 9, ce sunt actionate de un piston-cilindru exterior 10, care evolueaza in cilindrul 3.

Raportul de compresie maxim pertru amestecul carburant se atinge pentru un unghi de manivela m mai mic decat decalajul unghiular e.

O vedere frontala partiala a motorului se prezinta in Fig. 4, cu evidentierea mecanismului motor si al cilindrului de lucru.

O vedere laterala partiala a motorului se prezinta in Fig. 5.

O vedere partiala in perspectiva a motorului se prezinta in Fig. 6.

Ungerea pistonului central 6, conform Fig. 7, este asigurata prin canalele de ungere u practicate in arborele cotit 8, cuzinet 11, canalele de ungere v din biela centrala 7 si prindere biela 12, cuzinet bolt piston 13, montat pe boltul 14, canale radiale pistoane p, canale segmenti de ungere 15, segmenti 16, precum si prin ceata de ulei asigurata de pompa de ungere, aici nereprezentata.

Ungerea pistonului-cilindru exterior 10, conform Fig. 7, este asigurata prin canalele de ungere u practicate in arborele cotit 8, cuzinetii 17, canalele de ungere v din bielele laterale 9 si prindere biele 18, cuzineti bolt piston 19, montate pe bolturile 20, precum si prin dirijarea unui jet puternic de ulei catre canalele de ungere longitudinale periferice w ale fustei 21 a pistonului-cilindru exterior, ce comunica cu canalele segmentilor 22 si segmentii 23, fusta aplicata prin turnare pe corpul 24 a pistonului-cilindru, precum si prin ceata de ulei asigurata de pompa de ungere, aici nereprezentata.

Racirea cilindrului de lucru, conform Fig. 3, se realizeaza prin spatiile de racire CA din carterul superior in care circula lichidul de racire, precum si prin uleiul de ungere care circula printr-un cooler, aici nereprezentat.

Pistonul central, conform Fig. 8, este de tip clasic, cu cap plat sau cu degajare profilata, functie de tipul de aprindere folosit, gama de puteri, etc.

Pistonul-cilindru exterior, conform Fig. 9 si Fig. 10, este in constructie mixta, corpul 24, din fonta speciala, avand doua urechi laterale l, cu degajare, in care se monteaza bolturile 20 de conectare cu niste cuzineti bolt piston 19 si biele laterale 9, iar pentru usurare si

ghidare acesta are fusta **21** din aliaj de aluminiu in care sunt frezate niste canale de ungere longitudinale periferice **w**, ce comunica cu canalele segmentilor **22** si segmentii **23**.

Din punct de vedere cinematic, pentru excentricitati diferite ale manivelor se asigura viteze si curse diferite ale pistoanelor in spatiul de lucru, iar prin faptul ca pistoanele sunt coaxiale se asigura micșorarea vitezei relative ale acestora cu repercusiuni favorabile asupra fiabilitatii ansamblului.

Din punct de vedere dinamic, excentricitatile diferite ale manivelor imbunatatesc dinamica motorului prin actiunea diferentiata a pistoanelor, de diametru si cursa diferite, si conduc la cresterea randamentului efectiv al masinii respective in conditiile obtinerii de rapoarte de compresie mari prin compresia aerului, sau amestecului carburant, predominant prin actiunea pistonului central de diametru mic.

Motorul poate fi construit in varianta monocilindrica sau policilindrica, in diverse aranjamente.

Este cunoscut in domeniu faptul ca asigurarea unor rapoarte de compresie in gama **12:1** la **8:1** este ideala pentru motoarele cu aprindere prin scanteie, iar in gama **20:1** la **16:1** este ideala pentru motoare cu aprindere prin compresie, astfel incat un motor care poate asigura rapoarte de compresie mai mari, cu o imbunatatire a dinamicii motorului, constituie un deziderat.

Motorul termic, conform inventiei, este de tip cu pistoane coaxiale in tandem, mono sau pluricilindric, la care lantul cinematic este compus din pistoanele **6**, **10** si bielele **7**, **9**, care transforma miscarea de translatie alternativa cu cursa constanta a pistoanelor **6**, **10** in miscare de rotatie continua a arborelui **8** cotit, realizat in mai multe variante constructive si caracterizat prin aceea ca pistoanele coaxiale **6**, **10** sunt in tandem, lucrând intr-un singur cilindru **3**, cu miscare relativ mare între ele, pistonul **6** central evoluând in interiorul pistonului-cilindru **10** exterior, si sunt antrenate de o biela centrala **7** si doua biele exterioare **9**, cuplate pe fusurile manetoane in trepte, sincrone sau decalate cu unghiul **e**, cu excentricitati diferite **r1**, **r2**, ale unui arbore cotit **8**.

**Exemplul 1.** In prima varianta constructiva, pentru razele manivelor **r1=40 mm** si **r2=20 mm**, alezajele **d1=122 mm**, **d2=72 mm**, volumul camerei de ardere **Vca=67,02 cm<sup>3</sup>**, raportul de compresie poate fi **10,4:1**, respectiv cilindreea unitara de **630,1 cm<sup>3</sup>**.

**Exemplul 2.** In a doua varianta constructiva, pentru razele manivelor **r1=41 mm** si **r2=20 mm**, alezajele **d1=122 mm**, **d2=72 mm**, volumul camerei de ardere **Vca=40,262 cm<sup>3</sup>**, raportul de compresie poate fi **16,85:1**, respectiv cilindreea unitara de **638,238 cm<sup>3</sup>**.

## REVEDICARI

1. Motor termic, conform inventiei, de tip cu pistoane coaxiale in tandem, mono sau pluricilindric, la care lantul cinematic este compus din pistoanele (6), (10) si bieele (7), (9), care transforma miscarea de translatie alternativa cu cursa constanta a pistoanelor (6), (10) in miscare de rotatie continua a arborelui (8) cotit, **caracterizat prin aceea ca** pistoanele coaxiale (6), (10) sunt in tandem, cu miscare relativ mare intre ele, lucrând intr-un singur cilindru (3), pistonul (6) central evoluand in interiorul pistonului-cilindru (10) exterior, si sunt antrenate de o biela centrala (7) si doua biele exterioare (9), cuplate pe fusurile manetoane in trepte, sincrone sau decalate cu unghiul (e), cu excentricitati diferite (r1), (r2), ale unui arbore cotit (8).

2. Motor termic, conform revendicarii 1, **caracterizat prin aceea ca** arborele cotit (8) are doua fusuri maneton laterale (f), de excentricitate (r2) - de care se prind bieele laterale (9), si unul central (g), de excentricitate (r1) - de care se prinde biela centrala (7), intre cele doua fusuri palier (h).



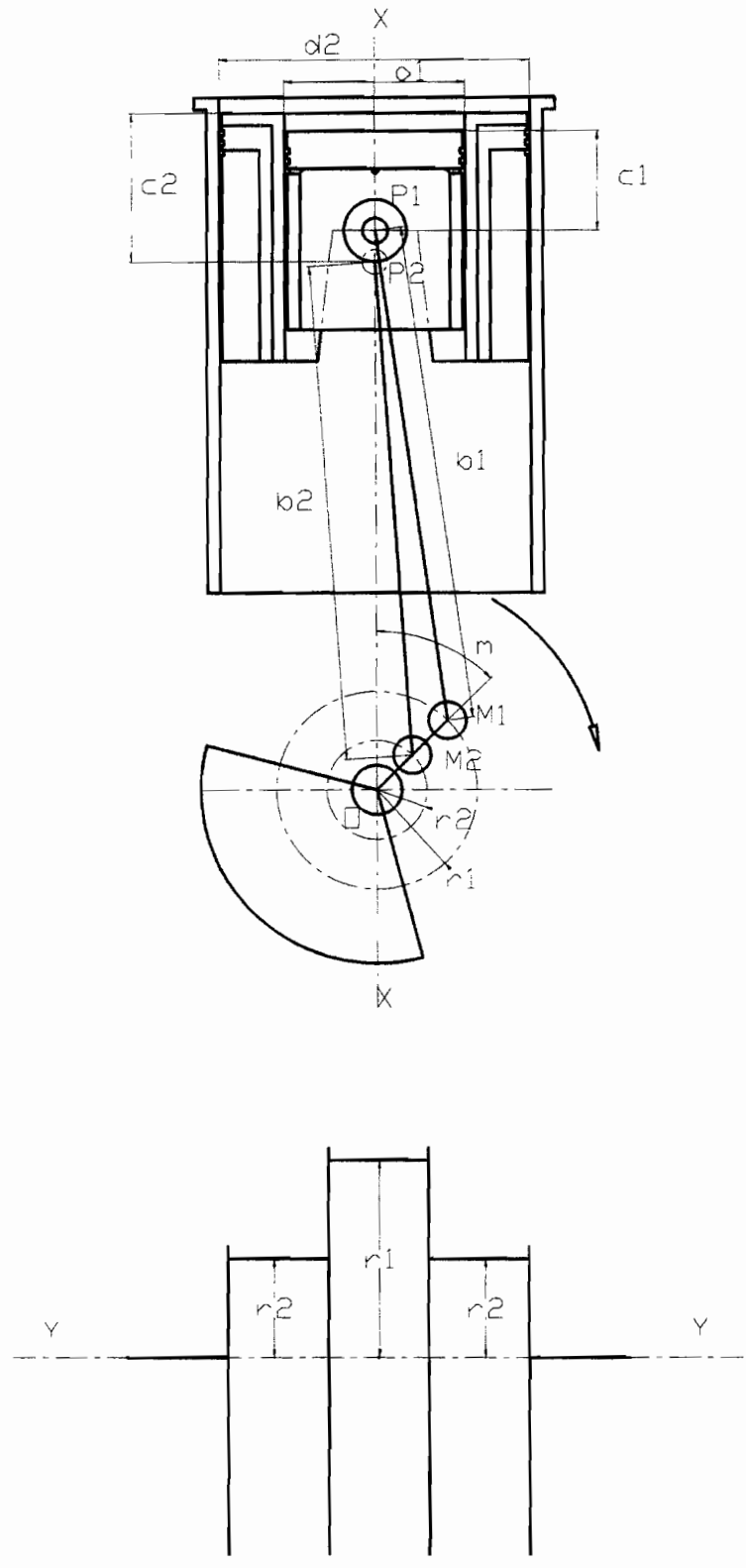


Fig. 1

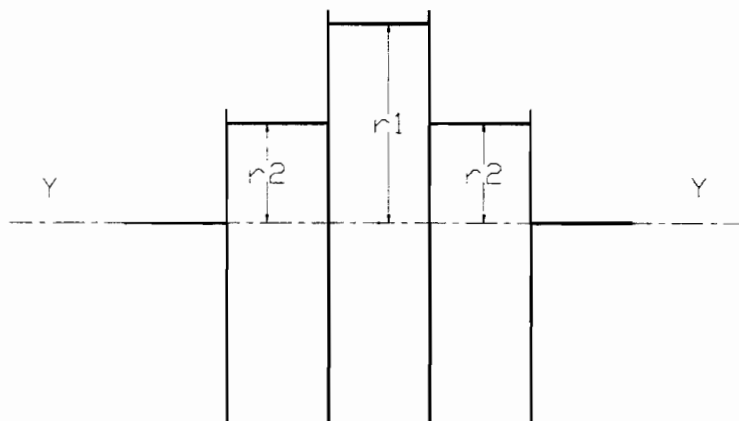
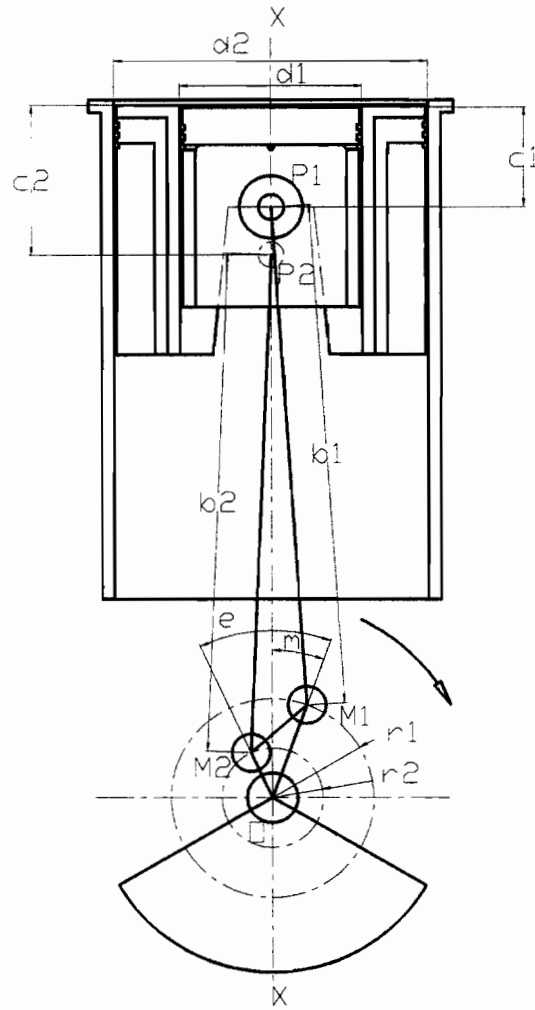


Fig. 2

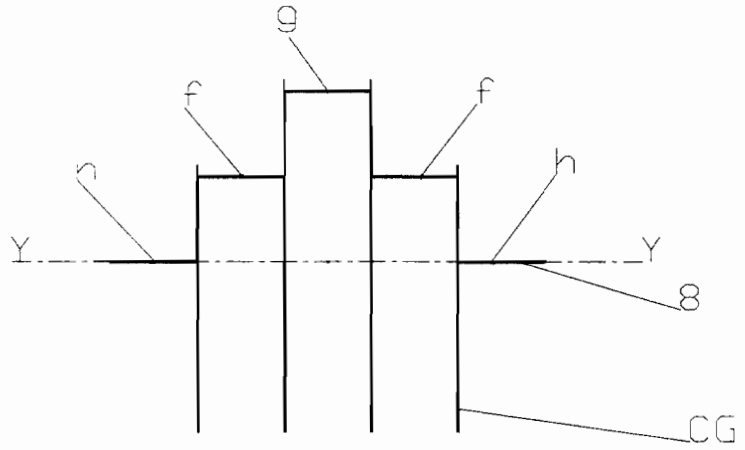
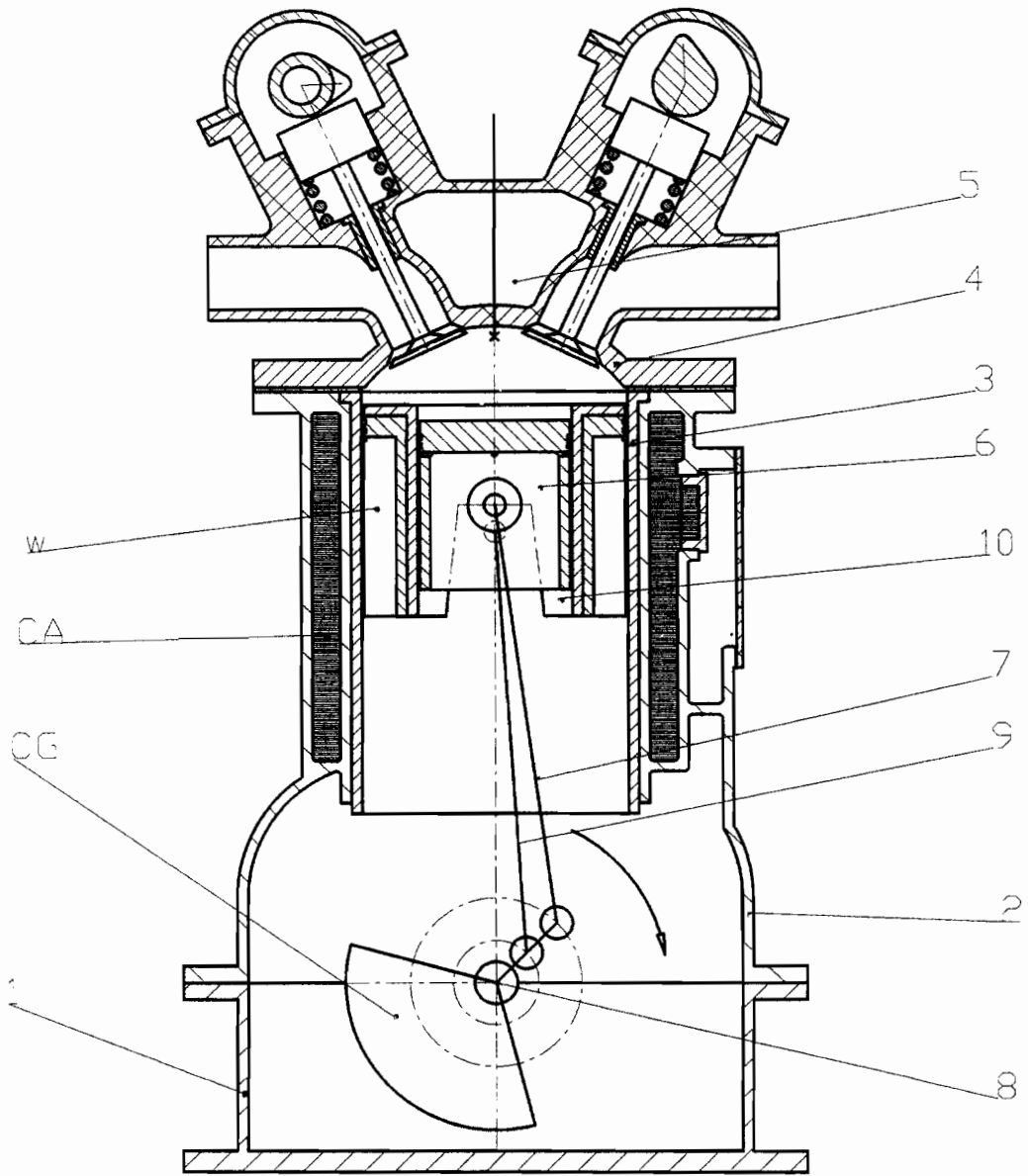


Fig. 3

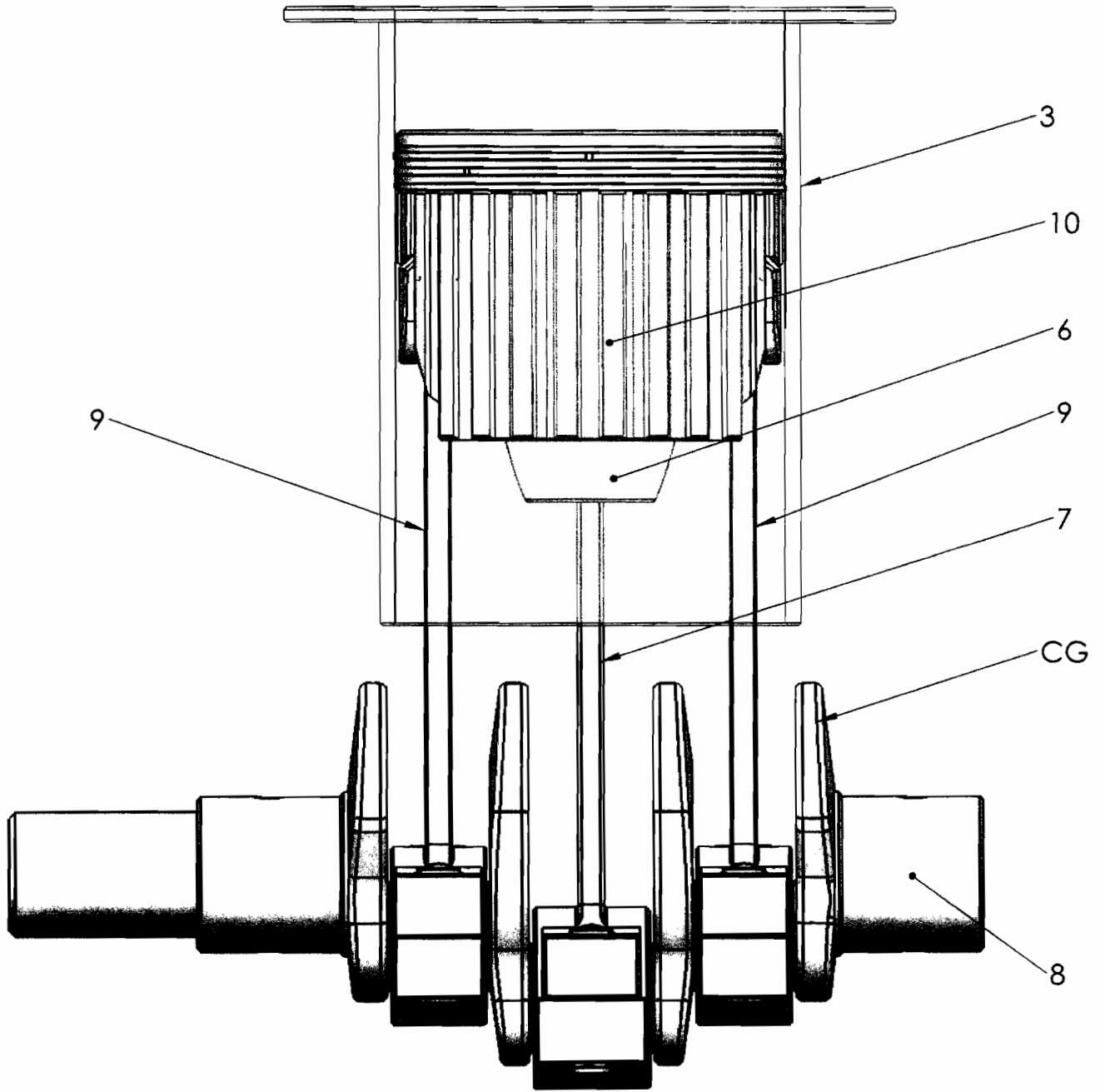


Fig. 4

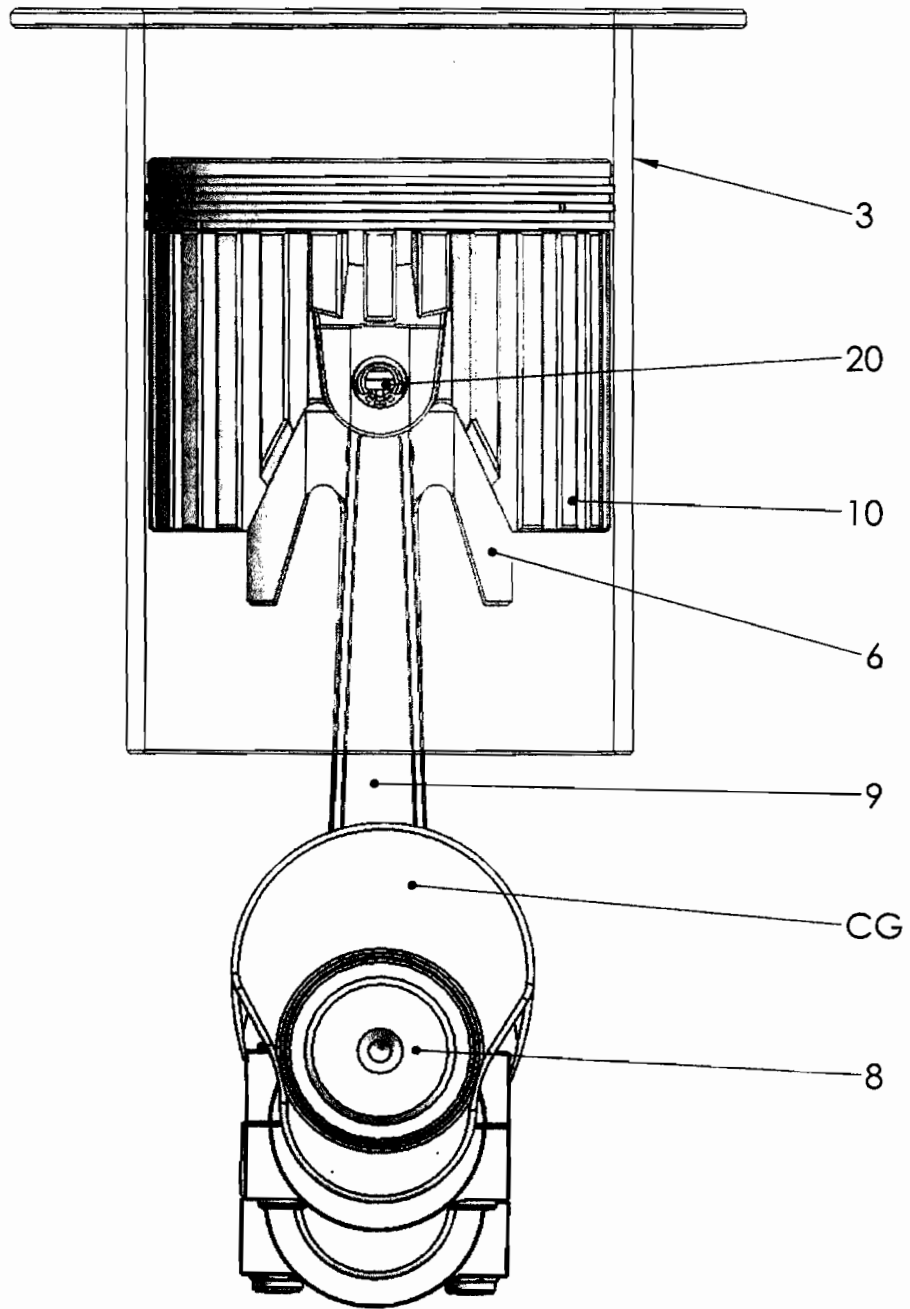


Fig. 5

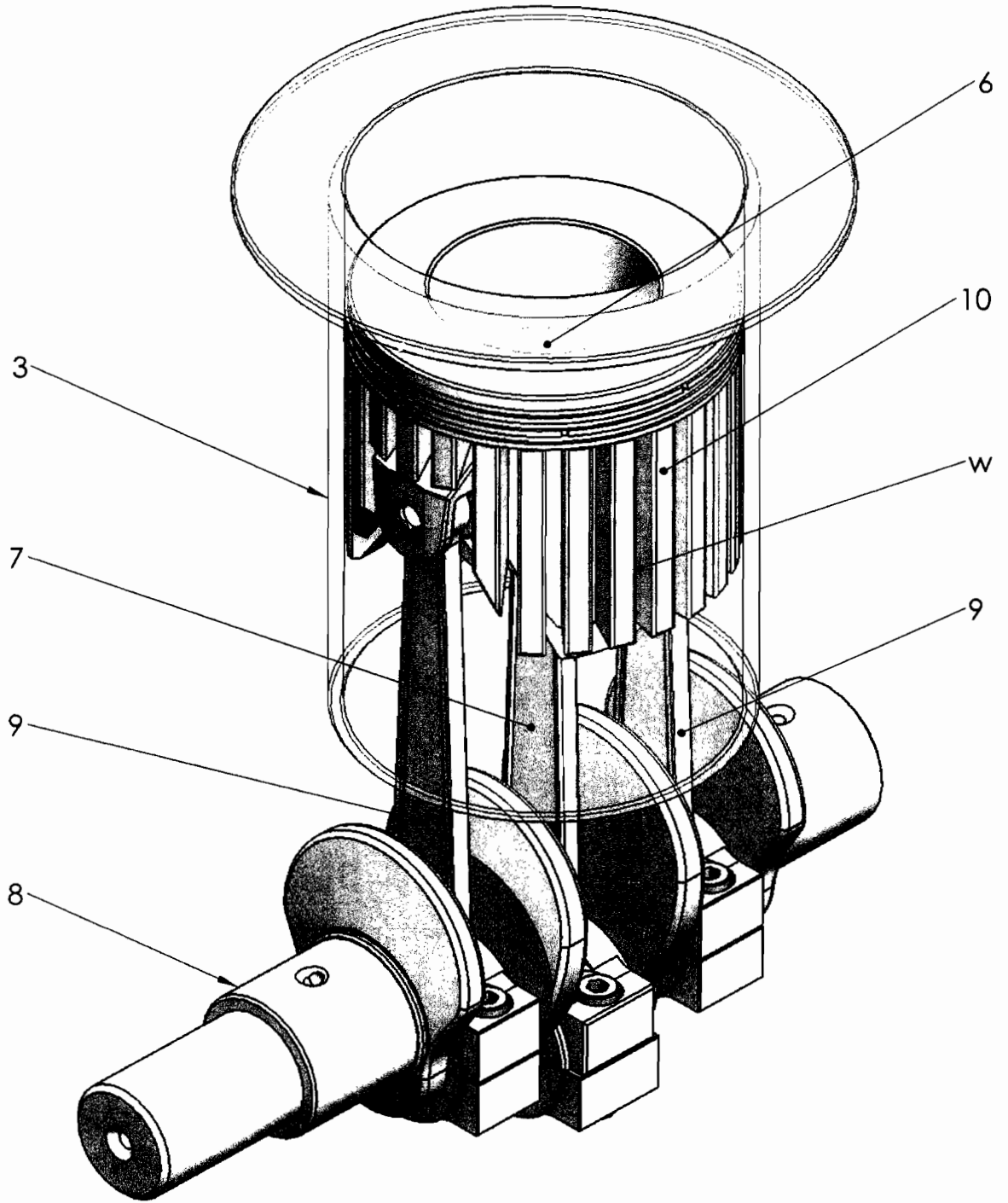


Fig. 6

2014 10773--  
16-10-2014

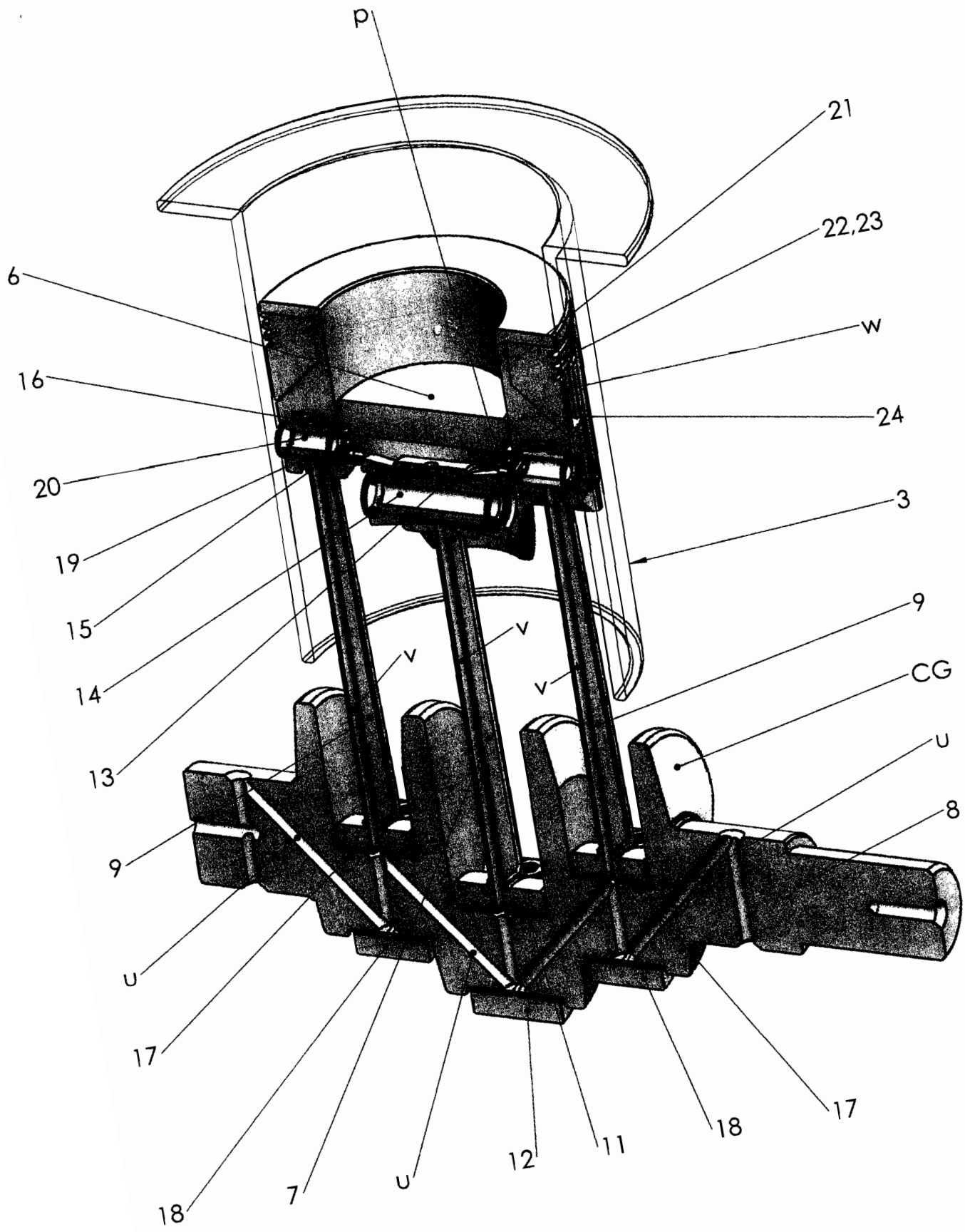


Fig. 7

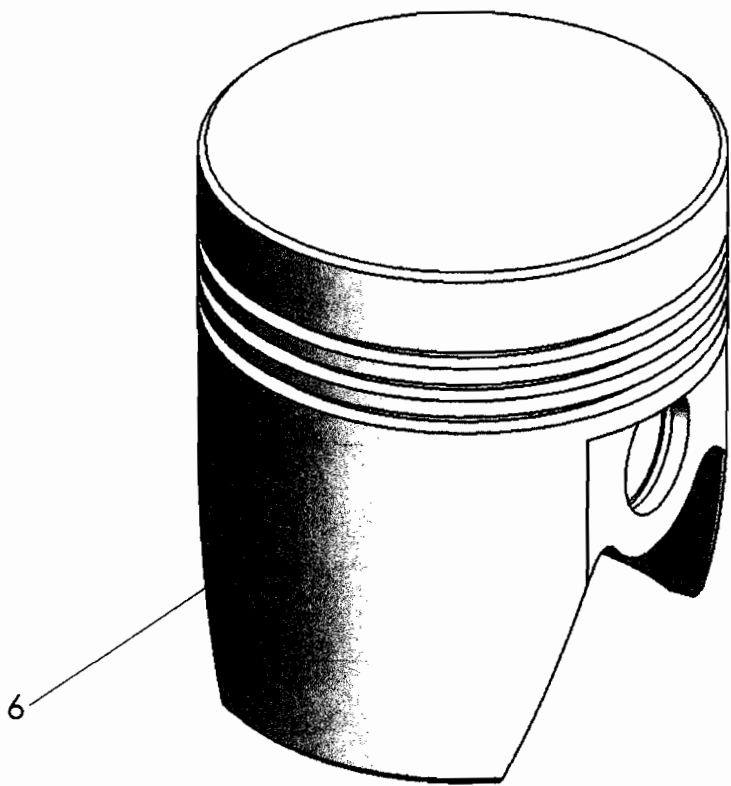


Fig. 8

A handwritten signature or scribble in the bottom right corner of the page, consisting of several overlapping, fluid lines.



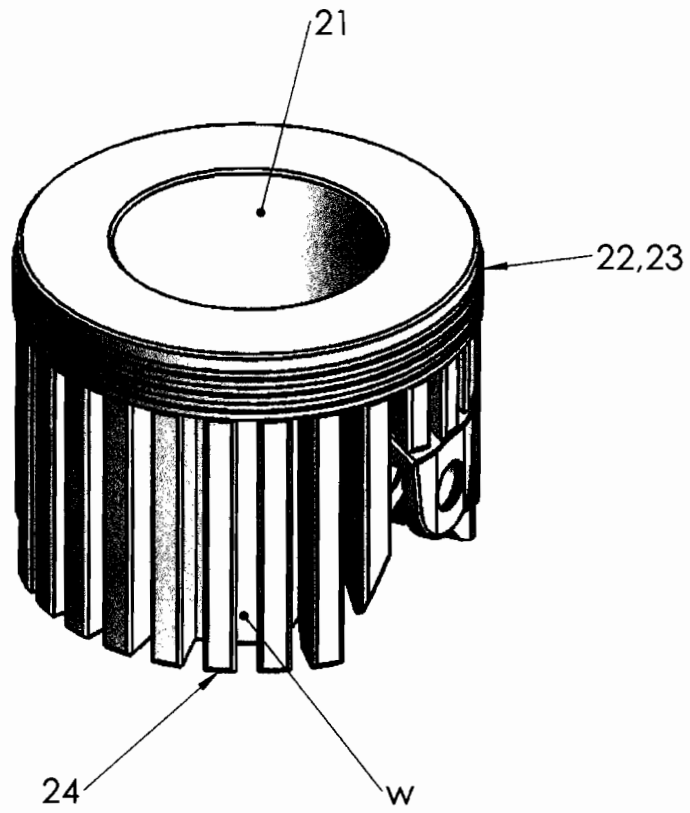


Fig. 9

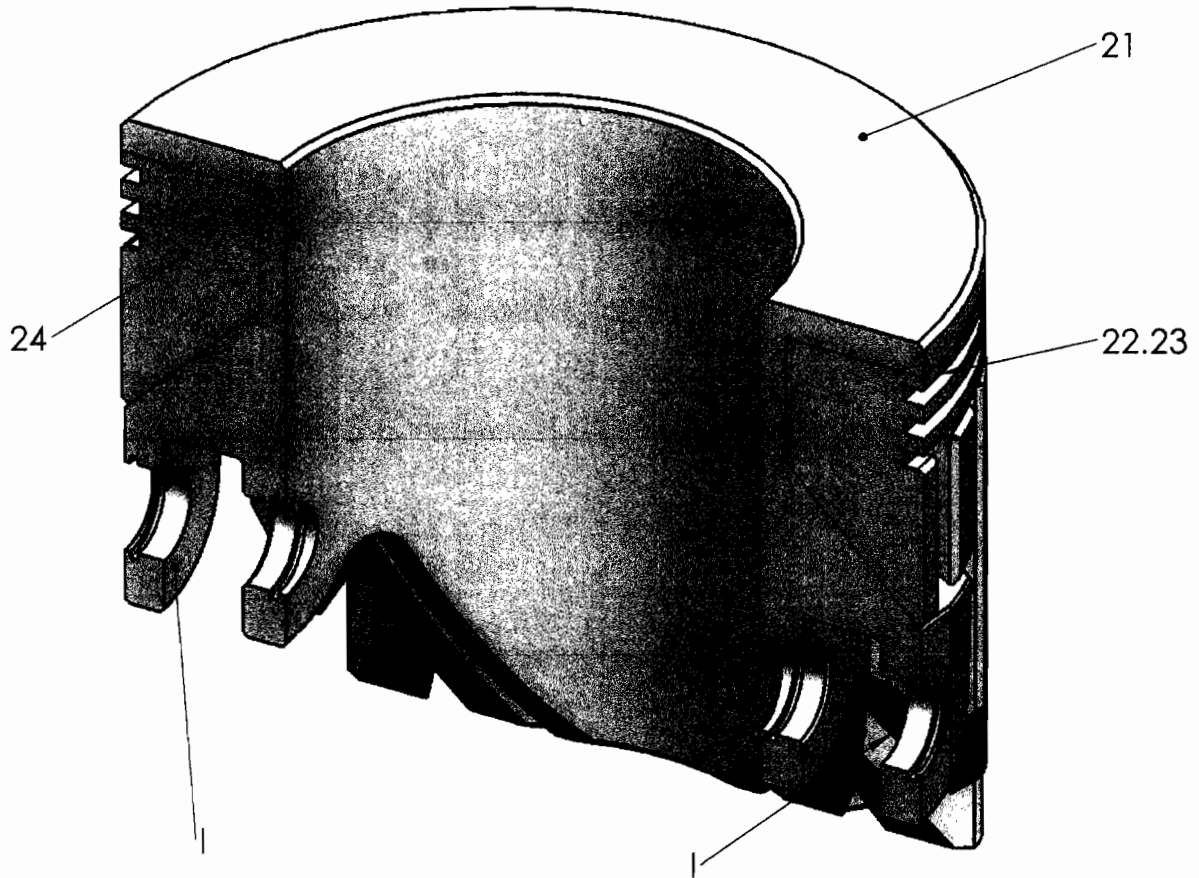


Fig. 10