



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00783**

(22) Data de depozit: **08/05/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/12/2019** BOPI nr. **12/2019**

(30) Prioritate:

26/04/2012 RU 2012117392

(41) Data publicării cererii:

29/05/2015 BOPI nr. **5/2015**

(86) Cerere internațională PCT:

Nr. **RU 2013/000390 08/05/2013**

(87) Publicare internațională:

Nr. **WO 2013/16427 31/10/2013**

(73) Titular:

• **CLOSED JOINT STOCK COMPANY
"NOVOMET-PERM",
SHOSSE KOSMONAVTOV, 395,
PERM PERMSKII KRAI, RU**

(72) Inventatori:

• **ZUBENIN ILYA NIKOLAEVICH,
UL.GAIYDARA, D.9, KV.53, G., PERM, RU;**
• **POSHVIN EVGENIY
VYACHESLAVOVICH, UL.PUSHKINA, D.50,
KV, 34, G., PERM, RU;**
• **RABINOVICH ALEKSANDR ISAAKOVICH,
KOMSOMOLSKIY PR., D.81, KV.7, G.,
PERM, RU;**
• **ZUBENIN DENIS NIKOLAEVICH,
UL.LESNAYA, D.5, KV.154, G., PERM, RU**

(74) Mandatar:

**CABINET DOINA ȚULUCA,
BD.LACUL TEI NR.56, BL.19, SC.B, AP.52,
SECTOR 2, BUCUREȘTI**

(56) Documente din stadiul tehnicii:

**RU 2395720 C1; RU 2121607 C1;
US 2008226480 (A1)**

(54) **POMPĂ CU PALETE MULTIETAJATĂ**



RO 130272 B1

1 Invenția se referă la domeniul ingineriei mecanice, și anume la pompe volumetrice
cu palete multietajate, care pot fi folosite pentru ridicarea fluidelor din puțuri de petrol.

3 Pompa cu palete este cunoscută ca având o carcasă-stator cu caneluri radiale, în
care plăcile separatoare sunt dispuse diametral cu posibilitate de mișcare reciprocă, iar
5 rotorul cu came este montat concentric în cavitatea carcasei-stator și sunt adaptate pentru
a conlucra cu plăcile separatoare, formând camere de lucru, care comunică alternativ cu
7 orificiile de aspirație și de descărcare. Pompa este echipată și cu un corp secundar, care
acoperă carcasa-stator, pentru a forma un spațiu inelar de descărcare, care găzduiește un
9 arc inelar cu posibilitatea de a interacționa cu plăcile separatoare. Prezența unui arc inelar
într-o astfel de pompă împiedică blocarea plăcilor atunci când intră în contact, în timpul func-
11 ționării, cu particulele abrazive din spațiul dintre fantele statorului și plăci. La funcționarea
într-un mediu abraziv se produce uzura uniformă a capetelor plăcilor, deoarece plăcile fac
13 numai mișcare liniară.

Cu toate acestea, construcția pompei este în consolă și, prin urmare, nu are posibili-
15 tatea de a fi executată în versiunea în trepte.

Cea mai apropiată, din punct de vedere tehnic, este o pompă cu palete multietajată,
17 care cuprinde etaje dispuse succesiv pe un arbore comun și care are montat, un rotor cu
posibilitatea de deplasare axială pe arbore, un stator, camere de lucru prevăzute între rotor
19 și stator, plăci despărțitoare, care se deplasează în locașurile situate diametral în planul cen-
tral, un capac inferior cu orificii de intrare și un capac superior cu orificii de ieșire. Suprafața
21 interioară a statorului este formată din două perechi de arcuri dispuse simetric, de raze
diferite și porțiuni netede de tranziție de la arcuri cu rază mare la arcuri cu rază mai mică.
23 Fiecare etaj este prevăzut cu o supapă de siguranță pentru descărcarea excesului de pre-
siune și etanșare. Capacele sunt fixate pe stator cu plasarea a cel puțin două orificii opuse
25 porțiunilor de tranziție lină a suprafeței interne a statorului.

Această pompă are următoarele dezavantaje atunci când lucrează în medii abrazive:
27 - golurile dintre locașurile rotorului și plăci pot fi înfundate cu particule abrazive,
rezultând posibilitatea blocării plăcilor, în special la diametrele exterioare mici ale pompei
29 atunci când forțele centrifuge nu sunt suficiente pentru a mișca plăcile în afara rotorului;

- creșterea uzurii capetelor plăcilor, asociată cu faptul că plăcile pe lângă mișcarea
31 liniară are, de asemenea, și o mișcare radială împreună cu rotorul, datorată în plus și contac-
tului înclinat cu placa prin capacul superior sau capacul inferior în locașurile rotorului în golul
33 slotului;

- costul ridicat al pompei este datorat necesității fabricației plăcilor, statorului, rotorului
35 și capacelor din aliaj greu.

Problema tehnică obiectivă a invenției este de creștere a parametrilor tehnici realizați
37 de o pompă care trebuie să transporte lichide cu un conținut mare de particule abrazive.

Soluția tehnică este de a realiza o pompă cu palete multietajată, care include etaje
39 dispuse succesiv pe un arbore comun, care cuprinde un rotor montat cu posibilitatea de
deplasare axială pe un arbore, un stator, niște camere de lucru prevăzute între rotor și stator,
41 niște plăci despărțitoare care se deplasează în caneluri dispuse longitudinal în planul central,
un capac inferior cu deschideri de intrare și un capac superior cu deschideri de ieșire.
43 Rotorul este realizat sub forma unei came, iar statorul este format din două manșoane con-
centrice și o bază ce formează un spațiu inelar, niște caneluri prevăzute între manșonul
45 interior și bază, iar plăcile de separare sunt conectate printr-un element de sincronizare cu
orificiile de admisie și evacuare din capacele etajului, acestea fiind situate în fața camerelor
47 de lucru pe părțile opuse ale plăcilor de separare în care fețele de capăt ale capacelor
adiacente etajelor sunt conectate pentru a forma o cavitate inelară care comunică cu spațiul
49 inelar al etajului precedent.

RO 130272 B1

Ca element de sincronizare, poate fi utilizat un inel metalic sau elastic, precum și arcuri care pot fi montate pe fiecare placă de separare.	1
Pentru a compensa sarcina radială în fiecare etaj, rotorul poate fi rotit la 180° în jurul axei geometrice, iar statoarele sunt plasate succesiv fără rotiri. Pentru o compensare deplină a sarcinilor radiale în această versiune de aranjament al rotoarelor și statoarelor, sunt necesare cel puțin două etaje.	3 5
Sarcinile radiale pot fi compensate, de asemenea, chiar dacă statoarele adiacente etajelor vecine sunt rotite între ele cu 90°, în timp ce rotoarele sunt plasate succesiv pe arbore fără răsuciri. Cu acest aranjament al etajelor compensarea totală a sarcinilor radiale ar necesita un minim de 4 etaje.	7 9
Pentru a mări rezistența la uzură, pot fi montate lagăre radiale între etaje sau între serii de etaje, astfel încât sarcinile radiale sunt compensate și este asigurată o degajare constantă între rotoare și statoare.	11 13
Creșterea rezistenței la uzură este, de asemenea, susținută prin montarea lagărelor radiale între etaje sau serii de etaje, care compensează sarcinile radiale generate de etaje și de sarcina radială care se realizează în arbore, iar prin aceasta, degajarea axială dintre rotoare și lagărul axial trebuie să lipsească. Așadar, între statoare și capacele de capăt există un sațiu constant.	15 17
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1...5, care reprezintă:	19
- fig. 1, pompa cu palete multietajată, revendicată cu rotoarele rotite la 180°, secțiune $\frac{3}{4}$;	21
- fig. 2, o vedere explodată a unui etaj al pompei;	23
- fig. 3, etajul pompei la partea de evacuare fără capacul superior;	
- fig. 4, același etaj cu arcuri ca element de sincronizare;	25
- fig. 5, izometrica secțiunii $\frac{3}{4}$ a pompei cu palete revendicate cu intermediar și lagăre axiale.	27
Pompa cu palete multietajată conform invenției cuprinde niște etaje dispuse succesiv pe un arbore comun, care cuprind un rotor realizat sub forma unei came, montat cu posibilitate de deplasare axială pe un arbore comun și un stator, între care se delimitează niște camere de lucru, iar niște plăci despărțitoare se pot deplasa în niște caneluri situate longitudinal, în planul central al primului etaj, ce este delimitat de un capac inferior cu niște orificii de admisie și cu un capac superior cu niște orificii de evacuare, iar statorul este format din două manșoane concentrice interior, respectiv exterior, și o piesă de bază pentru a forma un spațiu inelar cu rotorul, canelurile sunt amplasate între manșonul concentric interior și piesa de bază, iar în ele intră plăcile despărțitoare conectate printr-un element de sincronizare cu orificiile de admisie, respectiv de evacuare, prevăzute în capacele inferior, respectiv superior, și sunt amplasate în fața camerelor de lucru, care sunt separate de plăcile despărțitoare, astfel încât capetele capacelor a două etaje adiacente se îmbină pentru a forma o cavitate inelară, care comunică cu spațiul inelar al etajului precedent. Elementele de sincronizare folosite sunt niște inele metalice, elastice, sub formă de arcuri, iar între etaje sau între seriile de etaje sunt montate niște lagăre radiale și, suplimentar, niște lagăre axiale pentru eliminarea jocului axial al rotorului. În fiecare etaj predecesor, fiecare rotor este rotit cu 180° în jurul axei sale geometrice, iar statoarele sunt dispuse succesiv, fără să se rotească. Statoarele etajelor adiacente sunt rotite cu 90° unul față de celălalt, în timp ce rotoarele sunt dispuse succesiv pe arborele comun, fără să se rotească.	29 31 33 35 37 39 41 43 45
Pompa cu palete multietajată funcționează după cum urmează: în timpul rotației arborelui 2 al rotorului 5 , plăcile de separare 6 alunecă pe suprafața sa profilată 15 și pe ambele fețe ale plăcii 3 se formează camerele de lucru 23 și 24 cu volum variabil, raportate alternativ cu orificiile de admisie 21 în capacul inferior 16 și cu orificiile de evacuare 22 din capacul	47 49

RO 130272 B1

1 superior **17**. În timpul rotației rotorului **5** după direcția săgeții din fig. 2, volumul camerei **23**
crește, rezultând inducerea descreșterii mediului de lucru și volumul camerei **24**, datorită
3 căreia mediul de lucru este împins în cavitatea inelară **25** între capacul superior **17** și capacul
inferior **16** al următorului etaj **1**.

5 În continuare, mediul de lucru intră în etajul următor și se întoarce parțial în cavitatea
tampon formată de spațiul inelar **12** în rotorul **4** și capacul superior **17**. Atunci când interacțio-
7 nează cu proiecția rotorului **5**, placa de separare **6** se mișcă de-a lungul canelurii **14** în baza
11, se retrage în fanta **13** și presează pe inelul de sincronizare **7**, care apasă placa **6** situată
9 diametral opus pe rotorul **5**. Datorită acesteia, mișcarea în afară a plăcilor este făcută fără
zgomot și se asigură un contact constant al plăcilor **6** cu rotorul **5**, iar particulele aflate în
11 spațiul dintre fantele statorului **13** și plăcile **6** sunt expulzate sau purtate de plăcile **6**,
prevenindu-se astfel blocarea lor.

13 În zona-tampon, mediul de lucru apasă pe placa **6**, care apasă pe suprafața profilată
15 a rotorului **5** și se descarcă inelul de sincronizare **7**. Rotorul **4** al etajului următor este rotit
15 cu 90° și procesul de refulare a mediului de lucru din etajul anterior coincide cu procesul de
aspirare în etajul ulterior, iar astfel sarcinile radiale în etaje sunt parțial compensate.

17 Pentru o compensare totală a sarcinilor radiale între etajele **1** sau seriile de etaje **26**,
sunt montate intermediar niște lagăre radiale **27**.

19 Astfel, construcția propusă are o fiabilitate ridicată datorită faptului că plăcile sunt în
mod constant apăstate pe rotor, ceea ce face doar o deplasare liniară, rotorul nu atinge sta-
21 torul și ansamblul etaj oferă elemente hidraulice de refulare a pompei. Inelul de sincronizarea
împiedică blocarea plăcilor atunci când impuritățile mecanice se află în spațiul dintre stator
23 și placă. Fiabilitatea funcționării construcției nu depinde de diametrul exterior. O mare adap-
tabilitate, mentenabilitate și preț scăzut sunt asigurate de un număr mic de piese și ușurința
25 lor de fabricare. Mai mult decât atât, simplitatea formei pieselor facilitează consolidarea
suprafețelor de frecare, de exemplu prin metode de durificare sau sprayere cu aliaje dure,
27 și permite folosirea de aliaje dure, ceramică, carburi de siliciu sau grafit silicat pentru fabrica-
rea lor, ceea ce crește, în cele din urmă, rezistența la uzură a pompei atunci când funcțio-
29 nează în medii abrazive.

RO 130272 B1

Revendicări

1. Pompă cu palete multietajată care cuprinde niște etaje (1) dispuse succesiv pe un arbore comun (2) care cuprinde un rotor (5), realizat sub forma unei came, montat cu posibilitate de deplasare axială pe un arbore comun (2), și un stator (4), între care se delimitează niște camere de lucru (23 și 24), iar niște plăci despărțitoare (6) se pot deplasa în niște caneluri (14) situate longitudinal, în planul central al etajului (1), ce este delimitat de un capac inferior (16) cu niște orificii de admisie (20) și cu un capac superior (17) cu niște orificii de evacuare (21 și 22), **caracterizată prin aceea că** statorul (4) este format din două manșoane concentrice, interior, respectiv exterior (9 și 10), și o piesă de bază (11), pentru a forma un spațiu inelar (12) cu rotorul (5), iar canelurile (14) sunt amplasate între manșonul concentric interior (9) și piesa de bază (11), și în acestea intră plăcile despărțitoare (6) conectate printr-un element de sincronizare (7) cu orificiile de admisie (20), respectiv de evacuare (21 și 22), prevăzute în capacele inferior, respectiv superior (16 și 17), și sunt amplasate în fața camerelor de lucru (23 și 24), care sunt separate de plăcile despărțitoare (6), astfel încât capetele capacelor (16 și 17) a două etaje (1) adiacente se îmbină pentru a forma o cavitate inelară (25), care comunică cu spațiul inelar (12) al etajului (1) precedent.
2. Pompă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** elementul de sincronizare (7) folosit este un inel metalic.
3. Pompă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** elementul de sincronizare (7) folosit este un inel elastic.
4. Pompă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** elementele de sincronizare (7) montate sunt niște arcuri.
5. Pompă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** între etaje (1) sau între seriile de etaje (1) sunt montate niște lagăre radiale.
6. Pompă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** între etaje (1) sau între seriile de etaje (1) sunt montate suplimentar lagăre axiale fără joc axial al rotorului (5).
7. Pompă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, în fiecare etaj (1) precedent, fiecare rotor (5) este rotit cu 180° în jurul axei sale geometrice, iar statoarele (4) sunt dispuse succesiv, fără să se rotească.
8. Pompă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** statoarele (4) etajelor (1) adiacente sunt rotite cu 90° unul față de celălalt, în timp ce rotoarele (5) sunt dispuse succesiv pe arborele comun (2), fără să se rotească.

(51) Int.Cl.

F04C 2/356 (2006.01);

F04C 11/00 (2006.01)

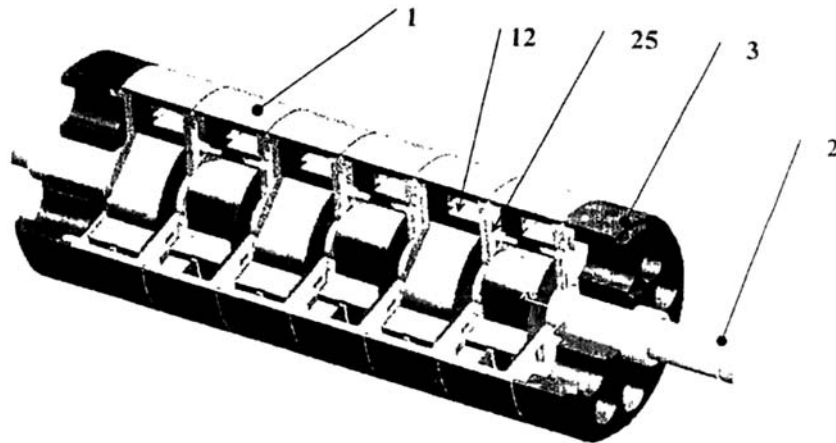


Fig. 1

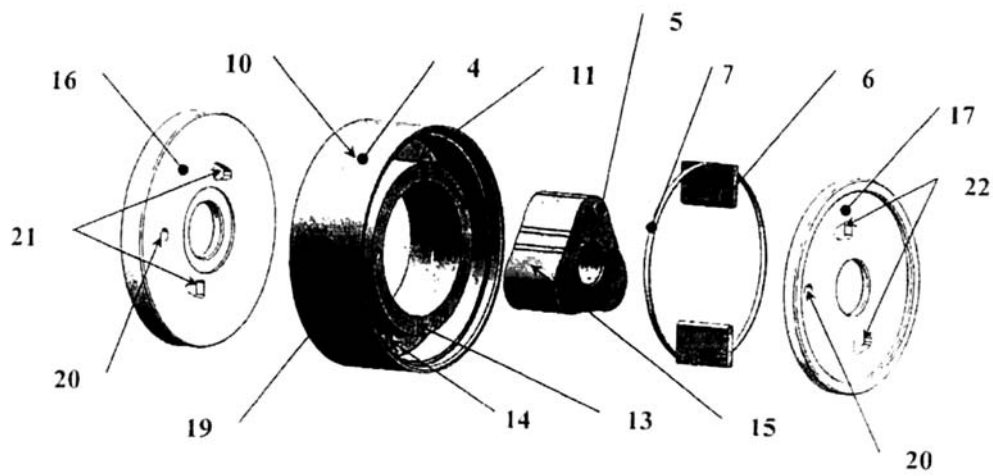


Fig. 2

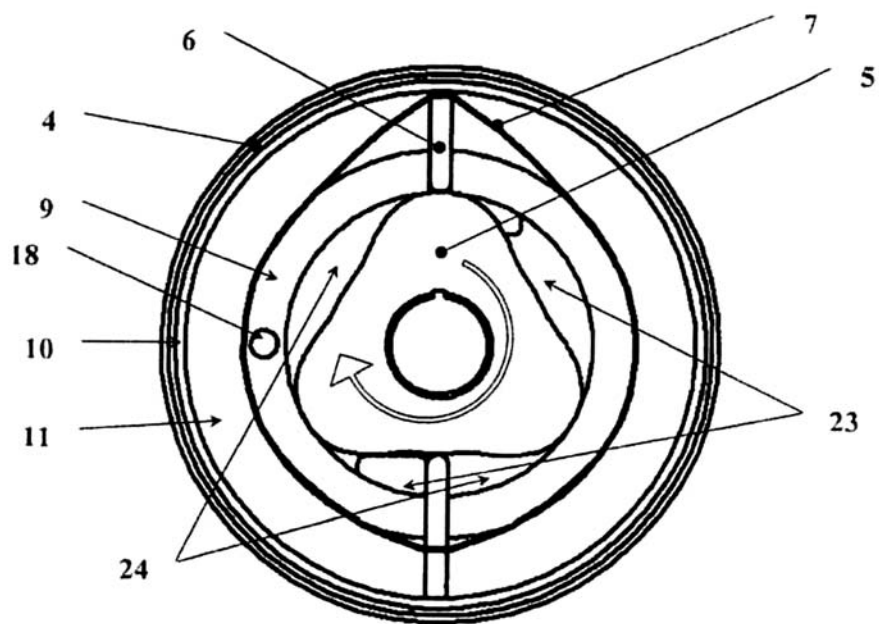


Fig. 3

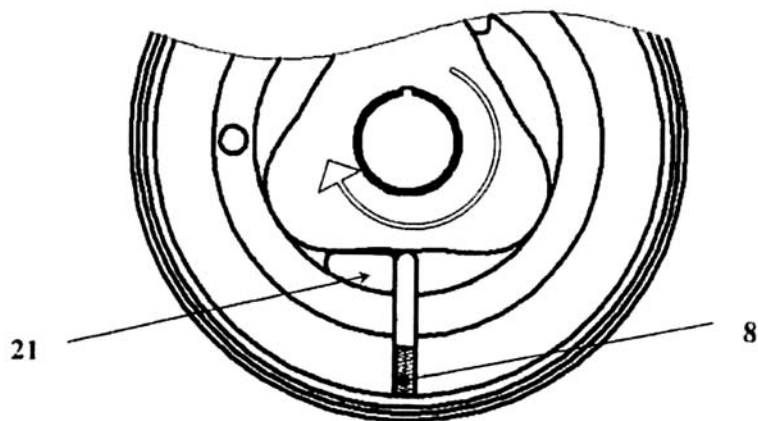


Fig. 4

(51) Int.Cl.

F04C 2/356 (2006.01);

F04C 11/00 (2006.01)

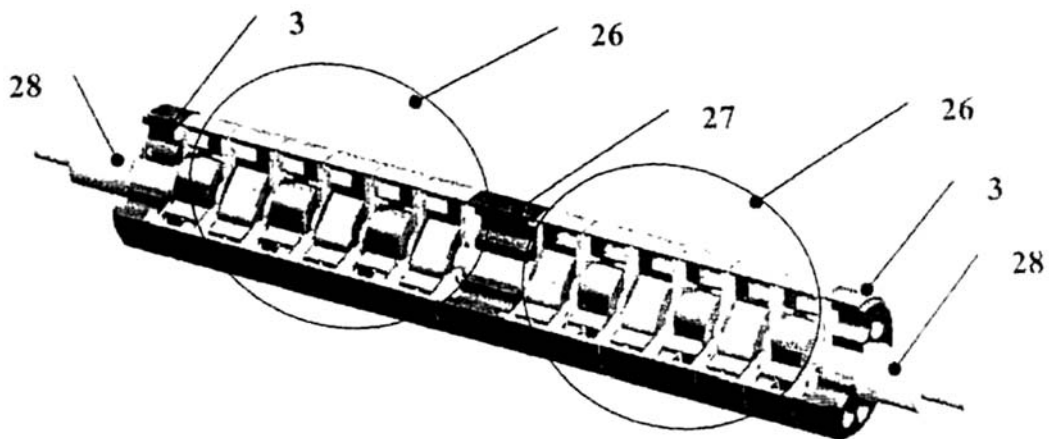


Fig. 5



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 545/2019