



MD 533 Z 2013.02.28

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **533** ⁽¹³⁾ **Z**
(51) Int.Cl: *F04D 1/02* (2006.01)
F04D 1/06 (2006.01)
H02N 3/00 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

(21) Nr. depozit: s 2011 0091 (22) Data depozit: 2011.05.16	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2012.07.31, BOPI nr. 7/2012
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD (72) Inventatori: BOLOGA Mircea, MD; COJEVNICOV Igor, MD (73) Titular: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD	

(54) **Pompă electrohidrodinamică multietajată**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la pompele electrohidrodinamice pentru pomparea lichidelor dielectrice.

Pompa electrohidrodinamică multietajată conține un corp dreptunghiular (5), în care sunt amplasate etajele (6, 7) pompei, unde fiecare etaj conține câte doi electrozi – emitor (E) și colector (C), executați în formă de grilaje din fire întinse paralel. Pe firele emitorului (E) sunt depuse acoperiri izolante cu perforații din partea colectorului (C). Perforațiile acoperirii izolante a emitorului (E) sunt executate de o lungime egală cu 0,2...0,5 din lungimea circumferinței firului. Din partea superioară a etajelor pe firele colectorului (C) sunt depuse acoperiri izolante pe 0,2...0,5 din lungimea circumferinței firului. În acoperirile izolante ale firelor colectorului (C) sunt executate perforații în formă de tăieturi, transversal firului, pe toată lungimea acoperirii izolante și cu lățimea de 0,02...0,5 mm. Raportul distanței dintre perforațiile colectorului (C) la

interstițiul dintre emitor (E) și colector (C) al unui etaj este de 0,4...1,0.

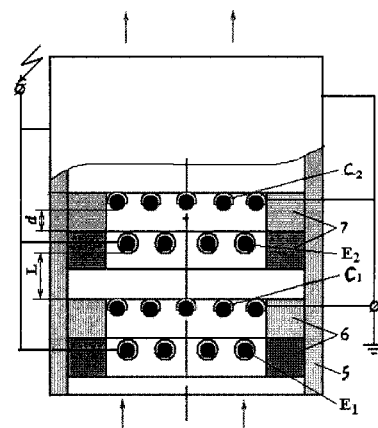
Revendicări: 1

Figuri: 3

5

10

15



MD 533 Z 2013.02.28

(54) Multistage electrohydrodynamic pump

(57) Abstract:

1 The invention relates to electrohydrodynamic pumps for pumping dielectric liquids.

The multistage electrohydrodynamic pump comprises a rectangular housing (5), in which are placed the stages (6, 7) of the pump, where each stage contains two electrodes – emitter (E) and collector (C), made in the form of arrays of parallel-stretched wires. On the wires of the emitter (E) are applied insulation coatings with perforations from the end of collector (C). The perforations of the insulation coating of the emitter (E) are made of a length equal to 0.2...0.5 of the length of wire circumference. On the upper side of the stages on the wires of the collector (C) are applied

2 insulation coatings on 0.2...0.5 of the length of wire circumference. In the insulation coatings of the wires of collector (C) are made perforations in the form of slits, transversely to the wire, on the full length of the insulation coating and with a width of 0.02...0.5 mm. The ratio of the distance between the perforations of the collector (C) to the gap between the emitter (E) and collector (C) of one stage is equal to 0.4...1.0.

Claims: 1

Fig.: 3

(54) Многоступенчатый электрогидродинамический насос

(57) Реферат:

1 Изобретение относится к электрогидродинамическим насосам для перекачки диэлектрических жидкостей.

Многоступенчатый электрогидродинамический насос содержит прямоугольный корпус (5), в котором расположены ступени (6, 7) насоса, где каждая ступень содержит по два электрода – эмиттер (E) и коллектор (C), выполненных в виде решеток из натянутых параллельно проводов. На провода эмиттера (E) нанесены изоляционные покрытия с перфорациями со стороны коллектора (C). Перфорации изоляционного покрытия эмиттера (E) выполнены длиной равной 0,2...0,5 от длины окружности провода. С верхней стороны ступеней на

2 проводах коллектора (C) нанесены изоляционные покрытия на 0,2...0,5 от длины окружности провода. В изоляционных покрытиях проводов коллектора (C) выполнены перфорации в виде прорезей, поперечно проводу, на всю длину изоляционного покрытия и с шириной 0,02...0,5 мм. Отношение расстояния между перфорациями коллектора (C) к зазору между эмиттером (E) и коллектором (C) одной ступени равно 0,4...1,0.

П. формулы: 1

Фиг.: 3

Descriere:

Invenția se referă la pompele electrohidrodinamice pentru pomparea lichidelor dielectrice.

Se cunoaște o pompă multietajată, care conține un canal, în care sunt amplasate consecutiv grupe de electrozi cu câte trei pivoți. Fiecare grupă este constituită dintr-un
 5 electrod pivot central - emitor cu acoperire izolantă și doi electrozi pivoți laterali – colectoare. Pe electrozi sunt depuse acoperiri izolante din partea pereților canalului pe 50% din suprafața firelor [1].

Dezavantajul pompei multietajate de acest tip constă în faptul că, deși dezvoltă o presiune destul de mare, productivitatea este limitată.

10 Se cunoaște, de asemenea, o pompă electrohidrodinamică multietajată, fiecare etaj al căreia conține câte doi electrozi – emitor și colector, executați în formă de grilaje din fire întinse paralel pe un suport dielectric dreptunghiular cu un pas determinat. Pe firele emitorului sunt aplicate acoperiri izolante cu perforații din partea colectorului. Totodată presiunea totală a pompei reprezintă suma presiunilor din interstițiile dintre electrozii etajelor
 15 [2].

Dezavantajele acestei soluții constau în faptul că pentru asemenea sisteme de electrozi este caracteristică neutralizarea parțială a mediului încărcat în pompă, deoarece apare interacțiunea Coulomb cu colectorul și emitorul etajului vecin, care este direcționată contra fluxului, diminuând astfel presiunea și intensitatea refulării.

20 Problema pe care o rezolvă invenția este mărirea presiunii și productivității pompei.

Pompa electrohidrodinamică multietajată, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că conține un corp dreptunghiular, în care sunt amplasate etajele pompei, unde fiecare etaj conține câte doi electrozi – emitor și colector, executați în formă de grilaje din fire întinse paralel. Pe firele emitorului sunt depuse acoperiri izolante cu
 25 perforații din partea colectorului. Perforațiile acoperirii izolante a emitorului sunt executate de o lungime egală cu 0,2...0,5 din lungimea circumferinței firului. Din partea superioară a etajelor pe firele colectorului sunt depuse acoperiri izolante pe 0,2...0,5 din lungimea circumferinței firului. În acoperirile izolante ale firelor colectorului sunt executate perforații în formă de tăieturi, transversal firului, pe toată lungimea acoperirii izolante și cu lățimea de
 30 0,02...0,5 mm. Raportul distanței dintre perforațiile colectorului la interstițiul dintre emitor și colector al unui etaj este de 0,4...1,0.

O acoperire izolantă a colectorului mai mică decât pe 0,2 din lungimea circumferinței firului duce la creșterea influenței părții neacoperite a colectorului, la diminuarea neomogenității câmpului electric la suprafața lui și la electrizarea lichidului dielectric și, prin
 35 urmare, la înrăutățirea caracteristicilor finale ale pompei electrohidrodinamice multietajate. O acoperire izolantă a colectorului mai mare decât pe 0,5 din lungimea circumferinței firului duce la micșorarea suprafeței neacoperite din partea emitorului, la diminuarea gradului de neutralizare a ionilor cu semnul potențialului emitorului și a parametrilor finali ai etajului și ai pompei electrohidrodinamice multietajate în întregime. Mărirea lățimii perforațiilor
 40 acoperirilor izolante peste 0,5 mm duce la diminuarea neomogenității câmpului electric la suprafața electrozilor și a gradului de electrizare a agentului de lucru, la reducerea productivității pompei. Legități analogice se observă la micșorarea raportului distanței dintre perforațiile colectorului la interstițiul dintre emitor și colector al unui etaj, adică sub 0,4. La mărirea raportului distanței dintre perforațiile colectorului la interstițiul dintre emitor și
 45 colector al unui etaj, adică peste 1,0, se micșorează influența reciprocă a curgerilor electrohidrodinamice, care apar la fiecare perforație, se formează zone ale curgerilor recurente (direcționate contra fluxului principal de la emitor spre colector) și, prin urmare, se reduce productivitatea pompei.

În scopul măririi presiunii și productivității etajelor separate perforațiile la emitor sunt executate ca și la colector, însă de o lungime egală cu 0,2...0,5 din lungimea circumferinței
 50 firului.

La o lungime a perforațiilor emitorului peste 0,5 din lungimea circumferinței firului, crește influența forțelor Coulomb, care acționează asupra ionilor cu semnul potențialului emitorului în direcția colectorului etajului vecin, opunând rezistență fluxului principal al agentului de lucru. În cazul lungimii perforațiilor emitorului sub 0,2 din lungimea
 55 circumferinței firului, crește instabilitatea curgerii electrohidrodinamice caracteristică pentru electrozii pronunțat asimetrice (ac-inel), se micșorează influența curgerilor care apar la perforațiile firelor din vecinătate ale emitorului, crește intensitatea curgerilor recurente și se

micșorează productivitatea pompei. Aplicarea acoperirii izolante cu perforații asigură funcționarea pompei la intensități ale câmpului electric mai apropiate de valorile de străpungere decât în cazul electrozilor pronunțat asimetrice (ac-inel).

Invenția se explică prin desenele din fig. 1-3, care reprezintă:

- 5 - fig. 1, electrozii (a – în axonometrie; b – în secțiune);
- fig. 2, vederea generală a pompei electrohidrodinamice multietajate;
- fig. 3, dependența presiunii de tensiunea aplicată la electrozi și distanța dintre trepte.

Pompa electrohidrodinamică multietajată conține un corp dreptunghiular 5 din sticlă organică, în care sunt amplasate etajele 6, 7 pompei, unde fiecare etaj conține câte doi electrozi (fig. 1) – emitor E (E_1 – emitorul primului etaj 6, E_2 – emitorul etajului doi 7) și colector C (C_1 – colectorul primului etaj 6, C_2 – colectorul etajului doi 7) (fig. 2), executați în formă de grilaje din fire întinse paralel pe un suport. Pe firele emitorului E sunt depuse acoperiri izolante 1 (fig. 1) cu perforații 4 din partea colectorului C. Perforațiile 4 acoperirii izolante 1 a emitorului E sunt executate de o lungime L_2 egală cu $0,2...0,5$ din lungimea circumferinței firului (πd_2 , unde d_2 este diametrul firului). Din partea superioară a etajelor pe firele colectorului C sunt depuse acoperiri izolante 2 pe $0,2...0,5$ din lungimea circumferinței firului. În acoperirile izolante 2 ale firelor colectorului C sunt executate perforații 3 în formă de tăieturi, transversal firului, pe toată lungimea acoperirii izolante 2 și cu lățimea L_1 de $0,02...0,5$ mm. Raportul distanței dintre perforațiile d_1 colectorului C la interstițiul d (fig. 2) 15
20 dintre emitorul E și colectorul C al unui etaj 6, 7 este de $0,4...1,0$.

Pompa electrohidrodinamică multietajată funcționează în modul următor.

La aplicarea câmpului electric între electrozi, în fiecare etaj 6, 7 are loc electrizarea agentului de lucru, gradul căreia depinde de neomogenitatea câmpului electric la suprafața electrozilor. De aceea electrizarea lichidului dielectric este mai intensă la perforațiile 4 25
acoperirii izolante 1 a emitorului E decât la suprafața neacoperită a colectorului C. Totodată aceste procese în mare măsură depind de parametrii perforațiilor 3, 4, proporția optimă a cărora este indicată mai sus. Ca rezultat, în agentul de lucru se formează sarcini (ioni) cu semnul potențialului emitorului E, care sub acțiunea forțelor Coulomb se mișcă spre colectorul C, antrenând moleculele neutre ale agentului și asigurând presiunea și debitul pompei. O parte din ioni se neutralizează la colectorul C, însă o mare parte, împreună cu fluxul, sunt deplasați în afara interstițiului d dintre emitorul E și colectorul C. Se creează 30
forțe Coulomb din partea colectorului C_1 al etajului 6 și emitorului E_2 al etajului vecin 7, direcționate contraflux, ceea ce înrăutățește caracteristicile finale ale pompei electrohidrodinamice multietajate. Depunerea acoperirii izolante 2 cu perforații 3 pe 35
colectorul C_1 al etajului 6 din partea emitorului E_2 al etajului vecin 7 contribuie la formarea intensivă în afara interstițiului d a sarcinilor cu semnul potențialului colectorului C, care parțial recombinează cu ionii înlăturați din interstițiul d , iar cei remanenti se mișcă sub acțiunea forțelor Coulomb în direcția emitorului E_2 , creând o presiune și o refulare a agentului de lucru suplimentare, ceea ce permite de a reduce distanța L dintre etajele 6, 7 până la 40
dimensiunea interstițiului d din etaj, ducând la creșterea presiunii și debitului, la reducerea parametrilor geometrice ai pompei.

În fig. 3 este prezentată dependența presiunii statice a pompei cu două etaje cu electrozi, pe firele cărora sunt depuse acoperiri izolante cu perforații, de tensiunea aplicată la electrozi la diferite distanțe dintre etaje. Curba 1 (fig. 3) corespunde distanței dintre etaje $L=47,7$ mm, 45
la care conform rezultatelor obținute anterior din cea mai apropiată soluție, influența reciprocă a etajelor practic lipsește. Pe măsura micșorării distanței dintre etaje până la $L=2,7$ mm (comparativă cu interstițiul $d=2$ mm), crește presiunea cu $70...80\%$ (curba 2, fig. 3) și corespunzător productivitatea pompei, spre deosebire de datele obținute în cea mai apropiată soluție. Aceasta demonstrează eficacitatea folosirii acoperirilor izolante cu perforații cu 50
parametrii menționați în scopul îmbunătățirii caracteristicilor finale ale pompei electrohidrodinamice multietajate.

Pompa electrohidrodinamică multietajată poate fi folosită în industria electronică și electrotehnică, la refularea și crearea presiunii agenților de lucru în schimbătoare de căldură convective, în tuburi termice, în transformatoare de tensiune înaltă, în separatoare electrohidrodinamice etc. 55

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. SU 1195876 A 1984.05.14
2. Болога М. К., Кожевников И. В. Влияние электрического поля и расположения ступеней на характеристики многоступенчатого насоса. Электронная обработка материалов, 2009, с. 64-67

(57) Revendicări:

Pompă electrohidrodinamică multietajată, care conține un corp dreptunghiular, în care sunt amplasate etajele pompei, unde fiecare etaj conține câte doi electrozi – emitor și colector, executați în formă de grilaje din fire întinse paralel, pe firele emitorului fiind depuse acoperiri izolante cu perforații din partea colectorului, **caracterizată prin aceea că** perforațiile acoperirii izolante a emitorului sunt executate de o lungime egală cu 0,2...0,5 din lungimea circumferinței firului, totodată din partea superioară a etajelor pe firele colectorului sunt depuse acoperiri izolante pe 0,2...0,5 din lungimea circumferinței firului; în acoperirile izolante ale firelor colectorului sunt executate perforații în formă de tăieturi, transversal firului, pe toată lungimea acoperirii izolante și cu lățimea de 0,02...0,5 mm; raportul distanței dintre perforațiile colectorului la interstițiul dintre emitor și colector al unui etaj este de 0,4...1,0.

Șef Secție:

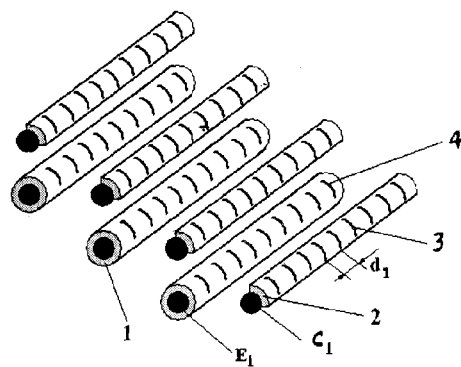
SĂU Tatiana

Examinator:

CAISIM Natalia

Redactor:

CANȚER Svetlana



a

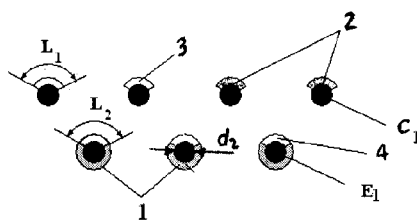
**b**

Fig. 1

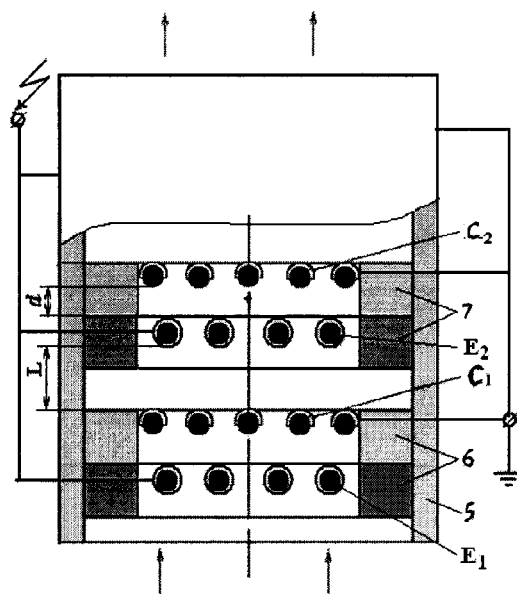


Fig. 2

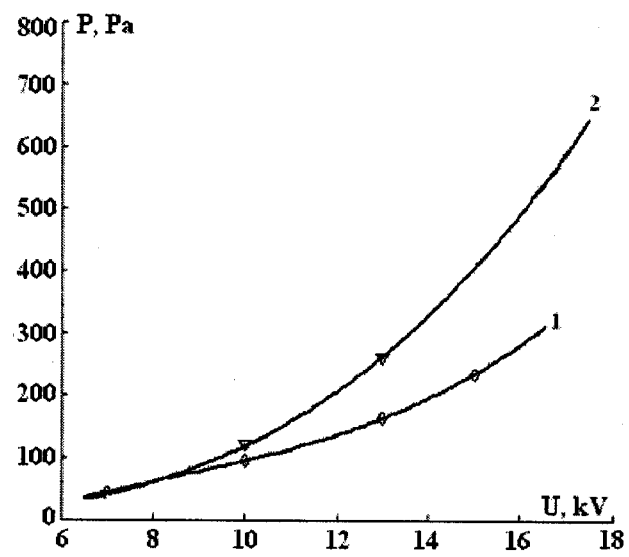


Fig. 3

RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii		
(21) Nr. depozit: s 2011 0091 (22) Data depozit: 2011.05.16 (54) Titlul: Pompă electrohidrodinamică multietajată (71) Solicitant: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD (51) (Int.Cl): Int.Cl: F04D 1/02 (2006.01) F04D 1/06 (2006.01) H02N 3/00 (2006.01) (32) Data de prioritate recunoscută: Raport de documentare internațională: ☐ da		
II. Condiții de unitate a invenției: ☒ satisface ☐ nu satisface Note:		
III. Revendicări: claritatea, susținerea de descriere Note: ☒ satisface ☐ nu satisface		
IV. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare) MD (Documentare Invenții (inclusiv cereri nepublicate)) - Pompă hidrodinamică, multietajat, electrod, acoperire izolantă F04D 1/02 or F04D 1/06 or H02N 3/00 EA, CIS (Eapatis) – Гидродинамический насос, многоступенчатый, электрод, изоляционное покрытие F04D 1/02 or F04D 1/06 or H02N 3/00 Alte BD – www.nigma.ru www.wikipedia.org www.google.com		
V. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate		
VI. Documente considerate a fi relevante		
Categorie*	Date de identificare ale documentelor citate și, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	SU 672714 A1 1979.07.05	1
A	SU 1279547 A3 1986.12.23	1
A	SU 1513185 A1 1989.10.07	1
A	SU 1432263 A1 1988.10.23	1
A	MD 2128 F1 2003.03.31	1
A	MD 2681 G2 2005.01.31	1
A, D	SU 1195876 A 1984.05.14	1
A, D, C	Болога М. К., Кожевников И. В. Влияние электрического поля и расположения ступеней на характеристики многоступенчатого насоса. Электронная обработка материалов, 2009, с. 64-67	1
* categoriile speciale ale documentelor citate:		
A – document care definește stadiul anterior T – document publicat după data depozitului sau		

general	a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidența principiul sau teoria pe care se bazează invenția
X – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat în considerație de unul singur	E – document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată
Y – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceeași categorie	D – document menționat în descrierea cererii de brevet
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare	C – document considerat ca cea mai apropiată soluție
	& – document, care face parte din aceeași familie de brevete
P - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	L – document citat cu alte scopuri
Data finalizării documentării 2012.05.04	
Examinator CAISIM Natalia	