



MD 4431 C1 2017.03.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **4431** (13) **C1**

(51) Int.Cl: *C02F 3/28* (2006.01)
C02F 11/04 (2006.01)
C12M 1/00 (2006.01)
C12M 1/06 (2006.01)
F03D 3/04 (2006.01)
F03D 9/00 (2006.01)
F03D 9/14 (2016.01)
F03D 9/30 (2016.01)
F24J 2/04 (2016.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. depozit: a 2015 0045 (22) Data depozit: 2015.05.07	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2016.08.31, BOPI nr. 8/2016
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD (72) Inventatori: COVALIOV Victor, MD; POLEACOV Mihail, MD; VUILLERMOZ Alexandre, MD; COVALIOVA Olga, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD	

(54) Instalație de obținere a biogazului cu sisteme de surse regenerabile de energie

(57) Rezumat:

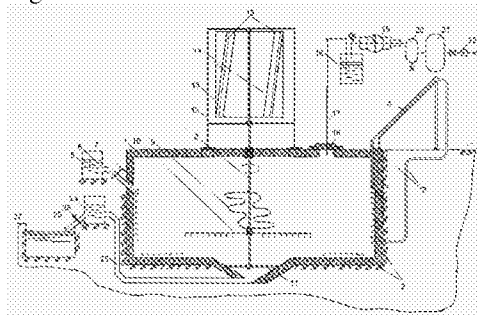
1
Invenția se referă la sursele netradiționale de energie, în particular la instalații de obținere a biogazului cu sisteme de surse regenerabile de energie, și poate fi utilizată în diferite ramuri ale agriculturii și în industria de prelucrare pentru obținerea biogazului.

Instalația de obținere a biogazului cu sisteme de surse regenerabile de energie conține un rezervor-reactor (1) termoizolat cu racorduri de alimentare (6) cu biomasă și evacuare (23) a biomasei prelucrate și o țeavă (17) de evacuare a gazelor, unită cu un gazgolder (21). Pe corpul rezervorului-reactor (1) este fixat un colector (4) solar cu un sistem de conducte (3), unite cu încălzitoare (2) tubulare. Pe partea exterioară a corpului rezervorului-reactor (1) este fixată o turbină eoliană (13) cu palete (14), fixate pe arborele (8) central al turbinei eoliene (13), partea

2
inferioară a căruia este amplasată în rezervorul-reactor (1). Totodată pe partea inferioară a arborelui (8) sunt fixate agitatoare de formă elicoidală (9) și cu bare (10).

Revendicări: 4

Figuri: 2



MD 4431 C1 2017.03.31

(54) Biogas plant with renewable energy source systems

(57) Abstract:

1

The invention relates to non-traditional energy sources, in particular to biogas plants with renewable energy source systems, and can be used in various fields of agriculture and processing industry for the production of biogas.

The biogas plant with renewable energy source systems comprises a heat-insulated reservoir-reactor (1) with biomass supply (6) and processed biomass discharge (23) nozzles and a gas-outlet pipe (17), connected to a gasholder (21). On the body of the reservoir-reactor (1) is fixed a solar collector (4) with a

2

pipe system (3), connected to tubular heaters (2). On the outside of the body of the reservoir-reactor (1) is secured a wind turbine (13) with blades (14), fixed on the central shaft (8) of the wind turbine (13), the lower part of which is placed in the reservoir-reactor (1). At the same time, on the lower part of the shaft (8) are fixed spiral (9) and rod (10) mixers.

Claims: 4

Fig.: 2

(54) Биогазовая установка с системами возобновляемых источников энергии

(57) Реферат:

1

Изобретение относится к нетрадиционным источникам энергии, в частности к биогазовым установкам с системами возобновляемых источников энергии, и может быть использовано в различных областях сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности для получения биогаза.

Биогазовая установка с системами возобновляемых источников энергии содержит теплоизолированный резервуар-реактор (1) с патрубками подачи (6) биомассы и отвода (23) переработанной биомассы и газоотводящей трубой (17), соединенной с газгольдером (21). На корпусе резервуара-реактора (1) закреплен

2

солнечный коллектор (4) с системой трубопроводов (3), соединенных с трубчатыми нагревателями (2). На внешней части корпуса резервуара-реактора (1) закреплена ветротурбина (13) с лопастями (14), закрепленными на центральном валу (8) ветротурбины (13), нижняя часть которого размещена в резервуаре-реакторе (1). При этом на нижней части вала (8) закреплены спиралевидная (9) и стержневая (10) мешалки.

П. формулы: 4

Фиг.: 2

Descriere:

Invenția se referă la sursele netradiționale de energie, în particular la instalații de
 5 obținere a biogazului cu sisteme de surse regenerabile de energie, și poate fi utilizată în
 diferite ramuri ale agriculturii și în industria de prelucrare pentru obținerea biogazului.

Este cunoscut un bioreactor anaerob, care conține un corp cu țevi de intrare și ieșire a
 lichidului prelucrat și a biogazului și un malaxor mecanic pentru activarea lichidului
 fermentabil, situat în conducta centrală și conectat la un motor electric [1].

Dezavantajul bioreactorului cunoscut constă în aceea că sistemul de amestecare este
 10 inefficient în cazul agitării lichidelor fermentabile concentrate și foarte vâscoase și a
 pastelor, de aceea nu asigură recircularea adecvată.

De asemenea este cunoscut un bioreactor anaerob, care conține un corp cu țevi de
 intrare a lichidului inițial și de ieșire a lichidului prelucrat și a biogazului și un sistem de
 recirculare a biomasei [2].

Dezavantajul invenției cunoscute constă în aceea că recircularea lichidului fermentabil
 15 este produsă cu ajutorul pompelor submersibile, acționate de un motor electric, echipate cu
 duze hidraulice, care este asociat cu o creștere a consumului de energie, duce la mărunțirea
 prea fină a particulelor sedimentului, astfel se complică separarea ulterioară a acestuia,
 apare necesitatea creșterii dimensiunilor decantoarelor, care de asemenea complică
 20 deshidratarea sedimentului.

Soluția cea mai apropiată este un bioreactor anaerob pentru prelucrarea apelor reziduale
 agroindustriale de compuși organici, care conține un corp cu țevi de intrare și de ieșire a
 apelor prelucrate, de eliminare a biogazului și un sistem de amestecare a biomasei [3].

Dezavantajul bioreactorului cunoscut constă în aceea că procesul de amestecare se
 25 realizează prin mișcări de tipul dute-vino efectuate de țeava centrală dotată în partea
 inferioară cu o pâlnie inversată și cu un distribuitor al fluxului de lichid în partea
 superioară, conectați la o sursă electrică. Totuși acest reactor nu asigură practic o eficiență
 necesară procesului de fermentare a biomasei din cauza dificultăților în amestecarea
 biomasei, deoarece se realizează într-un regim periodic legat de conectarea unității
 30 electrice, totodată este legat de consumul de energie electrică de la o sursă de curent
 externă, ceea ce duce la un consum mare de energie electrică. Consumul mare de energie al
 acestui reactor crește pe contul utilizării energiei termice, datorită necesității de asigurare a
 unor condiții mezofile de fermentare a biomasei (33 ± 2) °C.

Problema pe care o soluționează invenția constă în sporirea eficienței procesului de
 35 fermentare a biomasei, reducerea consumului de energie electrică și reducerea cheltuielilor
 capitale și de exploatare.

Problema trasată este soluționată prin aceea că instalația de obținere a biogazului cu
 sisteme de surse regenerabile de energie conține un rezervor-reactor termoizolat cu
 racorduri de alimentare cu biomasă și evacuare a biomasei prelucrate și o țeavă de evacuare
 40 a gazelor, unită cu un gazgolder. Pe corpul rezervorului-reactor, din partea exterioară, este
 fixat un colector solar cu un sistem de conducte, unite cu încălzitoare tubulare, montate pe
 fundul și suprafețele interioare laterale ale rezervorului-reactor. Pe partea exterioară a
 corpului rezervorului-reactor, într-o carcasă, este fixată o turbină eoliană cu palete, fixate pe
 arborele central al turbinei eoliene, partea inferioară a căruia este amplasată în rezervorul-
 45 reactor și instalată pe o placă de centrare, montată în partea centrală a fundului
 rezervorului-reactor. Pe partea inferioară a arborelui, perpendicular față de acesta, sunt
 fixate agitatoare de formă elicoidală și cu bare.

Paletele pot fi executate de formă elicoidală cu aripioare și amplasate oblic față de
 arbore, totodată numărul paletelor constituie 4...16.

50 Rezervorul-reactor poate fi executat cu posibilitatea adancirii în sol.

Rezultatul tehnic al instalației propuse constă în aplicarea sistemelor de surse
 regenerabile de energie prin utilizarea în instalație a unui tip de turbină eoliană cu o putere
 sporită, asigurarea rotației uniforme a rotorului la viteza vantului de 2...7 m/s. Aceasta
 asigură, de asemenea, amestecarea practic continuă și uniformă a biomasei vâscoase și, prin
 55 urmare, îmbunătățirea transferului de masă, care sporește eficiența procesului de fermentare
 anaerobă a biomasei, factorul de utilizare a biomasei și randamentul biogazului. În general,
 aceasta reduce cheltuielile de construcție a acestor reactoare, face ca acesta să fie ergo-
 independent de sursele externe de energie electrică datorită utilizării surselor alternative

naturale de energie și, respectiv, permite utilizarea lor în ferme și gospodării individuale mici și mijlocii pentru obținerea unei energii ieftine din deșeuri organice agricole.

Datorită prezenței colectorului solar, prin conversia energiei solare în energie termică apa din el poate atinge temperatura de fierbere. Astfel, numărul de ore de soare în Moldova în medie este 2000...2080, iar cantitatea de energie solară care ajunge la 1 m² de suprafață orizontală a pământului este de 1200...1300 kWh pe an, în timp ce folosind dispozitive heliotehnice de colectare pot fi utilizate 10...50% din această energie. În ciclu închis din cauza diferenței de temperatură din colector și conductele reactorului se dezvoltă efectul de convecție și circulația apei în bucle, asigurând încălzirea tehnologică a biomasei din reactor până la temperatura optimă de $33 \pm 2^\circ\text{C}$ prin intermediul încălzitoarelor tubulare din acesta, astfel decurge procesul de fermentare anaerobă în regim de fermentare mezofilă. În plus, ca urmare a creșterii capacității termice a materialelor de termoizolare de la suprafața interioară a reactorului și adâncirii acestuia în sol se reduc pierderile de căldură și se stabilizează regimul termic al fermentării anaerobe a biomasei. Se prevede menținerea temperaturii programate în el, chiar și în vremea mohorâtă și în timpul iernii. În același timp, însuși procesul biochimic de fermentare anaerobă este exoterm, astfel se stabilizează suplimentar condițiile termice din reactor.

Toate avantajele invenției în ansamblu contribuie la sporirea eficienței procesului de fermentare a biomasei, la reducerea consumului de energie prin utilizarea surselor regenerabile de energie cu mărirea simultană a purității ecologice a tehnologiei biogazului.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1, 2, care reprezintă:

- fig. 1, instalația de obținere a biogazului cu sisteme de surse regenerabile de energie;

- fig. 2, schema de amplasare a paletelor rotorului turbinei.

Instalația de obținere a biogazului cu sisteme de surse regenerabile de energie conține un rezervor-reactor 1 izolat termic cu încălzitoare 2 tubulare, un sistem de conducte 3 de circulație a apei, cuplat cu un colector 4 solar pasiv, un buncăr 5 de încărcare a biomasei cu un racord de alimentare 6 cu biomasă, o supapă 7, un arbore 8, pe care perpendicular față de acesta sunt fixate agitatoare de formă elicoidală 9 și cu bare 10, o placă 11 de centrare, montată în partea centrală a fundului rezervorului-reactor 1. Totodată pe partea exterioară a corpului rezervorului-reactor 1, într-o carcasă 12, este fixată o turbină eoliană 13 cu palete 14 cu aripioare 15. Instalația mai conține o gură 16 de acces în rezervorul-reactor, o țevă 17 de evacuare a gazelor, un sifon 18, un compresor 19, un receiver 20, un gazgolder 21, un reductor 22, un racord de evacuare 23 a biomasei prelucrate, un recipient intermediar 24 cu o conductă de evacuare 25 cu clapetă 26 și un rezervor 27 pentru colectarea îngrășămintelor organice.

Instalația funcționează în felul următor.

În buncărul 5 se introduce biomasa pregătită și omogenizată în prealabil, care prin racordul de alimentare 6, la deschiderea supapei 7, se introduce în corpul rezervorului-reactor 1 până la nivelul $3/4...4/5$ din adâncimea acestuia. În același timp, se pune în funcțiune turbina eoliană 13, care datorită transformării energiei eoliene în energie mecanică transmite mișcarea de rotație a arborelui 8 și a agitatoarelor 9 și 10 fixate pe el, ceea ce asigură un schimb și un transfer de masă îmbunătățit în volumul reactorului și condiții mai bune de fermentare anaerobă a biomasei. Prezența aripioarelor 15 stabilizează rotațiile turbinei, iar placa 11 de centrare sprijină arborele 8 și asigură centrarea lui în timpul rotației.

În aceeași perioadă, sistemul de conducte 3 și colectorul 4 solar sunt umplute cu apă care, pe măsura încălzirii prin convecția datorită energiei solare și diferenței de temperatură în acest sistem, începe să circule, asigurând aducerea treptată a biomasei la o temperatură optimă, care constituie $33 \pm 2^\circ\text{C}$. Prezența izolației termice a rezervorului-reactor 1 și posibilitatea de adâncire a acestuia în sol reduce pierderile de căldură.

În funcție de caracteristicile biomasei, începutul procesului de eliminare a biogazului poate avea loc în câteva zile, care începe să umple spațiul de deasupra biomasei, înlocuind aerul. Odată cu atingerea regimului optim de metanogeneză, biogazul este eliminat prin țeava 17 și sifonul 18 în compresorul 19, apoi sub presiune prin receiverul 20 ajunge în gazgolderul 21, iar cu ajutorul reductorului 22 de gaze este distribuit consumatorilor.

Odată cu reducerea randamentului de biogaz pe măsura prelucrării biomasei, care poate fi înregistrat după indicii presiunii în sifonul 18 cu ajutorul unui manometru sau a unui contor de consum a biogazului (nu este indicat în figură), se realizează introducerea periodică a porțiilor noi de biomasă din buncărul 5 și eliminarea respectivă a sedimentului

de biomasă prelucrată prin racordul de evacuare 23, care se colectează în recipientul intermediar 24. Apoi, la deschiderea clapetei 26 trece prin conducta de evacuare 25 și se acumulează în rezervorul 27 fiind utilizat ulterior ca îngrășământ organic stabilizat.

5 Biomasa prelucrată este îndepărtată din rezervorul-reactor 1 prin racordul de evacuare 23 în momentul încărcării unei porții noi de materie primă sau din cauza presiunii biogazului în rezervorul-reactor al instalației. Masa fermentată descărcată este evacuată prin recipientul intermediar 24 în rezervorul 27 pentru colectarea și depozitarea temporară a îngrășămintelor organice, volumul căruia nu trebuie să fie mai mic decât volumul rezervorului-reactor 1. Prin aceasta se asigură continuitatea procesului, al cărui rezultat este biogazul ca o sursă alternativă de energie, precum și formarea sedimentelor, care nu conțin

10 microfloră patogenă, folosite ca îngrășământ organic foarte valoros.

Astfel, în instalația propusă consumul de energie electrică pentru amestecarea biomasei și menținerea regimului termic pentru fermentarea anaerobă este asigurat în totalitate de sursele naturale alternative de energie eoliană și solară. Acest lucru reduce cheltuielile de construcție a unei astfel de instalații, precum și cele de exploatare, asigurând funcționarea

15 energo-independentă a acestora de sursele externe de energie. În plus, condițiile tehnologice ale rezervorului-reactor asigură sporirea eficienței fermentării materiei organice, ce are un efect pozitiv asupra creșterii randamentului biogazului.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. Дубровский В.С., Виестур У.Э. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов. Зинаитна, Рига, 1988, с. 123
2. Калюжный С.В., Пузанков А.Е., Варфоломеев С.Д. Биогаз: проблемы и решения. Биотехнология. Итоги науки и техники. ВИНТИ, Москва, 1988, том 21, с.79
3. MD 2794 F1 2005.06.30

(57) Revendicări:

1. Instalație de obținere a biogazului cu sisteme de surse regenerabile de energie, care conține un rezervor-reactor (1) termoizolat cu racorduri de alimentare (6) cu biomasă și evacuare (23) a biomasei prelucrate și o țevă (17) de evacuare a gazelor, unită cu un gazgolder (21), pe corpul rezervorului-reactor (1), din partea exterioară, este fixat un colector (4) solar cu un sistem de conducte (3), unite cu încălzitoare (2) tubulare, montate pe fundul și suprafețele interioare laterale ale rezervorului-reactor (1), pe partea exterioară a corpului rezervorului-reactor (1), într-o carcasă (12), este fixată o turbină eoliană (13) cu palete (14), fixate pe arborele (8) central al turbinei eoliene (13), partea inferioară a căruia este amplasată în rezervorul-reactor (1) și instalată pe o placă (11) de centrare, montată în partea centrală a fundului rezervorului-reactor (1), totodată pe partea inferioară a arborelui (8), perpendicular față de acesta, sunt fixate agitatoare de formă elicoidală (9) și cu bare (10).

2. Instalație de obținere a biogazului, conform revendicării 1, în care paletetele (14) sunt executate de formă elicoidală cu aripioare (15) și amplasate oblic față de arbore (8).

3. Instalație de obținere a biogazului, conform revendicărilor 1, 2, în care numărul paletelor (14) constituie 4...16.

4. Instalație de obținere a biogazului, conform revendicării 1, în care rezervorul-reactor (1) este executat cu posibilitatea adâncirii în sol.

Șef adjunct Direcție Brevete:

IUSTIN Viorel

Șef Secție Examinare:

LEVIȚCHI Svetlana

Examinator:

ANDREEVA Svetlana

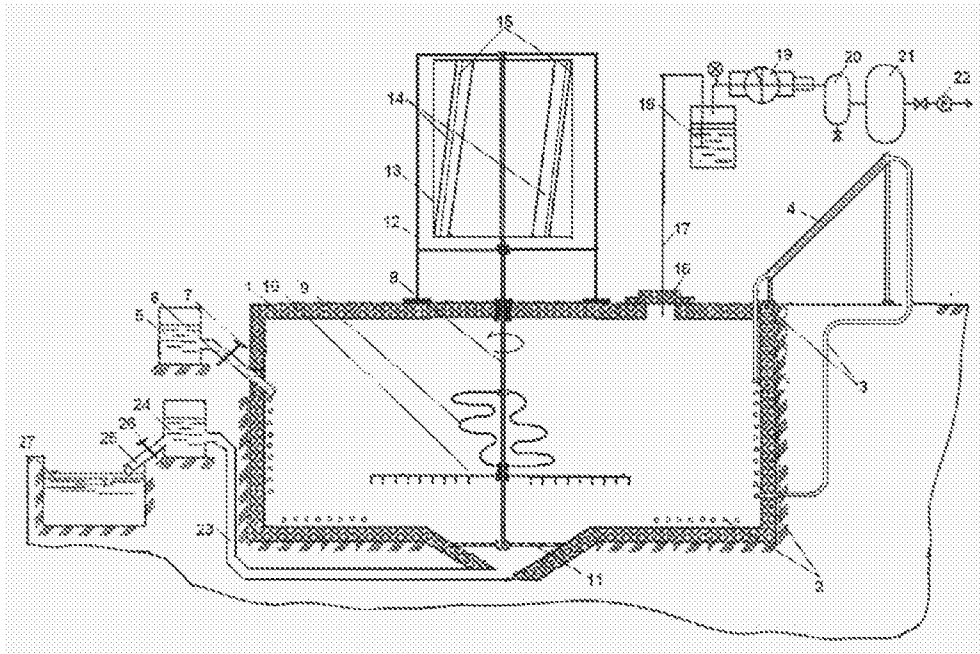


Fig. 1

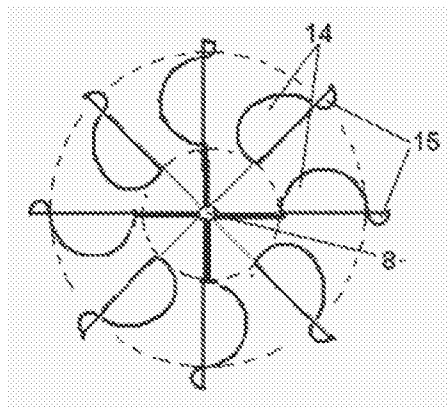


Fig. 2

RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii

(21) Nr. depozit: a 2015 0045

(22) Data depozit: 2015.05.07

(71) Solicitant: **UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD**

(54) **Titlul: Instalație de obținere a biogazului cu sisteme de surse regenerabile de energie**

II. Clasificarea obiectului invenției:

(51) **Int.Cl: C02F 3/28 (2006.01) F03D 9/00 (2006.01)**

C02F 11/04 (2006.01) F03D 9/14 (2016.01)

C12M 1/00 (2006.01) F03D 9/30 (2016.01)

C12M 1/06 (2006.01) F24J 2/04 (2016.01)

F03D 3/04 (2006.01)

III. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare reprezentative)

MD - Intern « Documentare Invenții » (inclusiv cereri nepublicate; trunchiere automată stanga/dreapta): **Int.Cl: C02F 3/28 (2006.01) F03D 9/00 (2006.01)**

C02F 11/04 (2006.01) F03D 9/14 (2016.01)

C12M 1/00 (2006.01) F03D 9/30 (2016.01)

C12M 1/06 (2006.01) F24J 2/04 (2016.01)

F03D 3/04 (2006.01)

bioreactor, eolian, colector solar

"Worldwide" (Espacenet): Int.Cl: C02F 3/28 (2006.01) F03D 9/00 (2006.01)

C02F 11/04 (2006.01) F03D 9/14 (2016.01)

C12M 1/00 (2006.01) F03D 9/30 (2016.01)

C12M 1/06 (2006.01) F24J 2/04 (2016.01)

F03D 3/04 (2006.01)

bioreactor, wind, solar collector

EA, CIS (Eapatis): Int.Cl: C02F 3/28 (2006.01) F03D 9/00 (2006.01)

C02F 11/04 (2006.01) F03D 9/14 (2016.01)

C12M 1/00 (2006.01) F03D 9/30 (2016.01)

C12M 1/06 (2006.01) F24J 2/04 (2016.01)

F03D 3/04 (2006.01)

биореактор, ветряной, солнечный коллектор

IV. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate

--

V. Documente considerate a fi relevante

Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A,D,C	MD 2794 F1 2005.06.30	1-4
A,D	Калюжный С.В., Пузанков А.Е., Варфоломеев С.Д. Биогаз: проблемы и решения. Биотехнология. Итоги науки и техники. ВИНТИ, Москва, 1988, том 21, с.79	1-4
A,D	Дубровский В.С., Виестур У.Э. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов. Зинаитна, Рига, 1988, с. 123	1-4
A	MD 3420 F1 2007.10.31	1-4
A	MD 2677 B2 2005.01.31	1-4
A	MD 2525 F2 2004.08.31	1-4
A	CN 201789307 U 2011.04.06	1-4
A	CN 2937141 Y 2007.08.22	1-4
A	UA 51963 C2 2002.12.16	1-4
A	RU 2284967 C1 2006.10.10	1-4
A	RU 2230933 C2 2004.06.20	1-4

*** categoriile speciale ale documentelor citate:**

A – document care definește stadiul anterior general	T – document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidență 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, 2016.06.15

Examinator, ANDREEVA Svetlana