



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2019 00637**

(22) Data de depozit: **09/10/2019**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/02/2022** BOPI nr. **2/2022**

(41) Data publicării cererii:  
**29/05/2020** BOPI nr. **5/2020**

(73) Titular:  
• **UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN  
BUCUREȘTI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI  
NR.313, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **VOICU GHEORGHE, CALEA RAHOVEI  
NR. 291, BL. 81B, SC. 2, ET. 1, AP. 35,  
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **CONSTANTIN GABRIEL ALEXANDRU,  
ALEEA ROMANCIERILOR, NR.6, BL.E19,  
SC.1, ET.5, AP.30, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **PARASCHIV GIGEL, STR. DEZROBIRII  
NR. 50, BL. P3, SC. A, ET. 3, AP. 14,  
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **COSTOIU MIHNEA, STR.LONDRA, NR.18,  
ET.4, AP.24, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B,  
RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**US 20150231668 A1; RU 2477598 C1;  
KR 102021153 A**

(54) **SITĂ CILINDRICĂ CU TREI SECTOARE ACȚIONATE  
INDIVIDUAL PRIN ARBORI TUBULARI**



# RO 134101 B1

1           Invenția se referă la modul de acționare a sectoarelor unei site cilindrice, utilaj folosit  
2           pentru separarea pe fracții a amestecurilor pulverulente și granulare.

3           În ultimul deceniu problema contaminării produselor alimentare cu substanțe străine  
4           a luat amploare, făcând posibil ca termenul HACCP să devină familiar chiar și pentru consu-  
5           matori. Așa cum se știe, un plan HACCP este un plan de management total pentru siguranță  
6           și sănătate pe liniile tehnologice de fabricare în industria alimentară. O serie de contra-  
7           măsuri, ce au ca scop obținerea unui produs de o calitate superioară, cuprind: atenție la  
8           proiectarea unității de producție, viziune în aranjamentul utilajelor pe fluxul tehnologic și  
9           condiții propice de transport de la unitate către comercianți. Toate acestea sunt cerințe  
10          pentru realizarea planului HACCP. A apărut chiar și un standard de fabricare numit GMP  
11          (Good Manufacturing Practice) pentru a îmbunătăți mediile de fabricare și calitatea produ-  
12          selor dar și pentru a preveni efectiv contaminarea mediilor de fabricare cu diverse substanțe.  
13          Utilizarea standardului GMP pentru a îndeplini țelurile planului HACCP a devenit o cerință  
14          primordială în unitățile de fabricare a diverselor produse alimentare (și nu numai) din  
15          Uniunea Europeană. Standardul GMP se concentrează în principal pe managementul sigu-  
16          ranței muncitorilor și pe managementul de proces, dar are și o cerință specială care spune  
17          că „utilajele și echipamentele trebuie să fie proiectate adecvat pentru curățire”. În industria  
18          alimentară, se pot lua o serie de măsuri pentru a curăța de impurități materialele granulare  
19          și pentru a preveni contaminarea cu corpuri străine.

20          Corpurile străine, ca potențiali contaminatori a materialelor granulare și pulverulente,  
21          pot fi de diverse tipuri: fragmente de metal, sticlă, plastic, lemn, cauciuc, semințe ale altor  
22          culturi, fragmente de tulpină, pietre, bolovani de pământ, etc. Materiile prime pot fi contami-  
23          nate cu aceste corpuri străine dinainte de recepția calitativă și cantitativă, sau se pot conta-  
24          mina chiar pe fluxul tehnologic al unității de prelucrare.

25          În industria morăritului, spre exemplu, standardele în vigoare prevăd la recepția  
26          cantitativă și calitativă un conținut de maxim 3% corpuri străine din lotul de cereale care intră  
27          în unitatea de morărit. Conținutul acesta de corpuri străine este separat din amestecul inițial  
28          în special pe baza diferențelor între proprietățile fizice. Astfel, se poate face separare după  
29          diferența între dimensiunile geometrice ale componentelor unui amestec (după lățime sau  
30          grosime prin cernere cu ajutorul sitelor plane fixe, sitelor plane antrenate în mișcare  
31          oscilatorie sau sitelor cilindrice/hexagonale antrenate în mișcare de rotație, dar și după  
32          lungime cu ajutorul trioarelor), după viteza de plutire (cu ajutorul coloanelor de aspirație),  
33          după coeficientul de frecare, după densitate, dar și după proprietățile magnetice. Este de  
34          menționat aici că există și utilaje care fac o separare mai completă, folosind diferența dintre  
35          mai multe proprietăți fizice ale componentelor amestecului.

36          Sitele cilindrice se folosesc (în industria morăritului), în special, în faza de condițio-  
37          nare a cerealelor (faza de modificare a proprietăților tehnologice a semințelor de cereale)  
38          pentru separarea, după lățime sau grosime, a impurităților din lotul de cereale. De regulă,  
39          utilajul este format dintr-o singură sită cilindrică cu o singură zonă de lucru (orificiile având  
40          aceleași dimensiuni pe toată lungimea sitei, vezi **WO 02/38290 A1** și **Japanese Patent**  
41          **Laid-Open Gazette No. H-6-321335**) sau cu mai multe zone de lucru (dimensiuni ale  
42          orificiilor diferite în fiecare zonă de lucru, vezi **Japanese Patent Laid-Open Gazette No.**  
43          **H3-131372, No. H-11-244784, No. S-63-69577, No. H6-303 și No. S-57-12278**). Dacă sita  
44          cilindrică are mai multe zone de lucru, atunci zonele sunt dispuse crescător din punct de  
45          vedere al dimensiunilor orificiilor, din zona de alimentare către zona de evacuare, împărțind  
46          astfel amestecul inițial în mai multe fracții dimensionale. Acționarea în mișcare de rotație a  
47          sitei se face, de regulă, de la un motor electric prin intermediul unei transmisii cu curele  
48          trapezoidale sau transmisii cu lanț la arborele de acționare al sitei cilindrice. Susținerea sitei

# RO 134101 B1

cilindrice pe arborele de acționare se face prin intermediul unor spițe prinse radial, la un capăt de arbore, iar la celălalt capăt de interiorul sitei cilindrice. Dezavantajul unui astfel de sistem de cernere poate consta tocmai în faptul că, indiferent de numărul de zone de lucru, sita cilindrică are aceeași viteză unghiulară pe toată lungimea ei, iar pentru unele amestecuri se poate realiza o sortare mai bună dacă diferitele zone de lucru ale sitei cilindrice ar avea viteze unghiulare diferite.

În general, orificiile sitelor cilindrice sunt pătrate, așa cum sunt prezentate în brevetele **JU S60-95986** și **IP WO2004/60584**, dreptunghiulare (vezi brevetul **JP H11-47693**) sau forme speciale poligonale (vezi brevetul **JP H09-220528**), în funcție de tipul componentelor ce trebuie separate din amestecul inițial.

Există o preocupare constantă de îmbunătățire a acestor sisteme de cernere, în scopul măririi eficienței cernerii (prin limitarea procentului de particule de cernut ce ar putea rămâne blocate în fracția de refuz). Astfel, pentru a mări probabilitatea de cernere autorii brevetului **EP 2 374 548 B1** propun ca suprafața de separare să fie una crenelată ce va face ca particulele să fie antrenate în mișcarea de rotație a sitei, iar la un moment dat (atunci când asupra particulei va acționa doar forța gravitațională) acestea să fie proiectate către un orificiu al sitei, măbind astfel probabilitatea de cernere. În plus, prin crenelarea suprafeței de cernere se mărește de fapt suprafața activă a sitei (suma suprafețelor tuturor orificiilor sitei).

O altă problemă care poate limita capacitate de cernere a unei site este reprezentată de cazul particulelor de refuz de dimensiuni apropiate de dimensiunea orificiilor sitei. Aceste particule au tendința să rămână blocate în orificii, micșorând astfel suprafața activă a sitei. La sitele cu mișcare de oscilație problema se rezolvă prin inducerea unor forțe de inerție (datorită alegerii corecte a parametrilor cinematici) care determină aceste particule să elibereze orificiul. La sitele cu mișcare de rotație, problema se rezolvă, de regulă, prin raclarea suprafeței exterioare a sitei cu ajutorul unui șorț textil sau a unor perii. Autorii brevetului **RU 2298439 C1** propun o soluție de deblocare a orificiilor prin impact. Prin intermediul unei componente mecanice, acționate pneumatic, se induc șocuri sitei cilindrice care vor conduce la deblocarea orificiilor de particulele de refuz de dimensiuni apropiate de dimensiunea orificiilor.

Orice suprafață de cernere trebuie să îndeplinească în proporție cât mai mare două funcții: funcția de cernere a particulelor de cernut (particulele cu dimensiuni mai mici decât orificiile suprafeței de cernere) și funcția de transport a particulelor de refuz (particulele cu dimensiuni mai mari decât orificiile suprafeței de cernere). În brevetul **EP 2 374 548 A1**, autorii prezintă o soluție constructivă pentru arborele de acționare în mișcare de rotație a sitei cilindrice. Acesta are montat pe generatoare o serie de palete radiale, menite să îmbunătățească funcția de transport a sitei cilindrice. În brevetul **RU 2489840 C1**, pentru a îmbunătăți funcția de transport, sita cilindrică este prevăzută la interior cu o spiră elicoidală menită să asigure transportul fracției de refuz. Totodată, utilajul este prevăzut cu posibilitatea modificării unghiului între axa de simetrie a arborelui de acționare și orizontală, tot în scopul îmbunătățirii funcției de transport.

Un alt aspect ce a condus la cercetări intense pe plan național și internațional a fost mărirea duratei de viață. Astfel, autorii brevetului **EP 1 582 271 B1** au propus un sistem de înseriere a mai multor site cilindrice cu flanșe inelare așezate în capetele sitelor, prinse între ele cu tije filetate și asigurate cu contrapiulițe. Alegerea unui astfel de sistem de cernere limitează solicitările de torsiune din sita cilindrică.

# RO 134101 B1

1 Din documentul **US 2015231668 A1** se cunoaște o sită rotativă orizontală pentru  
2 cernerea minereului sau a cerealelor de diferite dimensiuni într-o singură operație. Sita  
3 rotativă orizontală este alcătuită dintr-un cadru, alimentată de o bandă transportoare, care  
4 conține cinci site cu diametre diferite, în ordine secvențială prin creșterea dimensiunilor  
5 găurilor, așezate în cerc, și atașate la separatoarele prin cleme, plasate la capătul unui set  
6 de tije de susținere utilizate pentru a ține ecranele. Inelele separatoare se rotesc în jurul unei  
7 axe centrale, susținută prin niște rulmenți, acționată cu ajutorul unei curele printr-un motor,  
8 rulmenții fiind susținuți de niște picioare. Materialul cernut cade în niște containere depozitate  
9 sub fiecare dintre site.

10 Se mai cunoaște din documentul **RU 2011128471 C1** un dispozitiv pentru curățarea  
11 și sortarea cartofilor și a fructelor alcătuit dintr-o bandă transportoare prevăzută cu un buncăr  
12 de încărcare ce transportă produsele către o tavă de recepție spre un tambur cilindric supe-  
13 rior cu niște tije cauciucate și un tambur cilindric inferior, conectate printr-o flanșă cu cuplaj  
14 elastic în legătură cu un arbore de antrenare, susținut de un rulment, care are la un capăt  
15 o flanșă care este antrenată cu o curea de transmisie conectată la un motor electric.  
16 Tamburul cilindric superior este prevăzută cu o margine pe care sunt montate simetric niște  
17 opritoare care sprijină pe niște role montate pe niște furci.

18 Scopul invenției propuse de noi este de a îmbunătăți capacitatea de cernere a utilaje-  
19 lor de separare cu site cilindrice. Astfel, un obiectiv al invenției este antrenarea în mișcare  
20 de rotație cu turații diferite pentru fiecare zonă de lucru a sitei prin utilizarea de arbori tubulari  
21 de acționare.

22 Un alt obiectiv al invenției este de a face posibilă o separare mai completă prin  
23 dispunerea în linii elicoidale a orificiilor sitelor cilindrice.

24 Obiectivul general al prezentei invenții este de a realiza un echipament de cernere  
25 cu sită cilindrică, compact, prezentând siguranță în funcționare, ai cărui parametri funcționali  
26 să poată fi ușor de automatizat, cu aplicabilitate practică în domeniul civil sau industrial.

27 Aceste obiective sunt atinse prin echipamentul prezentat, care este format dintr-o  
28 carcasă în interiorul căreia se găsesc trei site cilindrice (cu orificii de dimensiuni diferite)  
29 dispuse consecutiv, în ordinea crescătoare a dimensiunii orificiilor. Fiecare sită este antre-  
30 nată separat în mișcare de rotație prin intermediul unor arbori tubulari. Cu ajutorul acestui  
31 mod de acționare, fiecare dintre cele trei site va avea o turație individuală, valoarea acesteia  
32 urmând să fie aleasă în funcție de proprietățile materialului de separat. De asemenea, pentru  
33 a mări capacitatea de cernere a fiecăreia dintre cele trei site, orificiile vor fi dispuse după mai  
34 multe linii elicoidale, pasul acestora urmând să fie corelat cu capacitatea de cernere a  
35 fiecărui sector de sită cilindrică.

36 Invenția prezintă următoarele avantaje:

- 37 - acționarea individuală a fiecărei site din cadrul utilajului prin intermediul arborilor  
38 tubulari, ceea ce va conduce la majorarea randamentului operației de cernere;
- 39 - corelarea modului de distribuție a orificiilor cu caracteristicile materialului de  
40 procesat.

41 Prin acționarea individuală a fiecărei site și prin corelarea modului de dispunere a  
42 orificiilor cu proprietățile materialului și cerințele procesului se urmărește limitarea cât mai  
43 mult posibil a procentului de particule de cernut care rămân în fracția de refuz a fiecărei site,  
44 mărindu-se astfel eficiența procesului de sortare prin cernere.

45 Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, o sită cilindrică cu trei  
46 sectoare acționate individual care va separa un amestec inițial în 4 fracții (3 fracții de cernut  
47 și o fracție de refuz). În fig. 1 este prezentată o vedere izometrică a utilajului, în fig. 2 este

# RO 134101 B1

prezentată o secțiune a acestuia, în fig. 3 este prezentat modul de acționare a sectoarelor de sită prin intermediul unor angrenaje conice, în fig. 4 este prezentată modalitatea de sprijinire a arborilor tubulari cu ajutorul unor rulmenți cu bile capsulați iar în fig. 5 se prezintă modalitatea de susținere a sitelor pe arborii tubulari prin intermediul unor spițe.

Alimentarea cu material se face prin racordul de alimentare **1** în interiorul sitei cilindrice **2**. Cernutul acestei site va fi recoltat în prima tremie colectoare, iar refuzul acestei site va alimenta sita cilindrică **3**. Cernutul acestei site va fi evacuat prin a doua tremie colectoare, iar refuzul va alimenta ultima sită din utilaj, sita cilindrică notată cu **4**. Refuzul ultimei site va fi evacuat prin racordul de evacuare **12**.

Sitele cilindrice sunt dispuse în ordinea crescătoare a dimensiunii orificiilor și sunt susținute pe arborii tubulari prin intermediul unor spițe dispuse radial între arbori și interiorul sitelor (fig. 5).

Cele trei site cilindrice sunt antrenate în mișcare de rotație de la un motor electric prin transmisie cu curea trapezoidală la roata **10**, iar apoi prin intermediul angrenajelor conice la arborii tubulari **5**, **6** și **7** (fig. 3). Arborii sunt dispuși concentric, trecând unul prin interiorul celuilalt, lungimea lor depinzând de poziția sitei cilindrice pe care o acționează. Arborele cu lungimea cea mai mare antrenează în mișcare de rotație sita cilindrică cu orificiile cele mai mari (sita cilindrică **4**). Susținerea arborilor tubulari se face prin intermediul unor rulmenți cu bile capsulați (fig. 4), atât la capetele utilajului, cât și în zonele de trecere de la o sită cilindrică la alta.

Pentru a asigura funcția de transport a fracției de refuz, sitele cilindrice se dispun înclinat față de orizontală. Unghiul general de înclinare este reglabil.

Este de menționat că acționarea fiecărei site cilindrice în mișcare de rotație se face individual, putându-se astfel alege turația optimă de cernere la fiecare sită, în funcție de cerințele liniei tehnologice din care va face parte acest utilaj. Modificarea turației se face prin schimbarea roților din angrenajele conice, deci prin modificarea rapoartelor de transmitere.

Trecerea de la o sită la alta se face printr-o zonă fără orificii, în unghi drept, de circa 3 cm, tară ca particulele de material să se blocheze între site.

Invenția prezintă avantajul că se poate schimba regimul cinematic în funcție de necesitatea amestecului supus procesului de separare. Mai mult, această modificare a regimului cinematic se poate face pe fiecare sector de sită cilindrică în parte, rezultatul fiind acela de mărire a productivității utilajului, micșorând astfel posibilitatea blocării particulelor de cernut în fracția de refuz.

# RO 134101 B1

## Revendicări

1

3

1. Sită cilindrică cu trei sectoare acționate individual alcătuită dintr-un racord (1) de alimentare a unui prim sector (2) al sitei, un al doilea sector (3) și un al treilea sector (4) al sitei cilindrice dispuse în serie cu primul sector (2), acționate printr-o roată acționată printr-o curea (10) de la un motor electric iar la partea inferioară având niște tremii colectare refuz (11) și un racord evacuare refuz (12), **caracterizată prin aceea că** acționarea individuală a sectoarelor sitei se face prin niște arbori tubulari (5, 6, 7) ai fiecărui sector de sită cilindrică (2, 3, 4) cu ajutorul unui reductor conic (9).

9

11

2. Sită cilindrică conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** acele pinioane pot fi montate și la partea de sus a arborilor de antrenare din reductorul conic (9) pentru schimbarea sensului de rotație al unui sector de sită cilindrică (2, 3, 4), sau la toate.

13

15

3. Sită cilindrică conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** dispunerea orificiilor sitei se face după spire elicoidale, se poate alege pasul spirei elicoidale în funcție de necesitatea fiecărui sector de sită cilindrică.

17

4. Sită cilindrică conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** se poate alege sensul spirei elicoidale după care sunt dispuse orificiile, în funcție de necesitatea fiecărui sector de sită cilindrică.

19

21

5. Sită cilindrică conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** trecerea materialului de separat de la un sector de sită la altul, se face printr-o zonă fără orificii, în unghi drept, evitându-se astfel posibilitatea blocării particulelor între sectoarele de sită.

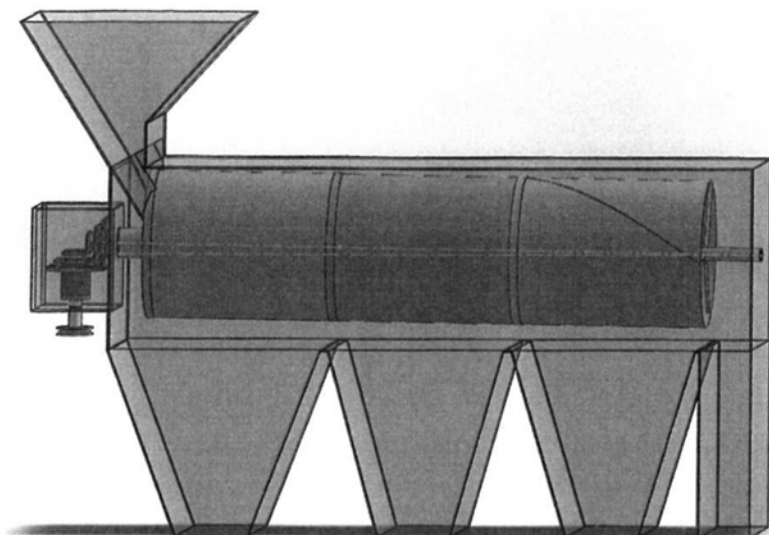


Fig. 1

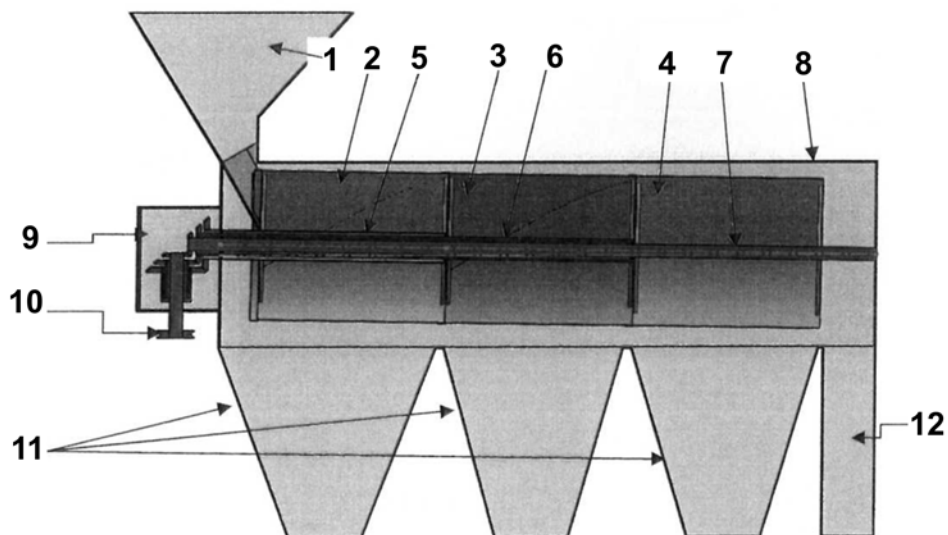
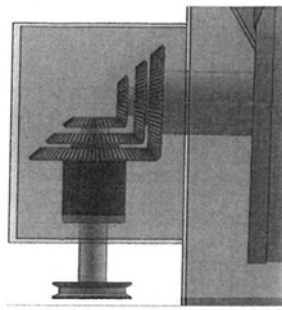
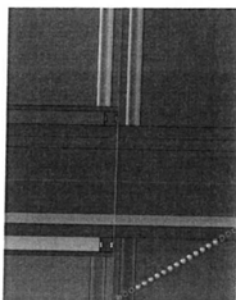


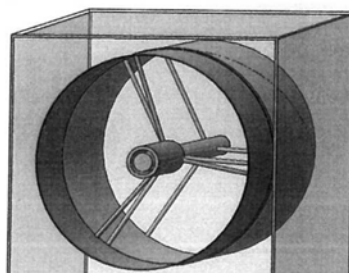
Fig. 2



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**