

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00645

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

(41) Data publicării cererii:
29/04/2021 BOPI nr. 4/2021

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
MAȘINI ȘI INSTALAȚII DESTINATE
AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI
ALIMENTARE, INMA-
BD.ION IONESCU DE LA BRAD NR. 6,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• VIȘAN ALEXANDRA LIANA,
STR.G.M. ZAMFIRESCU, NR.48, BL.22,
SC.1, ET.1, AP.6, SECTOR 6, BUCUREȘTI,
B, RO;
• MILEA DUMITRU, STR. CĂPĂLNA NR. 38
BL. 16H, SC.2, AP.20, PARTER, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO

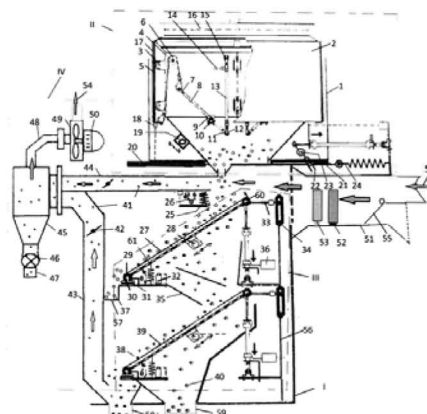
(54) ECHIPAMENT DE SEPARARE A SEMINȚELOR
DIN SUBPRODUSE ALIMENTARE ACȚIONAT
CU ACTUATORI FLUIDICI COMPLIANȚI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un echipament de separare a semințelor din subproduse alimentare acționat cu actuatori fluidici complianți, echipamentul fiind destinat liniilor tehnologice de procesat și separat semințele din subprodusele alimentare, în vederea valorificării substanțelor valoroase din punct de vedere nutritiv și farmaceutic conținute de acestea. Echipamentul conform invenției este constituit dintr-un cadru (I) de susținere, un buncăr (II) cu capacitate de lucru și debit reglabil cu ajutorul unor actuatori fluidici complianți, un sistem (III) de separare în două trepte cu site plane vibratorii interschimbabile care este reglat cu ajutorul unui sistem de reglare cu ajutorul mușchilor pneumatici artificiali și din sistemul (IV) de separare aerodinamic a impurităților ușoare, la care reglarea diametrului de aspirație se face cu ajutorul a două tipuri de actuatori fluidici complianți, respectiv un tip de tracțiune și unul de compresiune, echipamentul putând separa toate tipurile de tescovină: umedă, uscată sau congelată.

Revendicări: 4

Figuri: 1



Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



ECHIPAMENT DE SEPARARE A SEMINTELOR DIN SUBPRODUSE ALIMENTARE ACȚIONAT CU ACTUATORI FLUIDICI COMPLIANȚI

Invenția se referă la un echipament de separare a semințelor din subproduse alimentare acționat cu actuatori fluidici complianți, destinat liniilor tehnologice de procesat și separat semințele din subprodusele alimentare, în vederea valorificării pe piață pentru substanțele valoroase din punct de vedere nutritiv și farmaceutic.

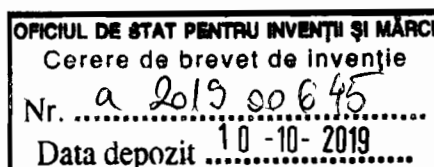
În practică se cunosc diferite firme producătoare de echipamente și instalații de valorificare a semințelor din subprodusele alimentare umede sau uscate (respectiv tescovina de fructe și legume) care lucrează în cadrul unor tehnologii complexe, folosind principiul sitelor rotative (pentru tescovină dulce sau uscată) sau a sitelor plan vibratoare (pentru tescovină uscată), cum ar fi firmele: ALLGAIER Process Tehnology - SUA; Florapower GmbH & Co. KG - Germania; Firma Anyang Best Complete Machinery Engineering Co., Ltd - China; ONMAK MAKINA-Turcia, Firma Lavrin – Ucraina.

Toate aceste instalații de separare a semințelor din subprodusele alimentare sunt proiectate pentru a funcționa pentru un anumit tip de semințe, iar procesul tehnologic este dedicat acestora, astfel că sistemele de reglare a parametrilor funcționali sunt realizate în majoritatea cazurilor manual cu ajutorul mecanismelor clasice (mecanisme șurub-piuliță, pârghii, etc.) de către un operator.

Dezavantajele acestor echipamente constă în:

- echipamentele dotate cu site cilindrice rotative sunt folosite cu succes doar pentru tescovina dulce și spălată, cu conținut mare de umiditate, pentru celelalte tipuri de tescovină produsul evacuat poate conține multe impurități vegetalele cu dimensiuni mici și este recomandat aplicarea unui alt proces de separare aerodinamic, de asemenea trebuie ca la evacuare, deșeurile rezultate să conțină un procent cât mai mic de semințe bune;
- echipamentele dotate cu site plane vibratoare, separă semințele din tescovină și uneori, ele sunt dotate și cu separatoare aerodinamice, dar din punct de vedere mecanic amplitudinea vibrațiilor este ridicată pentru tescovina umedă (deoarece forțele de aderență sunt mai mari), fapt care generează zgomote ridicate și uzură mecanică la nivelul elementelor culisante;
- sistemele de reglare a unghiului de curgere a tescovinei sunt de regulă asigurate utilizând sisteme manuale de reglare (angrenaje, mecanisme șurub-piuliță, pârghii, etc.) care sunt greu de corelat de operator și adaptat la tipul materialului procesat;
- consum mare de energie atunci când sunt utilizate aceste echipamente, deoarece trebuie asigurate multe treceri pentru a obține semințe fără impurități și spărturi;
- echipamentele cu site cilindrice sunt de gabarit mare și prevăzute în majoritatea cazurilor cu buncăre de alimentare cu capacitate fixă, iar acestea se pot achiziționa numai de la furnizori din străinătate la costuri ridicate;
- echipamentele cu site plane vibratorii, au gabarit mic și sunt dedicate în mare parte procesării cerealelor, iar ele trebuie amplasate în hale bine aerisite, cu grad de umiditate scăzut, iar operatorii trebuie să poarte căști antifonice de protecție.

Problema tehnică pe care o rezolvă soluția propusă constă în realizarea unui echipament de separare a semințelor din subproduse alimentare acționat cu actuatori fluidici complianți care atenuază vibrațiile generate de sitele plane vibratorii din structurile mecanice, diminuează disconfortul fonic, prin implementarea unor sisteme compliante de reglare a unghiului de înclinare a sitei vibratoare ușor de comandat în funcție de proprietățile tescovinei și de dimensiunea semințelor, asigurând un flux aerodinamic reglabil pentru preluarea impurităților ușoare la fiecare nivel de separare - grad ridicat de puritate și fiind prevăzut cu un buncăr cu capacitate de lucru și debit reglabil, care să asigure o fiabilitate mare a echipamentului, fără riscul de contaminare a materialului procesat, având și



posibilitatea de a separa semințele voloroase din subprodusele alimentare pentru a fi valorificate, atât pe piață.

Echipamentul de separare a semințelor din subproduse alimentare acționat cu actuatori fluidici complianți este format din patru componente principale:

- **prima componentă** îl reprezintă un cadru de susținere realizat din profile din aluminiu pentru a oferi echipamentului o construcție ușoară ce poate fi cu ușurință montată în hale și cuve din inox de colectare a fracțiilor obținute din tescovină, dar și cu elemente de fixare și poziționare a elementelor de cuplare a celorlate componente.

- **a doua componentă** este buncăr cu capacitate de lucru și debit reglabil, a cărui gabarit poate fi configurat în funcție de cantitatea de prelucrare cu ajutorul actuatorilor fluidici construit din materiale ușoare și anticorozive (plastic, plastic ranforsat cu fibră de sticlă sau fibră de carbon) care oferă posibilitatea de a regla debitul în funcție de procesul tehnologic utilizat.

- **a treia componentă** este un sistem de separare în două trepte cu site plane vibratorii interschimbabile, ce pot fi înclinate conform unghiului de curgere a tescovinei prin intermediul actuatorilor complianți și a traductoarelor optice de poziție, de asemenea dotat și cu sisteme de atenuare a vibrațiilor pe cele două direcții. Cele două trepte de separare au aceleași elemente componente și sunt amplasate pe verticală cu aceeași orintare.

- **a patra componentă** este un sistem de separare aerodinamic a impurităților ușoare, care prezintă un ventilator, o conductă de alimentare ce poate prelua aer din atmosferă sau din circuitul de aspirație a ventilatorului după ce a trecut printr-un grup de preparare (dehumidificator, filtru, etc.), un elemnt de încălzire a aerului, un element de răcire a aerului, un grup de elemente de reglare a orificiului de aspirare acționat de un actuator compliant de tracțiune și un traductor de poziție, un ciclon de colectare a impurităților ușoare.

Echipamentul de separare a semințelor din subproduse alimentare acționat cu actuatori fluidici complianți prezintă următoarele avantaje:

- procesul tehnologic de separare a semințelor din subproduse alimentare realizat de acest echipament are toate elementele componente de a separa toate tipurile de tescovină: umedă, uscată sau congelată (metodă nouă de separare);

- creșterea adaptabilității sistemelor de separare în funcție de tipul tescovinei, prin implementarea unor sisteme inovative de acționare ce pot atenua vibrații cu amplitudini ridicate, mediul lor de funcționare prezintă siguranță maximă (gaze inerte, aer comprimat, etc) și pot fi comandate centralizat;

- este prevăzut cu un sistem de acționare fluidic compliant și are un caracter inovativ deoarece utilizează actuatori de ultimă generație, respectiv mușchi artificiali fluidici de compresiune și de tracțiune, care conferă echipamentului o complianță mărită, adaptabilitate, greutate redusă și siguranță în acționare.

- poate să lucreze atât în flux continuu cât și în șarje, dar poate fi și integrat într-un flux tehnologic;

- poate să încăzească aerul sau să îl răcească în funcție de mediul de lucru al echipamentului și de caracteristicile aerului la ieșirea din ciclon;

- consum energetic prin recircularea aerului folosit la separarea aerodinamică;

- mărește domeniul de utilizare al echipamentului de separare a semințelor din tescovină, datorită capacității de adaptabilitate a echipamentului și de programare pentru diverse condiții de lucru ce pot fi ușor configurate cerințelor fermierilor și procesatorilor de cereale.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figura 1, care reprezintă:

- Fig. 1 - Echipament de separare a semințelor din subproduse alimentare acționat cu actuatori fluidici complianți – vedere laterală;



Ma

Echipamentul de separare a semințelor din subproduse alimentare acționat cu actuatori fluidici complianți, conform invenției se compune din:

- **cadrul de susținere I** realizat din profile din aluminiu 56 pentru a oferi echipamentului o construcție ușoară, ce poate fi rapid montată în hale, acesta este prevăzut cu patru cuve de colectare a fracțiilor din tescovină, o cuvă 57 de colectare resturi vegetale mari 37, o cuvă 58 de colectare a semințelor întregi 38, o cuvă 59 de colectare a spăturilor 40 și o altă cuvă 47 de colectare a impurităților ușoare 41, dar și cu elemente de ghidare precum 34 și poziționare a elementelor de cuplare 15 și 12 a componentelor acestui echipament;

- **buncărul cu capacitate de lucru și debit reglabil II**, realizat din carcasa de protecție 1 realizată din material compozit inoxidabil care se montează pe placa 20, buncărul mobil 2 prevăzut cu sita 16, are un număr de canale de rulare 17 pe care culisează vertical rolele 3, montate pe pereții buncărului fix 4, buncărul mobil având un număr de orificii prin care trec cablurile 5 din oțel inoxidabil care ridică buncărul mobil 2 cu ajutorul rolor fixe 6 montate pe buncărul fix 4, cablurile 5 fiind cuplate la furcile 7 ale pârghiilor de rotație 8 ce trec prin elementele de rotație 9 fixate pe suportul 10 care este sudat pe buncărul fix 4, capete opuse ale pârghiilor fiind prevăzute cu cuple 11 cu ochet, ce asigură conexiunea cu actuarii fluidici complianți 13 montați pe pereții laterali ai buncărului fix 4, prin intermediul furcilor 7, elementele de fixare 15 montate pe buncărul fix 4 asigurând conexiunile cuplei 11 cu ochetul actuarii fluidici complianți 13, care este conectat la sistemul de comandă și control fluidic nereprezentat în figură, pârghiile filetate 8 care permit reglarea cursei buncărului mobil 2 astfel încât actuarii fluidici complianți 13 să îl ridice la înălțimea dorită, debitul de alimentare este reglat cu ajutorul elementului 21 care este conectat la o extremitate de un arc elicoidal de compresiune 24, iar în partea de mijloc este prinsă de o furcă 22 articulată în cupla de rotație 23 ce este acționată în sens contrar de actuatorul fluidic compliant de tip 13, care este prevăzut cu elemente de reglare a presiunii 36 și traductori optici de poziție de tip 18, motorul vibrator 19 care are rolul de a desprinde tescovina umedă de pe pereții buncărului;

- **sistemul de separare în două trepte cu site plane vibratorii interschimbabile III**, realizat în două trepte de separare ce prezintă aceleași elemente componente și sunt amplasate pe verticală cu aceeași orientare astfel: sita vibratoare 27 realizată din tablă galvanizată sau inox, pe care este montat un vibrator 28 reglabil sub aceasta sunt amplasate jgheaburi de direcționare 35. La capătul fix sunt montate două amortizoare axiale pneumatice 29, unul pe o parte și celălalt pe partea opusă, și alte două amortizoare 31 pentru vibrațiile pe verticală, și un arc elicoidal de tracțiune 61, iar la capătul mobil 60 încă două amortizoare axiale de tip 29. Actuarii fluidici complianți de tip 13 au două roluri, unul de a amortiza vibrațiile pe verticală și celălalt rol, de a asigura unghiul de curgere θ adecvat materialului procesat și umidității acestuia, variabilă care este monitorizată cu ajutorul traductorului de poziție 32, care este amplasat pe cadrul echipamentului și este corelat cu presiunea de alimentare monitorizată de traductorul 36. Capătul mobil 60 este telescopic și solidar cu pârghia 33 care culisează pe suportul 34;

- **sistemul de separare aerodinamic a impurităților ușoare IV**, care prezintă o conductă de alimentare 51 ce poate prelua aerul din atmosferă sau din circuitul de aspirație a ventilatorului 54, datorită clapetei rotative 55, după ce a trecut printr-un grup de preparare (dezumidificator, filtru, etc.) nereprezentat în figură, un element de încălzire a aerului 52, un element de răcire a aerului 53, un grup de elemente de reglare a orificiului de aspirare a impurităților ușoare 41 acționat de un actuator compliant de tracțiune 26 și un traductor de poziție tip 18, două tronsoane de transport pneumatic 43 și 44, un ciclon de colectare a impurităților ușoare 45, conectat la un robinet 46 și la o altă conductă de transport 48 ce se conectează la ventilatorul 49.



Maich

Înainte de pornirea echipamentului de separare a semințelor din subproduse alimentare acționat cu actuatori fluidici complianți se determină calitatea subproduselor alimentare, respectiv tescovină, prin probe de laborator (respectiv a umidității, a conținutului de semințe procentual și dimensiunea acestora, calitatea ei), după care se alege tipul siteelor plane vibratoare și se reglează parametrii de funcționare, precum și unghiul de înclinare, dimensiunea ochiurilor la site și regimul vibrator, în funcție de capacitatea de separare a siteelor alegându-se debitul de alimentare ce trebuie asigurat de buncăr în corelație cu debitul de aer necesar separării aerodinamice, iar la urmă se ajustează capacitatea de stocare a buncărului.



Ma

și celălalt rol, de a asigura unghiul de curgere θ adecvat materialului procesat și umidității acestuia, variabilă care este monitorizată cu ajutorul traductorului de poziție **32**, care este amplasat pe cadrul echipamentului și este corelat cu presiunea de alimentare monitorizată de traductorul **36**. Capătul mobil **60** este telescopic și solidar cu pârghia **33** care culisează pe suportul **34**.

4. Echipament de separare a semințelor din subproduse alimentare acționat cu actuatori fluidici complianți conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, sistemul de separare aerodinamic a impurităților ușoare **IV**, este format din conducta de alimentare **51** ce poate prelua aerul din atmosferă sau din circuitul de aspirație a ventilatorului **54**, datorită clapetei rotative **55**, după ce a trecut printr-un grup de preparare (dezumidificator, filtru, etc.) nereprezentat în figură, un element de încălzire a aerului **52**, un element de răcire a aerului **53**, un grup de elemente de reglare a orificiului de aspirare a impurităților ușoare **41** acționat de un actuator compliant de tracțiune **26** și un traductor de poziție tip **18**, două tronsoane de transport pneumatic **43** și **44**, un ciclon de colectare a impurităților ușoare **45**, conectat la un robinet **46** și la o altă conductă de transport **48** ce se conectează la ventilatorul **49**.



Ma CA

REVEDICĂRI

1. Echipament de separare a semințelor din subproduse alimentare acționat cu actuatori fluidici complianti este compus din patru componente principale: cadrul de susținere I; buncărul cu capacitate de lucru și debit reglabil II, sistem cunoscut dar elementele de reglare a debitului cu ajutorul actuatorilor fluidici complianti este nou, sistemul de separare în două trepte cu site plane vibratorii interschimbabile III – principiul de separare este cunoscut, dar sistemul de reglare cu ajutorul mușchilor pneumatici artificiali și monitorizare a parametrilor de lucru este nou, precum și din sistemul de separare aerodinamic a impurităților ușoare IV – sistem cunoscut dar, reglarea diametrului de aspirație este nouă și implementarea elementelor de răcire sau încălzire a aerului aspirat, sistemul de acționare fluidic – reprezintă o configurație nouă unde sunt implementați două tipuri de actuatori fluidici complianti, respectiv un tip de tracțiune și unul de compresiune, cunoscuți în literatura de specialitate și pe piață, **caracterizat prin aceea că procesul tehnologic de separare a semințelor din subproduse alimentare realizat de acest echipament are toate elementele componente pentru a separa toate tipurile de tescovină: umedă, uscată sau congelată.**

2. Echipament de separare a semințelor din subproduse alimentare acționat cu actuatori fluidici complianti conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că buncărul cu capacitate de lucru și debit reglabil II este format din carcasa de protecție 1 realizată din material compozit inoxidabil care se montează pe placa 20, buncărul mobil 2 prevăzut cu sita 16, are un număr de canale de rulare 17 pe care culisează vertical rolele 3, montate pe pereții buncărului fix 4, buncărul mobil având un număr de orificii prin care trec cablurile 5 din oțel inoxidabil care ridică buncărul mobil 2 cu ajutorul rolor fixe 6 montate pe buncărul fix 4, cablurile 5 fiind cuplate la furcile 7 ale pârghiilor de rotație 8 ce trec prin elementele de rotație 9 fixate pe suportul 10 care este sudat pe buncărul fix 4, capete opuse ale pârghiilor fiind prevăzute cu cuple 11 cu ochet, ce asigură conexiunea cu actuatori fluidici complianti 13 montați pe pereții laterali ai buncărului fix 4, prin intermediul furcilor 7, elementele de fixare 15 montate pe buncărul fix 4 asigurând conexiunile cuplei 11 cu ochetul actuatori fluidici complianti 13, care este conectat la sistemul de comandă și control fluidic nereprezentat în figură, pârghiile filetate 8 care permit reglarea cursei buncărului mobil 2 astfel încât actuatori fluidici complianti 13 să îl ridice la înălțimea dorită, debitul de alimentare este reglat cu ajutorul elementului 21 care este conectat la o extremitate de un arc elicoidal de compresiune 24, iar în partea de mijloc este prinsă de o furcă 22 articulată în cupla de rotație 23 ce este acționată în sens contrar de actuatorul fluidic compliant de tip 13, care este prevăzut cu elemente de reglare a presiunii 36 și traductori optici de poziție de tip 18, motorul vibrator 19 care are rolul de a desprinde tescovina umedă de pe pereții buncărului.**

3. Echipament de separare a semințelor din subproduse alimentare acționat cu actuatori fluidici complianti conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că sistemul de separare în două trepte cu site plane vibratorii interschimbabile III este format în două trepte de separare ce prezintă aceleași elemente componente și sunt amplasate pe verticală cu aceeași orientare astfel: sita vibratoare 27 realizată din tablă galvanizată sau inox, pe care este montat un vibrator 28 reglabil, sub aceasta sunt amplasate jgheaburi de direcționare 35. La capătul fix sunt montate două amortizoare axiale pneumatice 29, unul pe o parte și celălalt pe partea opusă, și alte două amortizoare 31 pentru vibrațiile pe verticală, și un arc elicoidal de tracțiune 61, iar la capătul mobil 60 încă două amortizoare axiale de tip 29. Actuatorii fluidici complianti de tip 13 au două roluri, unul de a amortiza vibrațiile pe verticală**



Ma

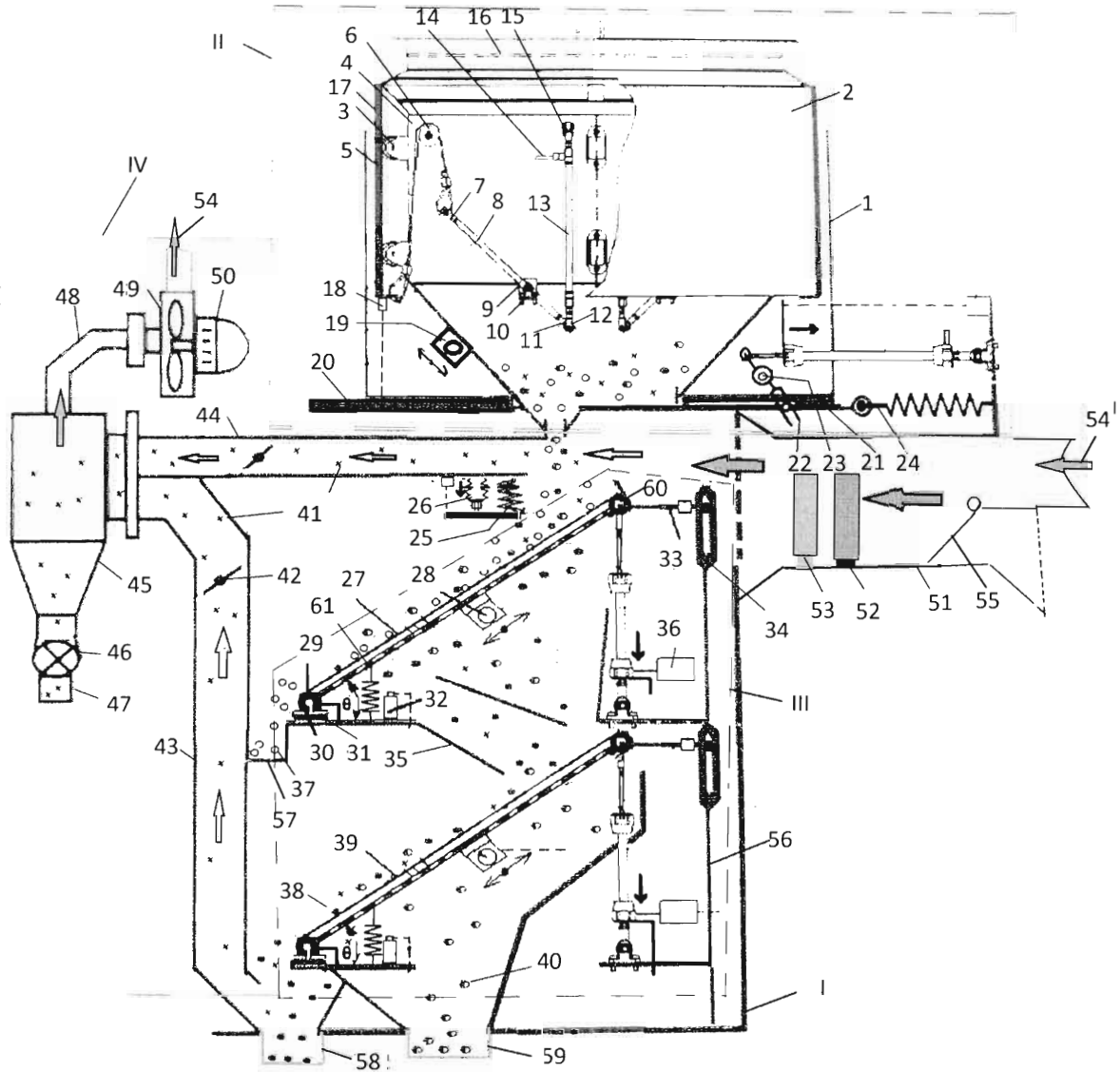


Fig. 1

