



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00397

(22) Data de depozit: 13/07/2020

(41) Data publicării cererii:
28/01/2022 BOPI nr. 1/2022

(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:
• GĂGEANU IULIANA, STR. PROMETEU
NR. 34, BL. 14E, SC. 1, AP. 13, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• MARIN EUGEN, STR. SOMEȘUL RECE,
NR. 79, AP. 1, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B,
RO;
• VOICEA IULIAN FLORIN,
INTRAREA PESCĂRUȘULUI NR. 7,
OTOPENI, IF, RO

(54) BIOREACTOR PENTRU PRELUCRAREA NĂMOLURILOR
PROVENITE DIN STAȚIILE DE PREEPURARE A APELOR
UZATE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un bioreactor pentru prelucrarea nămolurilor provenite din stațiile de preepurare a apelor uzate destinat tratării fracționate prin amestecarea omogenă la rece în diferite proporții a unor componente de nămol de epurare, compost și sol pentru obținerea unei compoziții cu proprietăți agronomice utile în scopul valorificării ca fertilizant în agricultură, prin împrăștiere pe sol. Bioreactorul conform invenției este constituit dintr-un cadru (1) mobil pe care se montează o cuvă (2) de amestecare care are la partea superioară un capac (a) rabatabil pe care este montată o fereastră (b) din material transparent, prin intermediul căreia se face alimentarea în fracții bine stabilite a materialelor de inertizare și se vizualizează în orice moment starea compoziției, pe niște lagăre (c) cu rulment amplasate lateral fiind dispuși, paralel cu axa longitudinală a unui jgheab (d), doi arbori (e) care au fiecare câte o spiră (f) elicoidală exterioară cu un sens de înfășurare și altă spiră (g) elicoidală interioară cu sens invers de înfășurare, niște suporturi (h) cu paletele (i) exterioare și alți suporturi (j) cu paletele (k) interioare dispuse înclinat după o elice elicoidală cu sensuri de înfășurare inverse pentru a produce o amestecare intensă a tuturor fracțiilor, și o direcție de transport direcționată în sens opus, iar la partea inferioară există un sistem (3) de golire a

compoziției omogene și două motoare (4) electrice cu reductor care antrenează cei doi arbori (e), în direcții opuse, cu turații diferite în funcție de cerințele impuse de aplicație, reglate prin intermediul a două convertizoare (5) de frecvență.

Revendicări: 2
Figuri: 4

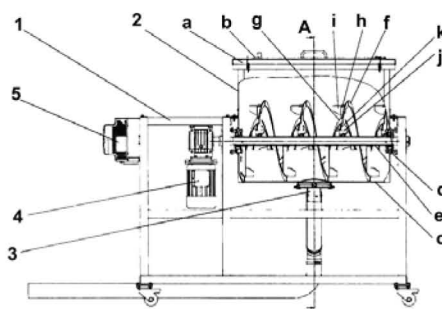


Fig. 1

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).



**BIOREACTOR PENTRU PRELUCRAREA NĂMOLURILOR PROVENITE DIN STAȚIILE
DE PREEPURARE A APELOR UZATE**

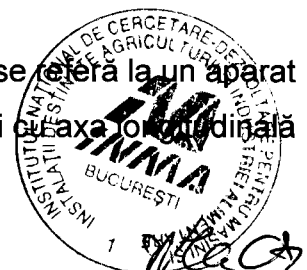
Invenția se referă la un bioreactor pentru prelucrarea nămolurilor provenite din stațiile de preepurare a apelor uzate destinat tratării fracționate prin amestecarea omogenă la rece în diferite proporții a unor componente de nămol de epurare, compost și sol pentru obținerea unei compoziții cu proprietăți agronomice utile în scopul valorificării ca fertilizant în agricultură, prin împrăștiere pe sol.

Apele industriale, folosite, se purifică în stațiile de preepurare a apelor uzate, iar fracțiile separate în decantoarele (primare și secundare) sunt cunoscute drept nămoluri de epurare. Pentru protejarea mediului, nămolurile rezultate din epurarea apelor industriale în stațiile de preepurare trebuie să fie stocate și apoi transportate la un depozit sau se pot inertiza. Legislația din România și cea din Uniunea Europeană interzice deversarea apelor industriale, neepurate, în râuri, Dunăre etc., dar și depozitarea produselor secundare, rezultate de la epurare, în alte locuri decât cele stabilite la nivel de țară. Legislația de mediu, cerută de Uniunea Europeană, obligă la găsirea de soluții pentru inertizarea și folosirea nămolurilor din stațiile de epurare în agricultură sau industrie. Tratarea fracționată a nămolurilor provenite din stațiile de preepurare a apelor uzate necesită o vizualizare permanentă a procesului de inertizare și un control al parametrilor energetici pentru amestecarea continuă a unor faze în fracții bine stabilite în scopul realizării unei compoziții cât mai omogene cu parametri fizico-chimici și ecologici adecvați utilizării în agricultură.

În prezent, pe plan național sau internațional, există o serie de echipamente utilizate pentru realizarea amestecării unor produse similare.

Se cunoaște documentul EP 0229328B1 / 1987 - "Mixer pentru prelucrare continuă, precum și pentru cea în șarjă" care se referă la un echipament cu doi arbori dispuși paralel și cu axa longitudinală de-alungul unui jgheab pentru amestecarea produselor pulverulente, granulare și altele, de exemplu, pentru producerea de amestecuri de materiale de construcție sau altele asemenea. Cei doi arbori care au prevăzute o niște de brațe cu palete dispuse înclinat și în spirală pentru a urma o linie elicoidală, sunt antrenate de două electromotoreductoare în sensuri opuse [1].

Documentul JP5501431B2 / 2014 - „Echipament de malaxare” se referă la un aparat pentru malaxarea unui produs cu ajutorul a doi arbori dispuși paralel și cu axa longitudinală



de-alungul unui jgheab, care sunt prevăzuți fiecare cu mai multe palete, ca elemente de agitare, dispuse în paralel și rotite în direcții opuse una față de cealaltă. [2].

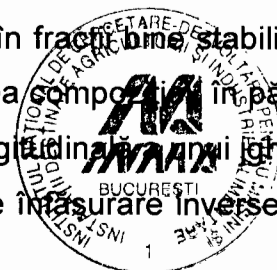
În documentul CN106179020A / 2016 - „Agitator pentru șarje cu descărcare cantitativă” este prezentată o instalație care cuprinde un echipament de amestecare de tipul unui agitator ce operează cu șarje de produs. Acesta are ca organe principale două amestecătoare cu palete, care se rotesc în sensuri diferite [3].

Un dezavantaj major al echipamentelor prezentate în constituie omogenitatea insuficientă a amestecului, iar un indicator obligatoriu pentru a realiza o inertizare completă în tratarea nămolurilor provenite din stațiile de preepurare a apelor uzate, este omogenitatea foarte bună a compoziției rezultante.

Un alt dezavantaj major al echipamentelor prezentate constă în faptul că acestea nu pot fi utilizate pentru tratarea fracționată a nămolurilor provenite din stațiile de preepurare a apelor uzate, din cauza faptului că nu au posibilitatea supravegherii calității amestecării pe tot parcursul procesului de prelucrare, care se desfășoară prin malaxarea la rece a unor componente în fracții diferite, de nămol în fază lichidă, cu concentrație foarte scăzută de substanță uscată, compost și sol, iar în mecanismul de antrenare al organelor de lucru nu exista un control entru reducerea cheltuielilor energetice.

Problema tehnică, rezolvată prin invenție, constă în realizarea unui bioreactor care să realizeze prepararea unui amestec de calitate superioară, adică amestecarea în fracții bine stabilite, a nămolului de epurare, compostului și solului în scopul obținerii unui amestec cât mai omogen, să se poată alimenta ușor cu material în diferite fracții, să permită vizualizarea acțiunii organelor de lucru asupra elementelor din amestec și să aibă un control al mecanismului de antrenare pentru reducerea consumului de energie electrică în funcție de cantitatea de material amestecat.

Bioreactorul pentru prelucrarea nămolurilor provenite din stațiile de preepurare a apelor uzate, conform invenției, rezolvă această problemă tehnică și înlătură dezavantajele menționate, prin aceea că are în componență un cadru mobil, o cuvă prevăzută la partea superioară cu un capac rabatabil pe care este montată o fereastră din material transparent prin intermediul căroră se face alimentarea în fracții bine stabilite a materialelor de inertizare și se vizualizează în orice moment starea compoziției în părțile laterale pe niște lagăre cu rulmenți sunt dispuși paralel cu axa longitudinală a unui jgheab doi arbori cu două spire elicoidale concentrice dar cu sensuri de învârtire inverse, pe



Waco

care sunt atașați niște suportți cu palete interioare și exterioare dispuse înclinat după o elice elicoidală cu sensuri de înfășurare inverse pentru a produce o amestecare deosebit de intensă a tuturor fracțiilor și o direcție de transport direcționată opus, iar la partea inferioară cu un sistem de golire a compoziției și două motoare electrice cu reductor care antrenează cei doi arbori în direcții de rotație opuse, cu turații diferite, în funcție de cerințele impuse de aplicație, reglate prin intermediul a două convertizorare de frecvență, în scopul reducerii consumului de energie electrică.

Utilizarea bioreactorului pentru prelucrarea nămolurilor provenite din stațiile de preepurare a apelor uzate prezintă următoarele avantaje:

- amestecare aproape perfectă;
- exploatare și întreținere ușoară;
- reducere a consumului de energie electrică;
- reducere a costurilor cu inertizarea nămolului.

Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu figurile 1, 2, 3 și 4 care reprezintă:

- Fig. 1 – Bioreactor pentru prelucrarea nămolurilor provenite din stațiile de preepurare a apelor uzate - ansamblu general;
- Fig. 2 – Bioreactor pentru prelucrarea nămolurilor provenite din stațiile de preepurare a apelor uzate – secțiunea A-A.
- Fig. 3 – Bioreactor pentru prelucrarea nămolurilor provenite din stațiile de preepurare a apelor uzate – vedere tridimensională a organelor de lucru.
- Fig. 4 – Bioreactor pentru prelucrarea nămolurilor provenite din stațiile de preepurare a apelor uzate – vedere tridimensională.

Bioreactorul pentru prelucrarea nămolurilor provenite din stațiile de preepurare a apelor uzate, conform invenției, este alcătuit din cadru mobil **1**, cuvă **2** prevăzută cu capac rabatabil **a**, fereastră din material transparent **b**, lagăre cu rulment **c**, jgheab **d**, arbori **e**, spiră elicoidală exterioară **f**, spiră elicoidală interioară **g**, suportți **h**, palete exterioare **i**, suportți **j** și palete interioare **k**, sistem de golire **3**, motoare electrice cu reductor **4** și convertizorare de frecvență **5**.

Bioreactorul pentru prelucrarea nămolurilor provenite din stațiile de preepurare a apelor uzate, conform invenției, funcționează în modul următor:



M. G. A.

5

La rotirea arborilor **e** care au rotație inversă unul față de celălalt, spirelor elicoidale exterioare **f**, spirelor elicoidale interioare **g**, paletelor exterioare **i** și paletelor interioare **k**, componentele de nămol de epurare, compost și sol care se introduc în porții bine stabilite în flux continuu prin capacul rabatabil **a** dispus în partea superioară a cuvei **2**, cad pe jgeagul **d** și nimeresc în zona de acționare a organelor de amestecare care le străpung și le divizează în particule fine pentru a fi repartizate în mod uniform în toată masă de dispersie și pentru a produce o amestecare foarte bună a tuturor fracțiilor și o direcție de transport direcționată opus, proces care este vizualizat în orice moment prin fereastra din material transparent **b**. Ordinea de introducere a componentelor se face în funcție de ponderea acestora din cadrul amestecurilor. La trecerea repetată a organelor de amestecare (la a doua rotație a arborilor **e**) prin materialul fragmentat care s-a unit mai înainte, iarăși se divizează în alte particule mici, care trec prin organele de amestecare de-a lungul jgheabului **d**, Divizarea în particule fine de nenumărate ori a componentelor amestecului și unirea lor înapoi duce la amestecarea componentelor și deplasarea concomitentă în direcții opuse în lungul cuvei **2**. După repetarea de nenumărate ori a procesului de divizare în fracții mici și unirea lor, se formează un amestec omogen care este evacuat prin sistemul de golire **3** montat la partea inferioară din mijloc a cuvei **2**.

În timpul funcționării cei doi arbori **e** se sprijină pe lagărele cu rulment **c** și sunt antrenate de motoarele electrice cu reductor **4**, prin convertizorarele de frecvență **5**, care prin funcția de control a turației, oferă posibilitatea modificării turației organelor de lucru în funcție de fracțiile componentelor, în sensul accelerării sau micșorării procesului de lucru, în vederea obținerii unui produs cât mai bine omogenizat cu un consum mic de energie electrică. De asemenea, convertizorarele de frecvență **5**, oferă posibilitatea de inversare a sensului de rotație a organelor de lucru, rezultând o tragere către mijlocul cuvei **2** a materialului omogenizat, în funcție de necesități, în scopul realizării unei diijări cât mai ușoară către sistemul de golire **3**.



Mact

REVENDICARE

1. Bioreactor pentru prelucrarea nămolurilor provenite din stațiile de preepurare a apelor uzate alcătuit din cadru mobil (1), cuva de amestecare (2), sistemul de golire (3), motoarele electrice (4) cu reductor și convertizorarele (5) de frecvență, **caracterizat prin aceea că**, are prevăzut la partea superioară a cuvei un capac rabatabil (a), pe care este montată o fereastră din material transparent (b), prin intermediul căroră se face alimentarea în fracții bine stabilite a materialelor de inertizare și se vizualizează în orice moment starea compoziției, în părțile laterale pe niște lagăre cu rulment (c), sunt dispuși paralel cu axa longitudinală a unui jgheab (d), doi arbori (e) care au fiecare câte o spiră elicoidală exterioară (f) cu un sens de înfășurare și alta spiră elicoidală interioară (g) cu sens de înfășurare invers, niște suportți (h) cu palete exterioare (i) și alți suportți (j) cu palete interioare (k) dispuse înclinat după o elice elicoidală cu sensuri de înfășurare inverse pentru a produce o omogenizare foarte bună a tuturor fracțiilor și o direcție de transport direcționată opus, iar la partea inferioară cu un sistem de golire (3) a compoziției omogene.

2. Bioreactor pentru prelucrarea nămolurilor provenite din stațiile de preepurare a apelor uzate, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, motoarele electrice cu reductor (4) care antrenează cei doi arbori (e) în direcții de rotație opuse, cu turații diferite, în funcție de cerințele impuse de aplicație, reglate prin intermediul a două convertizorare de frecvență (5), care prin funcția de funcția de control a turației oferă posibilitatea accelerării sau micșorării procesului de lucru, în vederea obținerii unui produs cât mai bine omogenizat cu un consum mic de enegie electrică, iar prin funcția de inversare a sensului de rotație a cei doi arbori (e), oferă o tragere a materialului omogenizat către mijlocul cuvei (2), în funcție de necesități, în scopul realizării unei dijjări cât mai ușoară către sistemul de golire (3).



Wlad

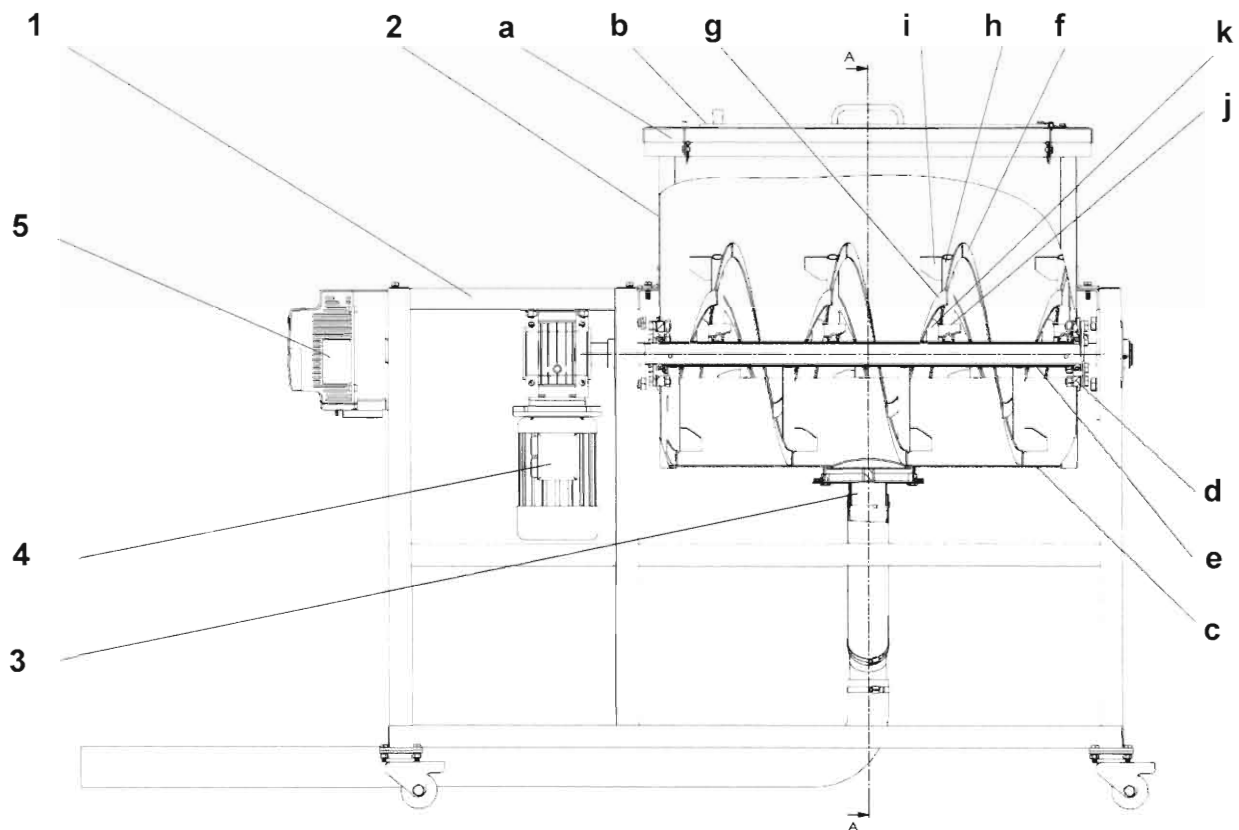


Fig. 1

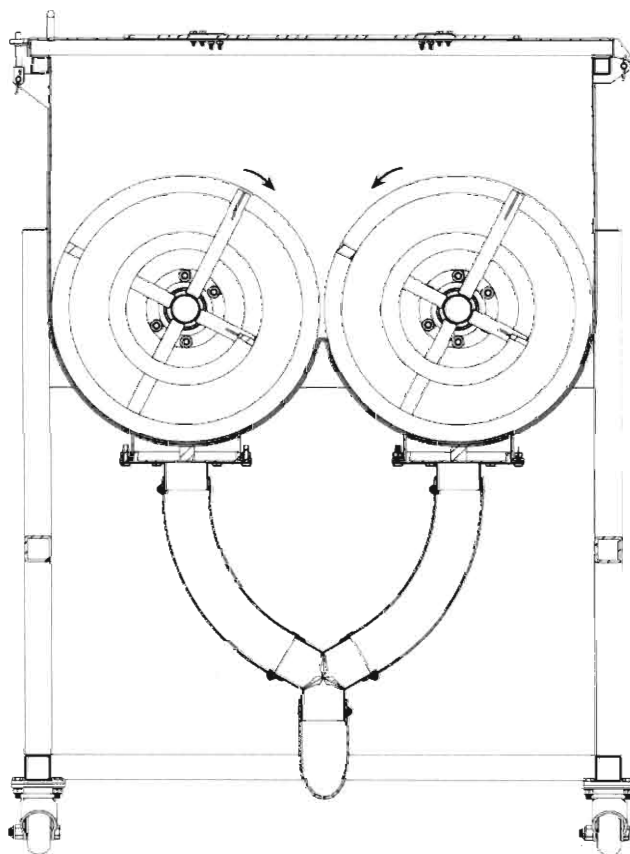


Fig. 2



Handwritten signature

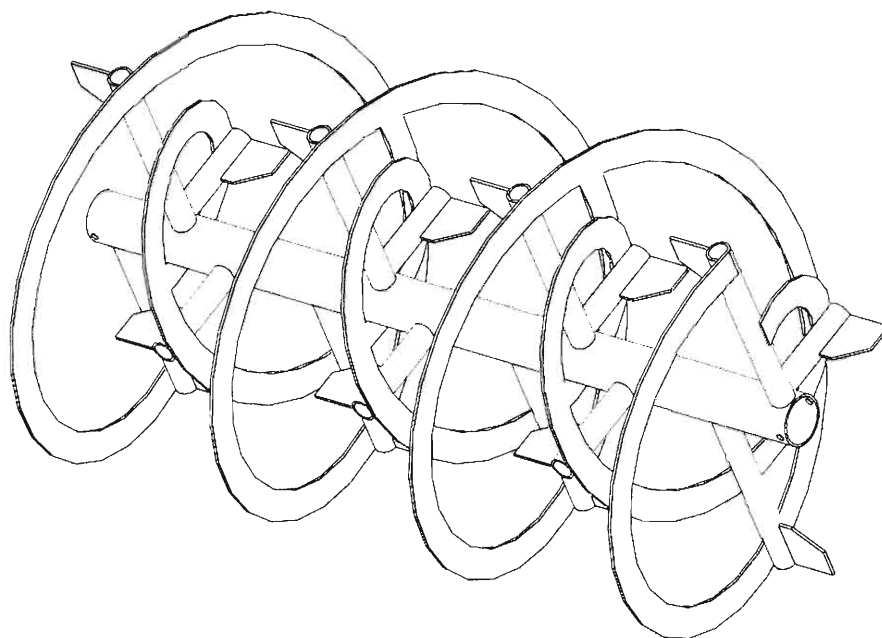


Fig. 3

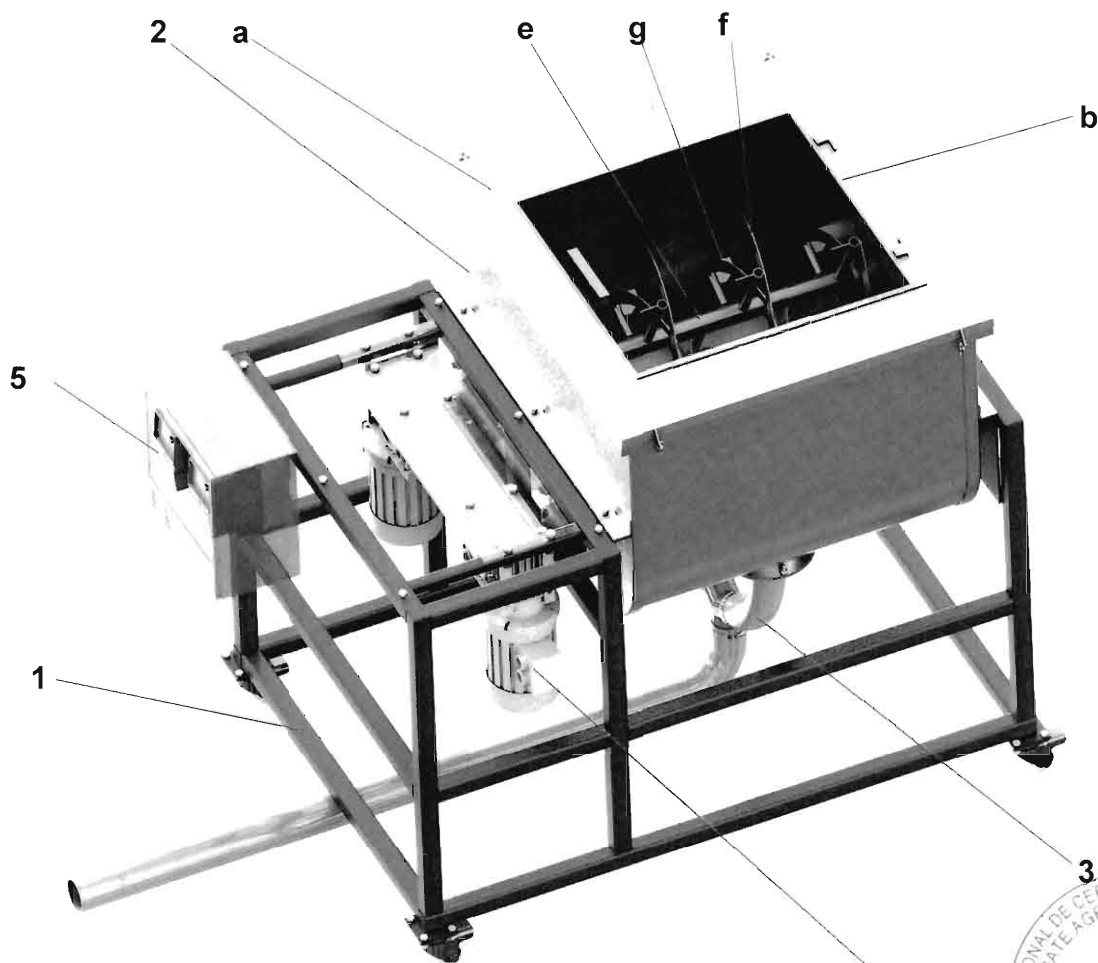


Fig. 4



Med