

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 01308

(22) Data de depozit: 05.12.2011

(41) Data publicării cererii:  
30.04.2014 BOPI nr. 4/2014

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN  
BUCUREȘTI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI  
NR. 313, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• NICOLESCU FLORIN ADRIAN,  
BD. CAMIL RESSU NR.2, BL.R1, SC.1, ET.5,  
AP.17, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;  
• MARINESCU DAN ANDREI,  
STR. VASILE ALECSANDRI NR.3, GIURGIU,  
GR, RO

(54) PROCEDEU ȘI INSTALAȚIE DE INOCULARE CU MICELIU  
LICHID A SACILOR CU COMPOST PENTRU CULTIVAREA  
CIUPERCILOR ALIMENTARE ȘI TERAPEUTICE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu și la o instalație de inoculare controlată a unui miceliu lichid în saci din plastic, încărcăți cu compost sterilizat, destinați cultivării ciupercilor alimentare și terapeutice. Procedeu conform invenției constă în inocularea miceliului lichid prin efectuarea automată, de către un efector al unui robot, a unor străpungeri succesive și progresive în adâncime a unor saci din plastic, cilindrici, încărcăți cu compost sterilizat, în timpul inoculării, fiind realizată prin corelarea duratei de timp de funcționare a unei pompe cu membrană, cu debitul de injecție, pentru a asigura injectarea cantității de inocul dorite, pentru a realiza o distribuție omogenă a inoculului în fiecare sac, prevăzut cu o rețea de distribuție cu structură arborescentă. Instalația conform invenției are în componență un efector, un sistem (3) de distribuție-dozare și un suport (8) de accesorii, efectorul cuprinzând un rezervor (1) intermediar, echipat cu un agitator (2) acționat de către un motor (3) electric și un reductor (4) melcat, sistemul (3) de distribuție-dozare fiind alcătuit dintr-o pompă (2) cu membrană, un repartitor (6) cu trei căi, de debit, o rețea (7) de furtunuri și din trei injectoare (9), în legătură cu

acestea din urmă fiind montat un sistem de acoperire, care cuprinde o clapetă (10) de acoperire a injectoarelor (9), antrenată de niște pârghii (14) acționate de o bobină (15).

Revendicări: 11  
Figuri: 7

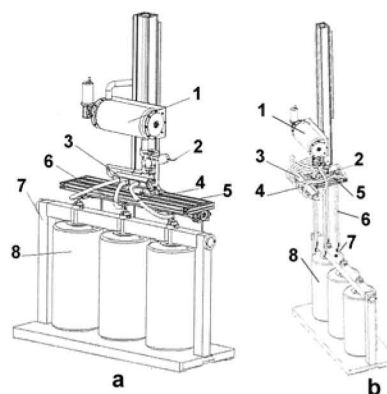


Fig. 1



57

## PROCEDEU SI INSTALATIE DE INOCULARE CU MICELIU LICHID A SACILOR CU COMPOST PENTRU CULTIVAREA CIUPERCILOR ALIMENTARE SI TERAPEUTICE

Inventia se refera la un procedeu si o instalatie robotizata de inoculare prin injectie controlată a miceliului lichid in saci de plastic cu forma cilindrica încăreți cu compost sterilizat, destinati cultivarii ciupercilor alimentare si terapeutice, (sacii fiind prevazuti cu perforatii prin care fructificatiile pot emerge prin suprafata exteriora a sacului). Procedeu si instalatia conform inventiei, exclud complet interventia operatorilor umani in procesul de productie si se pot aplica pentru inocularea complet automatizata a grupurilor de cate trei saci transportati pe palete speciale echipate cu sisteme de sustinere a sacilor. Procedeu si instalatia conform inventiei, sunt prezentate in doua variante constructiv-functionale: prima destinata realizarii inocularii simultane a celor trei saci cu compost (figura 1a) si respectiv cea de a doua destinata realizarii inocularii succesive a celor trei saci cu compost (figura 1b). Cele doua variante de realizare a procedeu si instalatiei conform inventiei includ o serie de elemente comune ce constituie obiectul revendicarilor generale ale inventiei dar se si disting prin elemente particulare ce constituie obiectul unor revendicari specifice fiecarei variante in parte.

Actual se mai cunosc, diverse procedee si instalatii de inoculare manuala / mecanizata a suportului germinativ (compostului) destinat cultivarii ciupercilor alimentare sau medicinale care insa fie nu pot fi aplicate in scopul propus fie prezintă numeroase dezavantaje, intrucat:

- permit inocularea miceliului granulat provenit din spori, hife etc. sau respectiv cu miceliu lichid a suporturilor germinative de tip compost nesterilizat prin procese de amestecare manuala a miceliului cu compostul, fara insa a fi garantate repartizarea uniforma a miceliului in intregul continut al compostului (lucru ce afecteaza direct productivitatea cultivarii) si respectiv prevenirea dezvoltarii de mucegaiuri sau alti paraziti biologici, (frecvent rezultatul aplicarii unor astfel de tehnici fiind compromiterea culturilor de ciuperci ca urmare a contaminarii amestecului prin actiunea operatorilor umani in medii de lucru nesterile);
- permit exclusiv inocularea miceliului granulat provenit din spori, hife etc. pe suporturi germinative de tip compost sterilizat prin amestecarea mecanizata a miceliului cu compostul in instalatii specializate care asigura ulterior amestecarii si distributia in plan orizontal, pe cadre de lemn, material plastic sau metalice cu forma paralelipipedica, a compostului inoculat neexistand insa posibilitatea de adaptare a acestor procedee / sisteme de inoculare la cultivarea ciupercilor pe saci de plastic cu forma cilindrica sau de alt tip;
- permit inocularea miceliului granulat provenit din spori, hife etc. pe suporturi germinative de tip compost sterilizat prin amestecarea mecanizata a miceliului granulat cu compostul in instalatii automatizate specializate, care asigura ulterior amestecarii si incarcarea automata a compostului inoculat in saci de plastic cu forma cilindrica sau de alt tip, cu continut dozat corespunzator capacitatii sacului si inchidere ermetica a sacilor, in vederea transportului acestora in conditii sterile pana la locatiile cultivatorilor de ciuperci, procedeele si instalatiile utilizate nefiind insa adaptabile la inocularea cu miceliu lichid ci aplicabile doar pentru inocularea cu miceliu granulat;
- permit inocularea cu miceliu lichid a suporturilor germinative de tip compost sterilizat prin dozarea corespunzatoare a miceliului lichid si amestecare mecanizata a acestuia cu compostul in instalatii automatizate specializate care ulterior amestecarii asigura si incarcarea automata a compostului inoculat in cadre de lemn, material plastic sau metalice cu forma paralelipipedica, neexistand insa posibilitatea de adaptare a acestor procedee / sisteme de inoculare la cultivarea ciupercilor pe saci de plastic cu forma cilindrica sau de alt tip;
- permit inocularea automatizata cu miceliu lichid a suporturilor germinative de tip compost sterilizat, distribuit pe cadre de lemn, material plastic sau metalice cu forma paralelipipedica, prin intermediul unor instalatii automatizate de tip carucior echipate cu sisteme de stropire directa cu miceliu lichid a stratului superior al suportului germinativ si respectiv de sapare pe o anumita adancime – rasturnare automatizata a stratului superior peste stratul de baza de

suport germinativ, soluțiile tehnice de acest tip nefiind însă aplicabile la cultivarea ciupercilor pe saci de plastic cu forma cilindrică sau de alt tip.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea complet automatizată a operației de inoculare prin injecție controlată a miceliului lichid în saci de plastic cu forma cilindrică încărcăți cu compost sterilizat, destinați cultivării ciupercilor alimentare și terapeutice, (sacii fiind prevăzuți cu perforații prin care fructificațiile pot emerge prin suprafața exterioară a sacului) în condiții de asigurare a unei dozării optime a miceliului lichid introdus în masa de compost încărcată în saci, și distribuției acestuia corespunzător obținerii unui randament maxim de fructificare.

Procedeul și instalația conform invenției, sunt special concepute pentru a fi exploatate în asocieră cu un robot industrial de tip portal dublu cu trei axe comandate numeric și se pot aplica pentru inocularea complet automatizată a unor grupuri de câte trei saci transportați pe palete speciale echipate cu sisteme de susținere a sacilor, în condiții de preservare a integrității sacilor, evitarea contaminării cu materiale organice a mediului de producție prin eventuale scurgeri de micelii lichide și excluderea completă a intervenției operatorilor umani în procesul de producție, deci pe ansamblu cu asigurarea tuturor cerințelor necesare menținerii continuității proceselor de producție complet automatizată și respectiv evitării contaminării ciupercilor alimentare și terapeutice și asigurării siguranței alimentare și terapeutice a produselor obținute printr-un astfel de proces de producție.

Procedeul și instalația conform invenției, sunt prezentate în două variante constructiv-funcționale care îndeplinesc cerințele specificate anterior, prima variantă fiind destinată realizării inoculării simultane a celor trei saci cu compost (figura 1a) iar cea de a doua variantă fiind destinată realizării inoculării succesive a celor trei saci cu compost (figura 1a), cele două variante de realizare a procedurii și instalației conform invenției incluzând o serie de elemente funcționale / constructive comune dar și fiind parțial distinctive prin elemente funcționale / constructive specifice fiecărei variante în parte.

Procedeul și instalația conform invenției, sunt destinate realizării complet automatizate a operației de inoculare prin injecție controlată a miceliului lichid în saci de plastic cu forma cilindrică încărcăți cu compost sterilizat, destinați cultivării ciupercilor alimentare și terapeutice.

Procedeul și instalația conform invenției, sunt special concepute pentru a fi exploatate în asocieră cu un robot industrial de tip portal dublu cu trei axe comandate numeric și se pot aplica pentru inocularea complet automatizată a unor grupuri de câte trei saci transportați pe palete speciale echipate cu sisteme de susținere a sacilor, și sunt prezentate în două variante constructiv-funcționale: prima destinată realizării inoculării simultane a celor trei saci cu compost (figura 1a) și respectiv cea de a doua destinată realizării inoculării succesive a celor trei saci cu compost (figura 1b).

În ansamblu cele două variante de realizare a procedurii și instalației conform invenției includ o serie de elemente comune dar și se disting prin elemente particulare specifice fiecărei variante în parte.

Inocularea automată cu micelii lichide a sacilor încărcăți cu compost sterilizat se realizează într-o zonă sterilă delimitată prin mijloace specifice unei camere curate, paletele cu suporturi de susținere a seturilor de câte trei saci cu compost sterilizat fiind introduse în această zonă prin intermediul unui sistem de transfer automat al paletelor, cu rol funcțional de preluare a acestora de pe sistemele de transport anterioare și depunerea lor în mai multe posturi de stocare temporară aflate în spațiul de lucru al unui robot de tip portal dublu cu trei axe comandate numeric echipat cu un sistem specializat pentru inoculare automată, operația de inoculare automată cu micelii lichide fiind efectuată de către robotul portal dublu prin procedurile și cu ajutorul instalațiilor realizate conform invenției.

Începerea operației de inoculare automată este precedată de poziționarea preliminară a efectorului robotului în dreptul fiecărui post de stocare temporară a paletelor cu saci, corespunzător coordonatelor specifice de începere a ciclurilor de lucru caracteristice inoculării simultane / succesive a celor trei saci transportați de către o paletă. Ulterior acestei poziționări a efectorului robotului se parcurg etapele specifice injectiei controlate a volumului de micelii lichide în fiecare set de trei saci fiecărui conform procedurii și instalației specifice de realizare a inoculării simultane / succesive a celor trei saci.

După finalizarea operației de inoculare, paletele cu suporturi de susținere a sacilor sunt preluate și transferate automat din zona sterilă de inoculare, prin intermediul unui al doilea sistem de



transfer automat al paletelor, care le depune pe sisteme de transport automat ce le conduc catre iesire / alte sectiuni ale sistemului de productie automatizata.

Posturile de stocare temporara a paletelor sunt astfel eliberate de paletele cu saci inoculati in vederea ocuparii lor cu alte palete cu saci ce urmeaza a fi introduse in zona sterila de inoculare de catre sistemul de transfer automat al paletelor aflat la intrare.

Pentru realizarea a operatiei de inoculare simultana prin injectie controlată a miceliului lichid in cei trei saci se utilizeaza un procedeu de lucru specific operarii cu instalatia prezentata in figura 1a, ce presupune parcurgerea urmatoarelor etape si apelarea la urmatoarele sisteme tehnice:

- poziționarea preliminară a efectorului robotului prin deplasarea traversei mobile pe axa X și a caruciorului mobil pe axa Y a robotului până în dreptul primului post de stocare temporară a paletelor cu saci, corespunzător atingerii coordonatelor specifice de incepere a ciclului de lucru specific procedurii de inoculare simultana a celor trei saci transportati de paleta;
- conectarea sistemului electromagnetic de actionare a clapetei pentru dez-obturare simultana a injectoarelor de inocul lichid, in scopul pregatirii conectarii acestora la gurile de alimentare cu inocul prevazute pe fiecare sac de pe paleta;
- deplasarea culisei mobile pe axa Z a robotului impreuna cu efectorul de inoculare a celor trei saci pana la conectarea simultana a celor trei injectoare ale efectorului cu cele trei guri de alimentare cu miceliu lichid montate pe fiecare sac si conectate la rețelele de distributie a miceliului montate in interiorul fiecarui sac;
- conectarea electro-valvei normal inchise ce are rolul de a inchide circuitul de distributie catre saci pe pozitia deschisa in vederea conectarii pompei dublu-corp cu membrana care asigura injectie controlata / dozarea cantitatii de inocul lichid, la repartitorul de debit cu 3 cai;
- pornirea pompei dublu-corp cu membrana care asigura injectie controlata / dozarea cantitatii de inocul lichid, alimentarea repartitorului de debit cu 3 cai si a celor trei injectoare ale efectorului conectate cu cele trei guri de alimentare cu miceliu lichid a rețelelor de distributie a miceliului montate in interiorul fiecarui sac si inceperea injectiei controlate / dozarii cantitatii de inocul lichid;
- mentinerea amorsata a pompei cu membrana pentru o durata de timp corespunzatoare dozarii optimale a cantitatii de miceliu lichid introdus in masa de compost din fiecare sac, si realizarii unei distributii optimale a inoculului lichid in saci prin intermediul rețelelor de distributie a miceliului montate in interiorul fiecarui sac;
- conectarea electro-valvei pe pozitia normal inchisa pentru inchiderea circuitul de distributie catre saci si blocarea circuitului de alimenare a repartitorului de debit cu 3 cai de la pompa dublu-corp cu membrana care asigura injectie controlata / dozarea cantitatii de inocul lichid;
- deplasarea culisei mobile pe axa Z a robotului impreuna cu efectorul de inoculare a celor trei saci si deconectarea simultana a celor trei injectoare ale efectorului de la cele trei guri de alimentare cu miceliu lichid montate pe fiecare sac;
- conectarea sistemului electromagnetic de actionare a clapetei pentru obturare simultana a injectoarelor de inocul lichid, in scopul evitarii contaminarii mediului industrial prin golirea gravitacionala a injectoarelor de inocul lichid;
- repositionarea preliminară a efectorului robotului prin deplasarea traversei mobile pe axa X și a caruciorului mobil pe axa Y a robotului până în dreptul celui de la doilea post de stocare temporară a paletelor cu saci, corespunzător atingerii coordonatelor specifice de incepere a unui nou ciclu de lucru specific procedurii de inoculare simultana a celor trei saci transportati de paleta

Asigurarea unei distributii omogene a miceliului lichid in masa compostului pana la inocularea completa a acestuia se realizeaza prin corelarea duratei de functionare a pompei dublu-corp cu membrana care asigura injectie controlata / dozarea cantitatii de inocul lichid. reglarea debitului pompei corespunzator dozarii optimale a cantitatii de miceliu lichid introdus in masa de compost din fiecare sac si respectiv realizarii unei distributii optimale a inoculului lichid in saci prin intermediul conceptiei si dimensionarii specifice a rețelelor de distributie a miceliului montate in interiorul fiecarui sac.

Pentru realizarea operatiei de inoculare succesiva prin injectie controlată a miceliului lichid in cei trei saci se utilizeaza o procedura de inoculare a sacilor cu compost germinativ special conceputa pentru a asigura o distributie omogena a materialului germinativ in interiorul sacilor efectorul robotului portal dublu executand, pentru fiecare dintre cei trei saci aflati pe paleta, strapungeri succesive si progresive in adangime in vederea asigurarii unei distributii omogene a miceliului lichid in masa compostului pana la inocularea completa a acestuia, pentru realizarea acetui lucru procedeul de lucru specific operarii cu instalatia prezentata in figura 1b, presupunand parcurgerea urmatoarelor etape si apelarea la urmatoarele sisteme tehnice:

- poziționarea preliminară a efectorului robotului prin deplasarea traversei mobile pe axa X și a caruciorului mobil pe axa Y a robotului până în dreptul primului post de stocare temporară a paletelor cu saci, corespunzător atingerii coordonatelor specifice de începere a ciclului de lucru specific parcurgerii procedurii de inoculare a primului dintre cei trei saci transportați de paleta;
- deplasarea culisei mobile pe axa Z a robotului împreună cu efectorul de inoculare cu șase sulite a unui sac până la nivelul corespunzător începerii primului ciclu de inoculare, localizat la o distanță de siguranță de 100 mm față de suprafața orizontală superioară a primului sac transportat de paleta;
- deplasarea culisei mobile pe axa Z a robotului împreună cu efectorul de inoculare cu șase sulite pentru patrunderea pe prima cursă de străpungere de către cele șase sulite a compostului din primul sac fără alimentarea sulitelor cu miceliu lichid, corespunzător parcurgerii unei distanțe 300 mm în raport cu punctul de inițiere a deplasării;
- conectarea electro-valvei normal închise pe poziția deschisă în vederea conectării pompei dublu-corp cu membrana, care asigură injectie controlată / dozarea cantității de inocul lichid, la repartitorul de debit cu 6 cai prin care se alimentează cele șase sulite de inoculare;
- retragerea culisei mobile pe axa Z a robotului împreună cu efectorul de inoculare cu șase sulite corespunzător realizării unei curse de 200 mm în paralel cu pornirea pompei dublu-corp cu membrana care asigură injectie controlată / dozarea cantității de inocul lichid, alimentarea repartitorului de debit cu 6 cai și a celor șase sulite de injectie ale efectorului cu miceliu lichid pe perioada corespunzătoare realizării cursei de retragere cu 200 mm și apoi oprirea pompei și încetarea alimentării cu miceliu lichid a sulitelor de inoculare;
- deplasarea culisei mobile pe axa Z a robotului împreună cu efectorul de inoculare cu șase sulite pentru patrunderea pe cea de a doua cursă de străpungere de către cele șase sulite a compostului din primul sac fără alimentarea sulitelor cu miceliu lichid corespunzător realizării unei curse de 400 mm în raport cu punctul de finalizare a cursei de retragere efectuate în faza anterioară;
- conectarea electro-valvei normal închise pe poziția deschisă în vederea conectării pompei dublu-corp cu membrana, care asigură injectie controlată / dozarea cantității de inocul lichid, la repartitorul de debit cu 6 cai prin care se alimentează cele șase sulite de inoculare;
- retragerea culisei mobile pe axa Z a robotului împreună cu efectorul de inoculare cu șase sulite corespunzător realizării unei curse de 400 mm în paralel cu pornirea pompei dublu-corp cu membrana care asigură injectie controlată / dozarea cantității de inocul lichid, alimentarea repartitorului de debit cu 6 cai și a celor șase sulite de injectie ale efectorului cu miceliu lichid pe perioada corespunzătoare realizării unei cursei de retragere cu 200 mm și apoi oprirea pompei și încetarea alimentării cu miceliu lichid a sulitelor de inoculare pentru parcurgerea restului cursei de 200 mm;
- deplasarea culisei mobile pe axa Z a robotului împreună cu efectorul de inoculare cu șase sulite pentru patrunderea pe cea de a treia cursă de străpungere de către cele șase sulite a compostului din primul sac fără alimentarea sulitelor cu miceliu lichid, corespunzător parcurgerii unei distanțe 600 mm în raport cu punctul de finalizare a cursei de retragere efectuate în faza anterioară;
- conectarea electro-valvei normal închise pe poziția deschisă în vederea conectării pompei dublu-corp cu membrana, care asigură injectie controlată / dozarea cantității de inocul lichid, la repartitorul de debit cu 6 cai prin care se alimentează cele șase sulite de inoculare;
- retragerea culisei mobile pe axa Z a robotului împreună cu efectorul de inoculare cu șase sulite corespunzător realizării unei curse de 600 mm în paralel cu pornirea pompei dublu-corp cu



membrana care asigura injectie controlata / dozarea cantitatii de inocul lichid, alimentarea repartitorului de debit cu 6 cai si a celor sase sulite de injectie ale efectorului cu miceliu lichid pe perioada corespunzatoare realizarii unei cursei de retragere cu 200 mm si apoi oprirea pompei si incetarea alimentarii cu miceliu lichid a sulitelor de inoculare pentru parcurgerea restului cursei de 400 mm;

- deplasarea culisei mobile pe axa Z a robotului impreuna cu efectorul de inoculare cu sase sulite pana la nivelul corespunzator inceperii celui de al doilea ciclu de inoculare, localizat la o distanta de siguranta de 100 mm fata de suprafata orizontala superioara a celui de al doilea sac transportat de paleta;
- pozitionarea efectorului robotului prin deplasarea caruciorului mobil pe axa Y a robotului, pe directie longitudinala paletei cu saci, corespunzator atingerii coordonatelor specifice de incepere a celui de al doilea ciclul de lucru specific parcurgerii procedurii de inoculare succesiva a celui de al doilea sac transportat de paleta;
- reluarea etapelor descrise anterior si realizarea inoculării celui de al doilea sac;
- deplasarea culisei mobile pe axa Z a robotului impreuna cu efectorul de inoculare cu sase sulite pana la nivelul corespunzator inceperii celui de al treilea ciclu de inoculare, localizat la o distanta de siguranta de 100 mm fata de suprafata orizontala superioara a celui de al treilea sac transportat de paleta;
- pozitionarea efectorului robotului prin deplasarea caruciorului mobil pe axa Y a robotului, pe directie longitudinala paletei cu saci, corespunzator atingerii coordonatelor specifice de incepere a celui de al treilea ciclul de lucru specific parcurgerii procedurii de inoculare succesiva a celui de al treilea sac transportat de paleta;
- repositionarea efectorului robotului prin deplasarea traversei mobile pe axa X si a caruciorului mobil pe axa Y a robotului pana in dreptul celui de la doilea post de stocare temporara a paletelor cu saci, corespunzator atingerii coordonatelor specifice de incepere a unui nou ciclu de lucru specific procedurii de inoculare succesiva a urmatoilor trei saci transportati de paleta urmatoare;
- reluarea ansamblului de trei cicluri de inoculare succesiva a celor trei saci transportati de cea a doua paleta urmand procedura completa descrisa anterior pentru inocularea primului set de trei saci;
- reluarea ciclului de repositionarea efectorului robotului prin deplasarea traversei mobile pe axa X si a caruciorului mobil pe axa Y a robotului pana in dreptul celui de la treilea post de stocare temporara a paletelor cu saci si continuarea procesului de inoculare in mod similar pentru finalizarea inoculării pentru toate cele patru seturi de cate trei saci transportati de paletele aflate in posturile de stocare situate in spatiul de lucru al robotului;
- repositionarea efectorului robotului prin deplasarea traversei mobile pe axa X si a caruciorului mobil pe axa Y a robotului pana in dreptul primului post de stocare temporara a paletelor cu saci, corespunzator atingerii coordonatelor specifice de incepere a unui nou ciclu de lucru specific procedurii de inoculare succesiva a altor trei saci transportati de noua paleta introdusa in acest post de catre sistemul de transfer automat al paletelor pe parcursul realizarii de catre robot a inoculării sacilor din celelalte posturi de stocare a paletelor.

În ansamblu, procedeul și instalația de inoculare prin injectie controlată a miceliului lichid in saci de plastic cu forma cilindrica încărcăți cu compost sterilizat, destinati cultivării ciupercilor alimentare si terapeutice, (sacii fiind prevazuti cu perforatii prin care fructificatiile pot emerge prin suprafata exteriora a sacului) realizata conform inventiei prezintă următoarele avantaje:

- procedeul și instalația de inoculare prin injectie controlată a miceliului lichid sunt special concepute pentru a fi exploatate in asociere cu un robot industrial de tip portal dublu cu trei axe comandate numeric si se pot aplica pentru inocularea complet automatizată a unor grupuri de cate trei saci transportati pe palete speciale echipate cu sisteme de sustine a sacilor, in conditii de prezervare a integritatii sacilor, evitare a contaminării cu materiale organice a mediului de productie prin eventuale scurgeri de miceliu lichid si excludere completa a interventiei operatorilor umani in procesul de productie, deci pe ansamblu cu asigurarea tuturor cerintelor necesare mentinerii continuitatii proceselor de productie complet automatizata si respectiv evitarii contaminării ciupercilor alimentare si terapeutice si asigurării

siguranței alimentare și terapeutice a produselor obținute printr-un astfel de proces de producție:

- operația de inoculare prin injecție controlată a miceliului lichid în saci de plastic cu forma cilindrică încărcăți cu compost sterilizat, se realizează complet automatizat în condiții de asigurare a unei dozării optime a miceliului lichid introdus în masa de compost încărcată în saci, și distribuției acestuia corespunzător obținerii unui randament maxim de fructificare;
- ambele variante constructiv - funcționale de procedeu și instalație conform invenției îndeplinesc cerințele specificate anterior, prima variantă fiind destinată realizării inoculării simultane a celor trei saci cu compost (figura 1a), iar cea de a doua variantă fiind destinată realizării inoculării succesive a celor trei saci cu compost (figura 1a), cele două variante de realizare a procedurii și instalației conform invenției incluzând o serie de elemente funcționale / constructive comune dar și fiind parțial distinctiv prin elemente funcționale / constructive specifice fiecărei variante în parte;
- pentru realizarea operației de inoculare simultane prin injecție controlată a miceliului lichid în cei trei saci se utilizează un procedeu de lucru specific operației cu instalația prezentată în figura 1a, în cadrul căreia asigurarea unei distribuții omogene a miceliului lichid în masa compostului până la inocularea completă a acestuia se realizează prin corelarea duratei de timp de funcționare a pompei dublu-corp cu membrana care asigură injecție controlată / dozarea cantității de inocul lichid, reglarea debitului pompei corespunzător dozării optime a cantității de miceliu lichid introdus în masa de compost din fiecare sac și respectiv realizării unei distribuții optime a inoculului lichid în saci prin intermediul concepției și dimensionării specifice a rețelelor de distribuție a miceliului montate în interiorul fiecărui sac
- pentru realizarea operației de inoculare succesivă prin injecție controlată a miceliului lichid în cei trei saci se utilizează o procedeu de lucru specific operației cu instalația prezentată în figura 1a, în cadrul căreia pentru a asigura o distribuție omogenă a materialului germinativ în interiorul sacilor efectuatorul robotului portal dublu execută, pentru fiecare dintre cei trei saci aflați pe paleta, străpungeri succesive și progresive în adâncime în vederea asigurării unei distribuții omogene a miceliului lichid în masa compostului până la inocularea completă a acestuia.

Procedeu și instalația conform invenției sunt prezentate:

- în ansamblu, cu evidențierea elementelor comune / omoloage printr-o aceeași numerotare:
  - o în figura 1a, pentru realizarea operației de inoculare simultane prin injecție controlată a miceliului lichid în cei trei saci,
  - o în figura 1b, pentru realizarea operației de inoculare succesivă prin injecție controlată a miceliului lichid în cei trei saci,
- detaliat, cu evidențierea elementelor comune și respectiv specifice fiecărei variante
  - o în figura 2, pentru realizarea operației de inoculare simultane prin injecție controlată a miceliului lichid în cei trei saci, și respectiv
  - o în figura 3, pentru evidențierea specificului conceptual al sistemului de păstrare a formei cilindrice a sacilor, respectiv al sistemului de alimentare cu inocul lichid și rețelei de distribuție a miceliului montată în interiorul fiecărui sac, prin care se asigură o distribuție omogenă a miceliului lichid în masa compostului până la inocularea completă a acestuia în cazul inoculării simultane a sacilor
  - o în figura 4, pentru realizarea operației de inoculare succesivă prin injecție controlată a miceliului lichid în cei trei saci, și respectiv
  - o în figura 5, pentru evidențierea specificului conceptual al sistemului de păstrare a formei cilindrice a sacilor corespunzător cazului operației de inoculare succesivă a acestora
  - o în figura 6 pentru prezentarea specificului constructiv al paletei și sistemului de susținere a sacilor, utilizabile pentru ambele variante de procedee și instalații
  - o în figura 7 pentru exemplificarea modului în care invenția este susceptibilă a fi aplicată industrial, prin prezentarea structurii complete a unei celule de producție flexibilă robotizată destinată realizării operației de inoculare automatizată, incluzând

si o serie de alte sisteme tehnice necesare realizarii unor functii complementare, aferente automatizarii complexe a fluxurilor de productie in care acestea se integreaza.

h) prezentarea în detaliu a cel puțin unui mod de realizare a invenției revendicate, utilizând exemple acolo unde este cazul și cu referire la desene, dacă acestea există; în cazul unor variante de realizare, se prezintă cel puțin un exemplu de realizare pentru fiecare variantă;

In continuare se prezinta un mod de realizare a inventiei:

Procedeul si instalatia conform inventiei, sunt destinate realizarii complet automatizate a operatiei de inoculare prin injectie controlată a miceliului lichid in saci de plastic cu forma cilindrica încărcati cu compost sterilizat, destinati cultivarii ciupercilor alimentare si terapeutice.

Procedeul si instalatia conform inventiei, sunt special concepute pentru a fi exploatate in asociere cu un robot industrial de tip portal dublu cu trei axe comandate numeric si se pot aplica pentru inocularea complet automatizată a unor grupuri de cate trei saci transportati pe palete speciale echipate cu sisteme de sustine a sacilor, si sunt prezentate in doua variante constructiv-functionale: prima destinata realizarii inocularii simultane a celor trei saci cu compost (figura 1a) si respectiv cea de a doua destinata realizarii inocularii succesive a celor trei saci cu compost (figura 1b).

In ansamblu cele doua variante de realizare a procedeeului si instalatiei conform inventiei includ o serie de elemente comune dar se si disting prin elemente particulare specifice fiecarei variante in parte prezentate in figura 2 figura 3 si figura 6 pentru procedeul si instalatia de inoculare simultana a celor trei saci cu compost si respectiv in figura 4 figura 5 si figura 6 pentru procedeul si instalatia de inoculare succesiva a celor trei saci cu compost.

Inocularea automată cu miceliu lichid a sacilor încărcati cu compost sterilizat se realizează într-o zona sterilă delimitata prin mijloace specifice unei camere curate (figura 6), paletele cu suporturi de sustinere a seturilor de cate trei saci cu compost sterilizat fiind introduse in aceasta zona prin intermediul unui sistem de transfer automat al paletelor, cu rol funcțional de preluare a acestora de pe sistemele de transport anterioare și depunerea lor în mai multe posturi de stocare temporară aflate in spatiul de lucru al unui robot de tip portal dublu cu trei axe comandate numeric echipat cu un sistem specializat pentru inoculare automata, operatia de inoculare automată cu miceliu lichid fiind efectuata de catre robotul portal dublu prin procedeele si cu ajutorul instalatiilor realizate conform inventiei mentionate anterior.

Inceperea operatiei de inoculare automată este precedata de poziționarea preliminară a efectorului robotului in dreptul fiecarui post de stocare temporară a paletelor cu saci, corespunzător coordonatelor specifice de incepere a ciclurilor de lucru caracteristice inocularii simultane / succesive a celor trei saci transportati de catre o paleta. Ulterior acestei pozitionari a efectorului robotului se parcurg etapele specifice injectiei controlate a volumului de miceliu lichid in fiecare set de trei saci fiecarui conforem procedeeului si instalatiei specifice de realizare a inocularii simultane / succesive a celor trei saci.

După finalizarea operației de inoculare, paletele cu suporturi de susținere a sacilor sunt preluate și transferate automat din zona sterila de inoculare, prin intermediul unui al doilea sistem de transfer automat al paletelor, care le depune pe sisteme de transport automat ce le conduc catre iesire / alte sectiuni ale sistemului de productie automatizata.

Posturile de stocare temporara a paletelor sunt astfel eliberate de paletele cu saci inoculati in vederea ocuparii lor cu alte palete cu saci ce urmeaza a fi introduse in zona sterila de inoculare de catre sistemul de transfer automat al paletelor aflat la intrare.

Pentru realizarea a operatiei de inoculare simultana prin injectie controlată a miceliului lichid in cei trei saci se utilizeaza un procedeu de lucru specific operarii cu instalatia prezentata in figura 1a si figura 2 ce presupune parcurgerea urmatoarelor etape si apelarea la urmatoarele sisteme tehnice:

- poziționarea preliminară a efectorului robotului prin deplasarea traversei mobile pe axa X si a caruciorului mobil pe axa Y a robotului pana in dreptul primului post de stocare temporară a paletelor cu saci, corespunzător atingerii coordonatelor specifice de incepere a ciclului de lucru specific procedurii de inoculare simultana a celor trei saci transportati de paleta:



- conectarea sistemului electromagnetic de actionare a clapetei pentru dez-obturare simultana a injectoarelor de inocul lichid, in scopul pregatirii conectarii acestora la gurile de alimentare cu inocul prevazute pe fiecare sac de pe paleta;
- deplasarea culisei mobile pe axa Z a robotului impreuna cu efectorul de inoculare a celor trei saci pana la conectarea simultana a celor trei injectoare ale efectorului cu cele trei guri de alimentare cu miceliu lichid montate pe fiecare sac si conectate la retelele de distributie a miceliului montate in interiorul fiecarui sac;
- conectarea electro-valvei normal inchise ce are rolul de a inchide circuitul de distributie catre saci pe pozitia deschisa in vederea conectarii pompei dublu-corp cu membrana care asigura injectie controlata / dozarea cantitatii de inocul lichid, la repartitorul de debit cu 3 cai;
- pornirea pompei dublu-corp cu membrana care asigura injectie controlata / dozarea cantitatii de inocul lichid, alimentarea repartitorului de debit cu 3 cai si a celor trei injectoare ale efectorului conectate cu cele trei guri de alimentare cu miceliu lichid a retelelor de distributie a miceliului montate in interiorul fiecarui sac si inceperea injectiei controlate / dozarii cantitatii de inocul lichid;
- mentinerea amorsata a pompei cu membrana pentru o durata de timp corespunzatoare dozarii optimale a cantitatii de miceliu lichid introdus in masa de compost din fiecare sac, si realizarii unei distributii optimale a inoculului lichid in saci prin intermediul retelelor de distributie a miceliului montate in interiorul fiecarui sac;
- conectarea electro-valvei pe pozitia normal inchisa pentru inchiderea circuitul de distributie catre saci si blocarea circuitului de alimenare a repartitorului de debit cu 3 cai de la pompa dublu-corp cu membrana care asigura injectie controlata / dozarea cantitatii de inocul lichid;
- deplasarea culisei mobile pe axa Z a robotului impreuna cu efectorul de inoculare a celor trei saci si deconectarea simultana a celor trei injectoare ale efectorului de la cele trei guri de alimentare cu miceliu lichid montate pe fiecare sac;
- conectarea sistemului electromagnetic de actionare a clapetei pentru obturare simultana a injectoarelor de inocul lichid, in scopul evitarii contaminarii mediului industrial prin golirea gravitationala a injectoarelor de inocul lichid;
- repositionarea preliminara a efectorului robotului prin deplasarea traversei mobile pe axa X si a caruciorului mobil pe axa Y a robotului pana in dreptul celui de la doilea post de stocare temporara a paletelor cu saci, corespunzator atingerii coordonatelor specifice de incepere a unui nou ciclu de lucru specific procedurii de inoculare simultana a celor trei saci transportati de paleta

Asigurarea unei distributii omogene a miceliului lichid in masa compostului pana la inocularea completa a acestuia se realizeaza prin corelarea duratei de timp de functionare a pompei dublu-corp cu membrana care asigura injectie controlata / dozarea cantitatii de inocul lichid, reglarea debitului pompei corespunzator dozarii optimale a cantitatii de miceliu lichid introdus in masa de compost din fiecare sac si respectiv realizarii unei distributii optimale a inoculului lichid in saci prin intermediul conceptiei si dimensionarii specifice a retelelor de distributie a miceliului montate in interiorul fiecarui sac.

Efectorul pentru realizarea a operatiei de inoculare simultana prin injectie controlata a miceliului lichid in cei trei saci este alcatuit din:

- Un rezervor intermediar de 10 litri (1) figura 1a si (5) figura 3 care stocheaza cantitatea de miceliu lichid necesara inoculării a 6 saci de compost. Realimentarea rezervorului se face prin conducta (2) figura 3, dintr-un tanc central in care se stocheaza o cantitate de miceliu lichid de 100 litri. Rezervorul este echipat cu un agitator (12) figura 3 acesta avand rolul de a mentine distributia omogena a particulelor germinative in miceliul lichid. Agitatorul este invartit constatat la o turatie de aproximativ 100 rot/min cu ajutorul unui motor electric (3) de 24V cuplat cu un reductor melcat (4) figura 3.
- Sistemul de distributie - dozaj a miceliului (3), figura 1a este alcatuit din:
  - o o pompa (2) figura 1, dublu-corp cu membrana, alimentata la 24V ce asigura un debit de 8L/min (1) figura 3;
  - o un repartitor de debit cu 3 cai [6, Fig 3; 5, Fig 1]
  - o retea de furtune din cauciuc alimentar pentru transportul miceliului lichid [7: Fig 3]

- trei injectoare din oțel inoxidabil ce se conectează la rețeaua de distribuție din interiorul sacilor cu miceliu [9, Fig 3; 2, Fig 1]
- suportul de accesorii [8; Fig 3] constă dintr-un ansamblu demontabil alcătuit din repere standardizate din aluminiu extrudat. Acest suport este montat în capatul chesonului deplasabil pe axa Z a robotului și are rolul de a susține injectoarele, sistemul de închidere a acestora și o parte dintre componentele sistemului de distribuție miceliu.
- Sistemul de acoperire a injectoarelor [10, 14, 15; Fig 3], are rolul de a împiedica scurgerea miceliului din rețeaua de transport a acestuia aflată pe efortor. Acesta este gândit ca fiind exterior circuitului de pompare pentru a se elimina riscul distrugerii particulelor germinative care se află în suspensie în miceliu lichid. Construcția sistemului constă:
  - dintr-o clapetă ce acoperă simultan toate cele trei injectoare [10; Fig 3],
  - aceasta este lagăruiată la capete cu doi rulemenți capsulați montați în segmente standardizate din aluminiu extrudat.
  - închiderea clapetei se face cu ajutorul unui sistem de parghii [14; Fig 3] acționat de o
  - bobină alimentată la 24V [15; Fig 3].

Procedura de inoculare a sacilor cu compost germinativ este special concepută pentru a asigura inocularea simultană a trei saci încărcați cu compost. Astfel, robotul portal dublu execută, pentru fiecare dintre palete conectarea injectoarelor cu rețele de distribuție din interiorul sacilor [Fig 1]. Pentru fiecare sac în parte sunt utilizați aproximativ 2L de miceliu încărcat cu particule germinative, astfel se pot inocula două palete fără realimentare rezervorului intermediar.

Distribuția uniformă a particulelor germinative în masa miceliului este asigurată de agitatorul din interiorul rezervorului intermediar 10L [1, Fig 1; 5, Fig 3]. Geometria și regimul de funcționare a componentelor sistemului de distribuție și transport a miceliului sunt concepute în așa fel încât să nu existe riscul fragmentării particulelor germinative.

În fazele de transport-transfer al paletelor cu saci în interiorul zonei de lucru a robotului, rezervorul intermediar [5; Fig 3] este realimentat cu miceliu lichid, realimentarea făcându-se printr-o rețea de distribuție [Fig 1] conectată la un tanc de capacitate mare în care se prepară miceliul lichid.

Injectoarele efortorului robotic se conectează cu rețeaua de distribuție din interiorul sacului [4, Fig 4], astfel miceliul lichid fiind distribuit uniform în volumul sacului.

Sacul este construit din:

- Strat de folie exterior cu perforații [1; Fig 4], folia este specială pentru aplicații în domeniul alimentar fiind rezistentă la utilizare în instalații de sterilizare cu microunde. Prin perforațiile aplicate vor crește ciupercile.
- Platou inferior și superior [2, 5; Fig 4], platourile au rolul de a asigura cilindricitatea sacului, astfel evitându-se riscul de sfășiere a sacilor în timpul recoltării fructificațiilor
- Ax central de rigidizare [3; Fig 4], are prevăzut în canal interior prin care se transportă miceliul lichid către ramificațiile de distribuție
- Rețea de distribuție [4; Fig 4], este creată pentru a asigura o distribuție uniformă a miceliului în masa compostului
- Saiba stragere folie [6; Fig 4], prin presarea acesteia se asigură strângerea și întinderea foliei exterioare
- Segment de centrare/asigurare în traversa paletei de transport [7; Fig 4], forma acestuia fiind proiectată pentru a fi compatibilă cu locurile din traversa de susținere din alcătuirea paletei de transport. De asemenea, acesta are prevăzute locașuri pentru apucare pentru gripperul robotic de manipulare saci, în partea superioară fiind executate gauri profilate pentru bacurile gripperului de manipulare.
- Bolturi asigurare poziție folie [8; Fig 4]
- Piulită strângere ansamblu sac [9; Fig 4], acesta face strângerea întregului ansamblu (saiba, segment centrare).

Componentele din care este asamblat sacul se realizează prin prelucrare din semifabricate standardizate din tecamid (bara rotundă și placă).

Pentru realizarea operației de inoculare succesivă prin injecție controlată a miceliului lichid în cei trei saci se utilizează o procedură de inoculare a sacilor cu compost germinativ special concepută

pentru a asigura o distributie omogena a materialului germinativ in interiorul sacilor efectorul robotului portal dublu executand, pentru fiecare dintre cei trei saci aflati pe paleta, strapungeri succesive si progresive in adancime in vederea asigurarii unei distributii omogene a miceliului lichid in masa compostului pana la inocularea completa a acestuia, pentru realizarea acetui lucru procedeul de lucru specific operarii cu instalatia prezentata in figura 1b si figura 4, presupunand parcurgerea urmatoarelor etape si apelarea la urmatoarele sisteme tehnice:

- poziționarea preliminară a efectorului robotului prin deplasarea traversei mobile pe axa X și a caruciorului mobil pe axa Y a robotului până în dreptul primului post de stocare temporară a paletelor cu saci, corespunzător atingerii coordonatelor specifice de începere a ciclului de lucru specific parcurgerii procedurii de inoculare a primului dintre cei trei saci transportați de paleta;
- deplasarea culisei mobile pe axa Z a robotului împreună cu efectorul de inoculare cu șase sulite a unui sac până la nivelul corespunzător începerii primului ciclu de inoculare, localizat la o distanță de siguranță de 100 mm față de suprafața orizontală superioară a primului sac transportat de paleta;
- deplasarea culisei mobile pe axa Z a robotului împreună cu efectorul de inoculare cu șase sulite pentru patrunderea pe prima cursă de strapungere de către cele șase sulite a compostului din primul sac fără alimentarea sulitelor cu miceliu lichid, corespunzător parcurgerii unei distanțe 300 mm în raport cu punctul de inițiere a deplasării;
- conectarea electro-valvei normal închise pe poziția deschisă în vederea conectării pompei dublu-corp cu membrana, care asigură injecție controlată / dozarea cantității de inocul lichid, la repartitorul de debit cu 6 cai prin care se alimentează cele șase sulite de inoculare;
- retragerea culisei mobile pe axa Z a robotului împreună cu efectorul de inoculare cu șase sulite corespunzător realizării unei curse de 200 mm în paralel cu pornirea pompei dublu-corp cu membrana care asigură injecție controlată / dozarea cantității de inocul lichid, alimentarea repartitorului de debit cu 6 cai și a celor șase sulite de injecție ale efectorului cu miceliu lichid pe perioada corespunzătoare realizării cursei de retragere cu 200 mm și apoi oprirea pompei și încetarea alimentării cu miceliu lichid a sulitelor de inoculare;
- deplasarea culisei mobile pe axa Z a robotului împreună cu efectorul de inoculare cu șase sulite pentru patrunderea pe cea de a doua cursă de strapungere de către cele șase sulite a compostului din primul sac fără alimentarea sulitelor cu miceliu lichid corespunzător realizării unei curse de 400 mm în raport cu punctul de finalizare a cursei de retragere efectuate în faza anterioară;
- conectarea electro-valvei normal închise pe poziția deschisă în vederea conectării pompei dublu-corp cu membrana, care asigură injecție controlată / dozarea cantității de inocul lichid, la repartitorul de debit cu 6 cai prin care se alimentează cele șase sulite de inoculare;
- retragerea culisei mobile pe axa Z a robotului împreună cu efectorul de inoculare cu șase sulite corespunzător realizării unei curse de 400 mm în paralel cu pornirea pompei dublu-corp cu membrana care asigură injecție controlată / dozarea cantității de inocul lichid, alimentarea repartitorului de debit cu 6 cai și a celor șase sulite de injecție ale efectorului cu miceliu lichid pe perioada corespunzătoare realizării unei cursei de retragere cu 200 mm și apoi oprirea pompei și încetarea alimentării cu miceliu lichid a sulitelor de inoculare pentru parcurgerea restului cursei de 200 mm;
- deplasarea culisei mobile pe axa Z a robotului împreună cu efectorul de inoculare cu șase sulite pentru patrunderea pe cea de a treia cursă de strapungere de către cele șase sulite a compostului din primul sac fără alimentarea sulitelor cu miceliu lichid, corespunzător parcurgerii unei distanțe 600 mm în raport cu punctul de finalizare a cursei de retragere efectuate în faza anterioară;
- conectarea electro-valvei normal închise pe poziția deschisă în vederea conectării pompei dublu-corp cu membrana, care asigură injecție controlată / dozarea cantității de inocul lichid, la repartitorul de debit cu 6 cai prin care se alimentează cele șase sulite de inoculare;
- retragerea culisei mobile pe axa Z a robotului împreună cu efectorul de inoculare cu șase sulite corespunzător realizării unei curse de 600 mm în paralel cu pornirea pompei dublu-corp cu membrana care asigură injecție controlată / dozarea cantității de inocul lichid, alimentarea repartitorului de debit cu 6 cai și a celor șase sulite de injecție ale efectorului cu miceliu lichid

pe perioada corespunzătoare realizării unei cursei de retragere cu 200 mm și apoi oprirea pompei și încetarea alimentării cu miceliu lichid a sulitelor de inoculare pentru parcurgerea restului cursei de 400 mm;

- deplasarea culisei mobile pe axa Z a robotului împreună cu efectorul de inoculare cu șase sulite până la nivelul corespunzător începerii celui de al doilea ciclu de inoculare, localizat la o distanță de siguranță de 100 mm față de suprafața orizontală superioară a celui de al doilea sac transportat de paletă;
- poziționarea efectorului robotului prin deplasarea caruciorului mobil pe axa Y a robotului, pe direcție longitudinală paletelor cu saci, corespunzător atingerii coordonatelor specifice de începere a celui de al doilea ciclu de lucru specific parcurgerii procedurii de inoculare succesivă a celui de al doilea sac transportat de paletă;
- reluarea etapelor descrise anterior și realizarea inoculării celui de al doilea sac;
- deplasarea culisei mobile pe axa Z a robotului împreună cu efectorul de inoculare cu șase sulite până la nivelul corespunzător începerii celui de al treilea ciclu de inoculare, localizat la o distanță de siguranță de 100 mm față de suprafața orizontală superioară a celui de al treilea sac transportat de paletă;
- poziționarea efectorului robotului prin deplasarea caruciorului mobil pe axa Y a robotului, pe direcție longitudinală paletelor cu saci, corespunzător atingerii coordonatelor specifice de începere a celui de al treilea ciclu de lucru specific parcurgerii procedurii de inoculare succesivă a celui de al treilea sac transportat de paletă;
- re poziționarea efectorului robotului prin deplasarea traversei mobile pe axa X și a caruciorului mobil pe axa Y a robotului până în dreptul celui de la doilea post de stocare temporară a paletelor cu saci, corespunzător atingerii coordonatelor specifice de începere a unui nou ciclu de lucru specific procedurii de inoculare succesivă a următorilor trei saci transportați de paleta următoare;
- reluarea ansamblului de trei cicluri de inoculare succesivă a celor trei saci transportați de cea a doua paletă urmând procedura completă descrisă anterior pentru inocularea primului set de trei saci;
- reluarea ciclului de re poziționarea efectorului robotului prin deplasarea traversei mobile pe axa X și a caruciorului mobil pe axa Y a robotului până în dreptul celui de la treilea post de stocare temporară a paletelor cu saci și continuarea procesului de inoculare în mod similar pentru finalizarea inoculării pentru toate cele patru seturi de câte trei saci transportați de paletele aflate în posturile de stocare situate în spațiul de lucru al robotului;
- re poziționarea efectorului robotului prin deplasarea traversei mobile pe axa X și a caruciorului mobil pe axa Y a robotului până în dreptul primului post de stocare temporară a paletelor cu saci, corespunzător atingerii coordonatelor specifice de începere a unui nou ciclu de lucru specific procedurii de inoculare succesivă a altor trei saci transportați de noua paletă introdusă în acest post de către sistemul de transfer automat al paletelor pe parcursul realizării de către robot a inoculării sacilor din celelalte posturi de stocare a paletelor.

Efectorul realizarea a operației de inoculare succesivă prin injecție controlată a miceliului lichid în cei trei saci este alcătuit din: este alcătuit din:

- Un rezervor intermediar de 10L [3; Fig 5; 1' Fig2] acesta stochează cantitatea de miceliu lichid necesară inoculării a 6 saci de compost. Realimentarea rezervorului se face dintr-un tanc central unde se prepară miceliul lichid. Rezervorul este echipat cu un agitator [9; Fig 5 ] acesta având rolul de a menține distribuția omogenă a particulelor germinative în miceliul lichid. Agitatorul este învârtit constat la o viteză de aproximativ 100 rot/min cu ajutorul unui motor electric de 24V cuplat pe un reductor melcat [1, 2; Fig 5]
- Sistemul de distribuție dozaj a miceliului este alcătuit:
  - o dintr-o electro-valvă normal închisă [10; Fig 5] (acționată la 24v ) ce are rolul de a închide circuitul de distribuție către saci,
  - o o pompă dublu-corp cu membrana alimentată la 24V ce asigură un debit de 8L/min [7; Fig 5; 7' Fig2]
  - o un repartitor de debit cu 6 cai [5, Fig 5]
  - o rețea de furtune din cauciuc alimentar pentru transportul miceliului lichid [4; Fig 5; 2' Fig 2]

- sase sulite de injectie din otel inoxidabil ce strapung sacul de sus in jos prin gaurile din platoul superior al sacilor cu compost [6; Fig 5; 5' Fig 2]
- suportul de accesorii [11; Fig 5; 6' Fig 2] consta dintr-un ansamblu demontabil alcatuit din repere standardizate din aluminiu extrudat. Acest suport este montat in capatul chesonului deplasabil pe axa Z a robotului si are rolul de a sustine sulitele de injectie si o parte dintre componentele sistemului de distributie miceliu.

Procedura de inoculare a sacilor cu compost germinativ este special conceputa pentru a asigura o distributie omogena a materialului germinativ in interiorul sacilor. Astfel, robotul portal dublu executa, pentru fiecare dintre cei trei saci aflati pe paleta, strapungeri succesive si progresive in adangime pana la inocularea completa a acestora [12; Fig 5; Fig 2]. Pentru fiecare sac in parte sunt utilizati aproximativ 2L de miceliu incarcat cu particule germinative.

Distributia uniforma a particulelor germinative in masa miceliului este asigurata de agitatorul din interiorul rezervorului intermediar. Geometria si regimul de functionare a componentelor sistemului de distributie si transport a miceliului sunt concepute in asa fel incat sa nu existe riscul fragmentarii particulelor germinative.

In fazele de transport-transfer al paletelor cu saci in interiorul zonei de lucru a robotului, rezervorul intermediar [3; Fig 5] este realimentat cu miceliu lichid, realimentarea facandu-se printr-o retea de distributie conectata la un tanc de capacitate mare in care se prepara miceliul lichid.

Sacul este construit din:

- Strat de folie exterior cu perforatii [1; Fig 6], folia este speciala pentru aplicatii in domeniul alimentar fiind rezistenta la utilizare in instalatii de sterilizare cu microunde. Prin perforatiile aplicate vor creste ciupercile.
- Platou inferior [2; Fig6], platourile au rolul de asigura cilindricitatea sacului, astfel evitandu-se riscul de sfasiere a sacilor in timpul recoltarii fructificatiilor
- Platou superior [5; Fig 6], acesta are 6 orificii cu muchie tesita pentru a permite ghidarea si strapungerea sulitelor de injectie miceliu lichid.
- Ax central de rigidizare [3; Fig 6], asigura stabilitatea formei sacului si intinderea ferma a foliei cu perforatii.
- Saiba stragere folie [6; Fig 6], prin presarea acesteia se asigura strangerea si intinderea foliei exterioare
- Segment de centrare/asigurare in traversa paletei de transport [8; Fig 6], forma acestuia fiind proiectata pentru a fi compatibila cu locasurile din traversa de sustinere din alcatuirea paletei de transport. Deasemenea, acesta are prevazute locasuri pentru apucare pentru gripperul robotic de manipulare saci, in partea superioara fiind executate gauri profilate pentru bacurile gripperului de manipulare.
- Bolturi asigurare pozitie folie [5; Fig 6]
- Piulita strangere ansamblu sac [7; Fig 6], acesta face strangerea intregului ansamblu (saiba. Segment centrare).

Componentele din care este asamblat sacul se realizeaza prin prelucrare din semifabricate standardizate din tecamid (bara rotunda si placa).

Paleta special conceputa pentru transportul sacilor cu compost in interiorul unei instalatii automatizate de cultivare ciuperci terapeutice si alimentare este incarcata cu trei saci cu compost. Din momentul intrarii in ciclul de productie, sacii parcurg diferite zone ale instalatiei. Acestia raman pe paleta pe intreaga durata a ciclului de productie. Paleta este transportata pe conveioare cu role si transferata catre posturile de lucru si de stocare cu ajutorul unor sisteme de transfer cu furci telescopice cu extindere bilatarala.

Operatia de sterilizare a sacilor cu compost se realizeaza in cuptoare cu microunde. fapt care a impus respectarea unor anumite conditii de siguranta de catre paleta, astfel componentele din care este construita aceasta sunt din Tecamid.

Paleta este alcatuita din :

- Traversa sustinere cu 3 locasuri [1; Fig 6], destinate sustinerii a 3 saci cu compost [9; Fig 6]. Segmentul de manipulare a sacilor [8; Fig 6] intra in locasul de sustinere de pe traversa si indexat [5; Fig 6. Detaliu A], mentinerea pozitiei unghilare si verticale a sacilor fiind un element important in desfasurarea corecta a productiei..

- Piulite de asamblare [2, 6; Fig6], Cu acestea se realizeaza asamblarea traversei pe pilonii de sustinere si a pilonilor pe platou
- Stalpi sustinere [3; Fig 6]
- Platou [4; Fig 6]. Pe fata inferioara a platoului sunt prevazute gauri de indexare [6, 7; Fig6], care sunt necesare pentru sistemele de transfer si posturile de stocare. Deasemenea pe muchiile platoului s-au prevazut tesituri pentru a facilita ghidarea acestuia pe conveioare si pe sistemele de orientare din alcatuirea sistemului de transport-transfer din interiorul aplicatiei.

Componentele din care este asamblata paleata se realizeaza prin prelucrare din semifabricate standardizate din tecamid (profil patrat si placa).

Procedeul si instalatia de inoculare automatizata a sacilor cu compost sunt special destinate integrarii in sisteme de productie complet automatizata, ce exclud complet interventia operatorilor umani in mediul de productie. Procedeul si instalatia descrisa in brevet pot avea aplicare industrială atat prin integrarea acestora in instalatii complex automatizate de cultivare a ciupercilor, de tipul celei prezentate in brevetul de inventie **RO 123132**, cat si pentru dezvoltarea unor aplicatii robotizate de sine statatoare de tip celula de productie flexibila robotizata utilizabile in acelasi scop (inoculare robotizata a sacilor de plastic cilindrici incarcati cu compost si prevazuti cu perforatii prin care fructificatiile emerg la suprafata acestora).

In acest sens un exemplu de aplicare industrială a inventiei este prezentat in figura 6, suplimentar procedeului si instalatiei conform inventiei prezentate in figura 1a si figura 1b, structura completa a celulei de productie flexibila robotizata, incluzand si o serie de alte sisteme tehnice necesare realizarii unor functii complementare, aferente automatizarii complexe a fluxurilor de productie in care acestea se integreaza.

In cadrul celulei de productie flexibila prezentate in figura 6:

- inocularea automată cu miceliu lichid a sacilor încărcăți cu compost sterilizat se realizează într-o zonă sterilă delimitată prin mijloace specifice unei camere curate, paletelile cu suporturi de sustinere a seturilor de cate trei saci cu compost sterilizat fiind introduse in aceasta zona prin intermediul unui sistem de transfer automat al paletelilor, cu rol funcțional de preluare a acestora de pe sistemele de transport anterioare și depunerea lor în mai multe posturi de stocare temporară aflate in spatiul de lucru al unui robot de tip portal dublu cu trei axe comandate numeric echipat cu un sistem specializat pentru inoculare automata, operația de inoculare automată cu miceliu lichid fiind efectuată de catre robotul portal dublu prin procedeele si cu ajutorul instalatiilor realizate conform inventiei.
- inceperea operatiei de inoculare automată este precedată de poziționarea preliminară a efectorului robotului in dreptul fiecarui post de stocare temporară a paletelilor cu saci, corespunzător coordonatelor specifice de incepere a ciclurilor de lucru caracteristice inoculării simultane / succesive a celor trei saci transportati de catre o paleta. Ulterior acestei pozitionari a efectorului robotului se parcurg etapele specifice injectiei controlate a volumului de miceliu lichid in fiecare set de trei saci fiecarui conform procedeului si instalatiei specifice de realizare a inoculării simultane / succesive a celor trei saci.
- după finalizarea operației de inoculare, paletelile cu suporturi de susținere a sacilor sunt preluate și transferate automat din zona sterila de inoculare, prin intermediul unui al doilea sistem de transfer automat al paletelilor, care le depune pe sisteme de transport automat ce le conduc catre iesire / alte sectiuni ale sistemului de productie automatizata.
- posturile de stocare temporara a paletelilor sunt astfel eliberate de paletelile cu saci inoculati in vederea ocupării lor cu alte palete cu saci ce urmeaza a fi introduse in zona sterila de inoculare de catre sistemul de transfer automat al paletelilor aflat la intrare.



- Piulite de asamblare [2, 6; Fig6], Cu acestea se realizeaza asamblarea traversei pe pilonii de sustinere si a pilonilor pe platou
- Stalpi sustinere [3; Fig 6]
- Platou [4; Fig 6]. Pe fata inferioara a platoului sunt prevazute gauri de indexare [6, 7; Fig6], care sunt necesare pentru sistemele de transfer si posturile de stocare. Deasemenea pe muchiile platoului s-au prevazut tesituri pentru a facilita ghidarea acestuia pe conveioare si pe sistemele de orientare din alcatuirea sistemului de transport-transfer din interiorul aplicatiei.

Componentele din care este asamblata paleata se realizeaza prin prelucrare din semifabricate standardizate din tecamid (profil patrat si placa).

Procedul si instalatia de inoculare automatizata a sacilor cu compost sunt special destinate integrarii in sisteme de productie complet automatizata, ce exclud complet interventia operatorilor umani in mediul de productie. Procedul si instalatia descrisa in brevet pot avea aplicare industriala atat prin integrarea acestora in instalatii complexe automatizate de cultivare a ciupercilor, de tipul celei prezentate in brevetul de inventie **RO 123132**, cat si pentru dezvoltarea unor aplicatii robotizate de sine statatoare de tip celula de productie flexibila robotizata utilizabile in acelasi scop (inoculare robotizata a sacilor de plastic cilindrici incarcati cu compost si prevazuti cu perforatii prin care fructificatiile emerg la suprafata acestora).

In acest sens un exemplu de aplicare industriala a inventiei este prezentat in figura 6, suplimentar procedului si instalatiei conform inventiei prezentate in figura 1a si figura 1b, structura completa a celulei de productie flexibila robotizata, incluzand si o serie de alte sisteme tehnice necesare realizarii unor functii complementare, aferente automatizarii complexe a fluxurilor de productie in care acestea se integreaza.

In cadrul celulei de productie flexibila prezentate in figura 6:

- inocularea automată cu miceliu lichid a sacilor încărcati cu compost sterilizat se realizează într-o zona sterilă delimitata prin mijloace specifice unei camere curate, paletelile cu suporturi de sustinere a seturilor de cate trei saci cu compost sterilizat fiind introduse in aceasta zona prin intermediul unui sistem de transfer automat al paletelilor, cu rol funcțional de preluare a acestora de pe sistemele de transport anterioare și depunerea lor în mai multe posturi de stocare temporară aflate in spatiul de lucru al unui robot de tip portal dublu cu trei axe comandate numeric echipat cu un sistem specializat pentru inoculare automata, operatia de inoculare automată cu miceliu lichid fiind efectuata de catre robotul portal dublu prin procedeele si cu ajutorul instalatiilor realizate conform inventiei.
- inceperea operatiei de inoculare automată este precedata de poziționarea preliminară a efectorului robotului in dreptul fiecarui post de stocare temporară a paletelilor cu saci, corespunzător coordonatelor specifice de incepere a ciclurilor de lucru caracteristice inoculării simultane / succesive a celor trei saci transportati de catre o paleta. Ulterior acestei pozitionari a efectorului robotului se parcurg etapele specifice injectiei controlate a volumului de miceliu lichid in fiecare set de trei saci fiecarui conform procedului si instalatiei specifice de realizare a inoculării simultane / succesive a celor trei saci.
- după finalizarea operației de inoculare, paletelile cu suporturi de sustinere a sacilor sunt preluate și transferate automat din zona sterila de inoculare, prin intermediul unui al doilea sistem de transfer automat al paletelilor, care le depune pe sisteme de transport automat ce le conduc catre iesire / alte sectiuni ale sistemului de productie automatizata.
- posturile de stocare temporara a paletelilor sunt astfel eliberate de paletelile cu saci inoculati in vederea ocupării lor cu alte palete cu saci ce urmeaza a fi introduse in zona sterila de inoculare de catre sistemul de transfer automat al paletelilor aflat la intrare.

## Revendicari:

1. Procedul si instalatie destinata inoculării automatizate a sacilor de plastic incarcati cu compost cu forma cilindrica, caracterizat prin aceea ca este special conceput pentru a fi aplicat in asociere cu un robot industrial de tip portal dublu cu trei axe comandate numeric utilizat pentru inocularea complet automatizată a unor grupuri de cate trei saci transportati pe palete speciale echipate cu sisteme de

**Revendicari:**

1. Procedeu si instalatie destinata inocularii automatizate a sacilor de plastic incarcati cu compost cu forma cilindrica, caracterizat prin aceea ca este special conceput pentru a fi aplicat in asociere cu un robot industrial de tip portal dublu cu trei axe comandate numeric utilizat pentru inocularea complet automatizată a unor grupuri de cate trei saci transportati pe palete speciale echipate cu sisteme de

sustine a sacilor, in conditii de prezervare a integritatii sacilor, evatare a contaminarii cu materiale organice a mediului de productie prin eventuale scurgeri de miceliu lichid si excludere completa a interventiei operatorilor umani in procesul de productie, deci pe ansamblu cu asigurarea tuturor cerintelor necesare mentinerii continuitatii proceselor de productie complet automatizata si respectiv evitarii contaminarii ciupercilor alimentare si terapeutice si asigurarii sigurantei alimentare și terapeutice a produselor obținute printr-un astfel de proces de productie.

2. Procedeu si instalatie destinata inocularii automatizate a sacilor de plastic incarcati cu compost cu forma cilindrica, caracterizat prin aceea ca operatia de inoculare prin injectie controlată a miceliului lichid in saci de plastic cu forma cilindrica încărcati cu compost sterilizat, se realizeaza complet automatizat in conditii de asigurare a unei dozarii optimale a miceliului lichid introdus in masa de compost incarcata in saci, si distributiei acestuia corespunzator obtinerii unui randament maxim de fructificare;

3. Procedeu si instalatie destinata inocularii automatizate a sacilor de plastic incarcati cu compost cu forma cilindrica, caracterizat prin aceea ca in ambele variante constructiv - functionale de procedeu si instalatie conform inventiei intrunesc cerintele specificate anterior, prima varianta fiind destinata realizarii inocularii simultane a celor trei saci cu compost (figura 1a), iar cea de a doua varianta fiind destinata realizarii inocularii succesive a celor trei saci cu compost (figura 1a), cele doua variante de realizare a procedeuului si instalatiei conform inventiei incluzand o serie de elemente functionale / constructive comune dar si fiind partial distinctiv prin elemente functionale / constructive specifice fiecarei variante in parte;

4. Procedeu si instalatie destinata inocularii automatizate a sacilor de plastic incarcati cu compost cu forma cilindrica, caracterizat prin aceea ca pentru realizarea a operatiei de inoculare simultana prin injectie controlată a miceliului lichid in cei trei saci se utilizeaza un procedura de lucru specifica operarii cu instalatia prezentata in figura 1a, in cadrul careia asigurarea unei distributii omogene a miceliului lichid in masa compostului pana la inocularea completa a acestuia se realizeaza prin corelarea duratei de timp de functionare a pompei dublu-corp cu membrana care asigura injectie controlata / dozarea cantitatii de inocul lichid, reglarea debitului pompei corespunzator dozarii optimale a cantitatii de miceliu lichid introdus in masa de compost din fiecare sac si respectiv realizarii unei distributii optimale a inoculului lichid in saci prin intermediul conceptiei si dimensionarii specifice a retelelor de distributie a miceliului montate in interiorul fiecarui sac

5. Procedeu si instalatie destinata inocularii automatizate a sacilor de plastic incarcati cu compost cu forma cilindrica, caracterizat prin aceea ca pentru realizarea operatiei de inoculare succesiva prin injectie controlată a miceliului lichid in cei trei saci se utilizeaza o procedura de lucru specifica operarii cu instalatia prezentata in figura 1a, in cadrul careia pentru a asigura o distributie omogena a materialului germinativ in interiorul sacilor efectorul robotului portal dublu executa, pentru fiecare dintre cei trei saci aflati pe paleta, strapungeri succesive si progresive in adangime in vederea asigurarii unei distributii omogene a miceliului lichid in masa compostului pana la inocularea completa a acestuia.

6. Rezervor de 10 litri ce asigura o cantitate tampon de miceliu lichid, suficient pentru inocularea a mai mult de sase saci incarcati cu compost si include un sistem de omogenizare a miceliului lichid alcatuit dintr-un agitator cu geometrie special conceputa pentru nu a se fragmenta particulele germinative din miceliu actionat cu un motor alimentat la 24V cuplat pe un reductor melcat.

7. Sistem de inoculare simultana a trei saci cu compost prevazut cu trei injectoare si sistem de obturare a acestora in vederea prevenirii golirii lor gravitationale.

8. Sistem de inoculare succesiva a trei saci cu compost prevazut cu 6 sulite de strapungere si inoculare pentru se asigura o dispersie uniforma a miceliului in interiorul sacilor cu compost germinativ.

9. Sistem de pastrare a formei cilindrice a sacilor si respectiv de alimentare cu inocul lichid si retelei de distributie a miceliului cu structura arborescenta montat in interiorul fiecarui sac, prin care se asigura o distributie omogena a miceliului lichid in masa compostului pana la inocularea completa a acestuia utilizabil in cazul inocularii simultane a sacilor.

**10.** Sistemului de pastrare a formei cilindrice a sacilor utilizabil in cazul operatiei de inoculare succesiva a acestora.

**11.** Paleta speciala pentru transportul sacilor cu compost in interiorul instalatiei de productie ciuperci terapeutice si comestibile compatibila cu toate sistemele si echipamentele din alcatuirea instalatie de cultivare a ciupercilor.

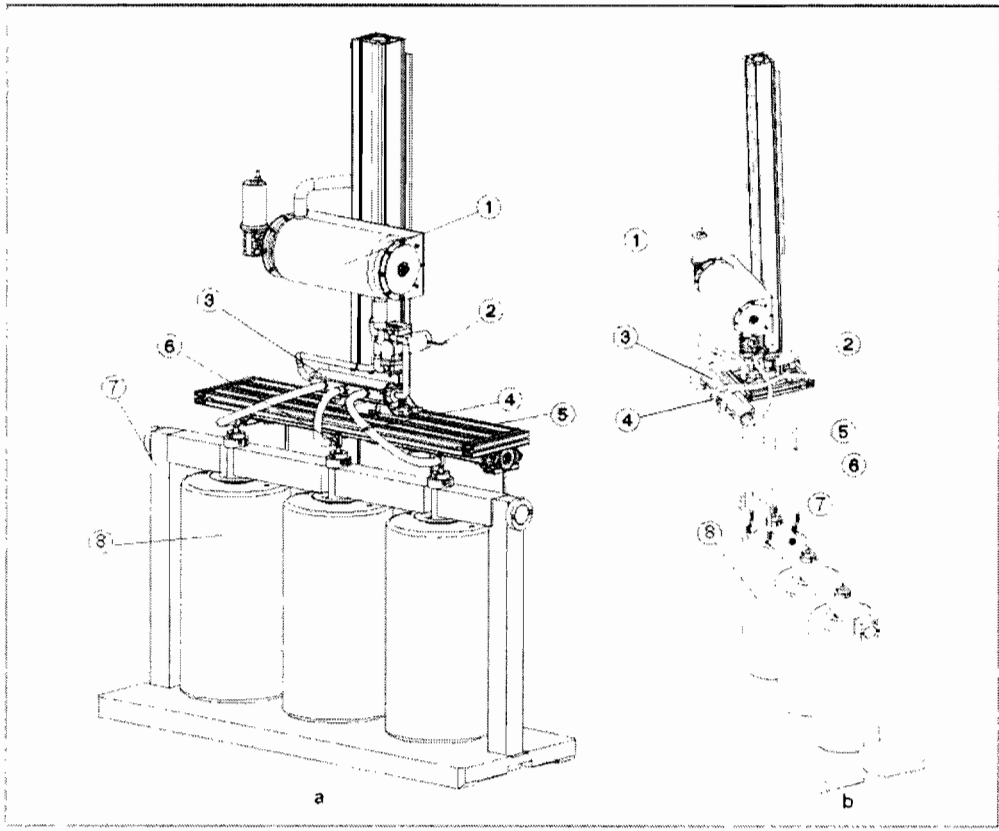


FIGURA 1

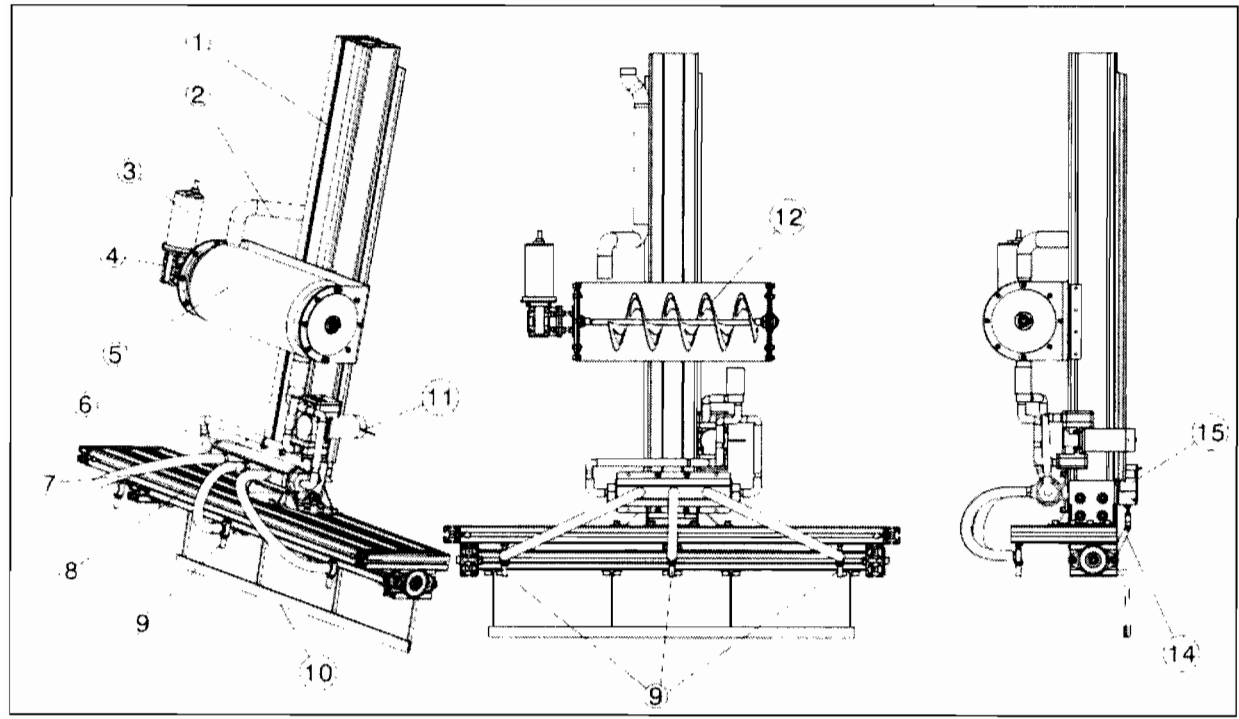


FIGURA 2

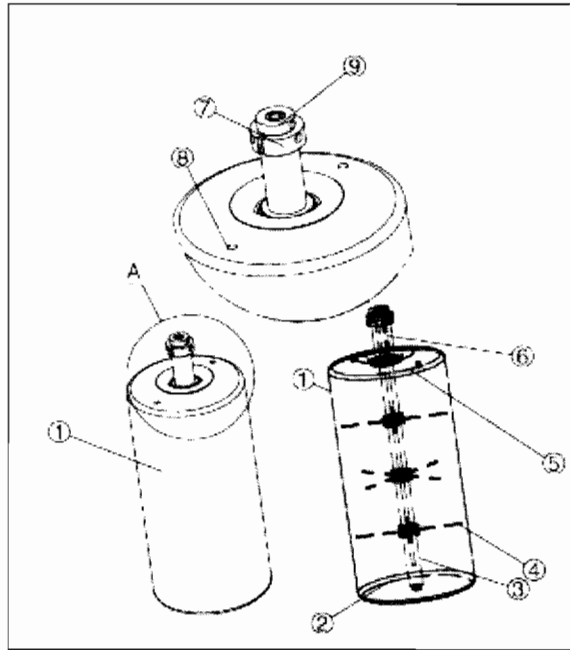


FIGURA 3

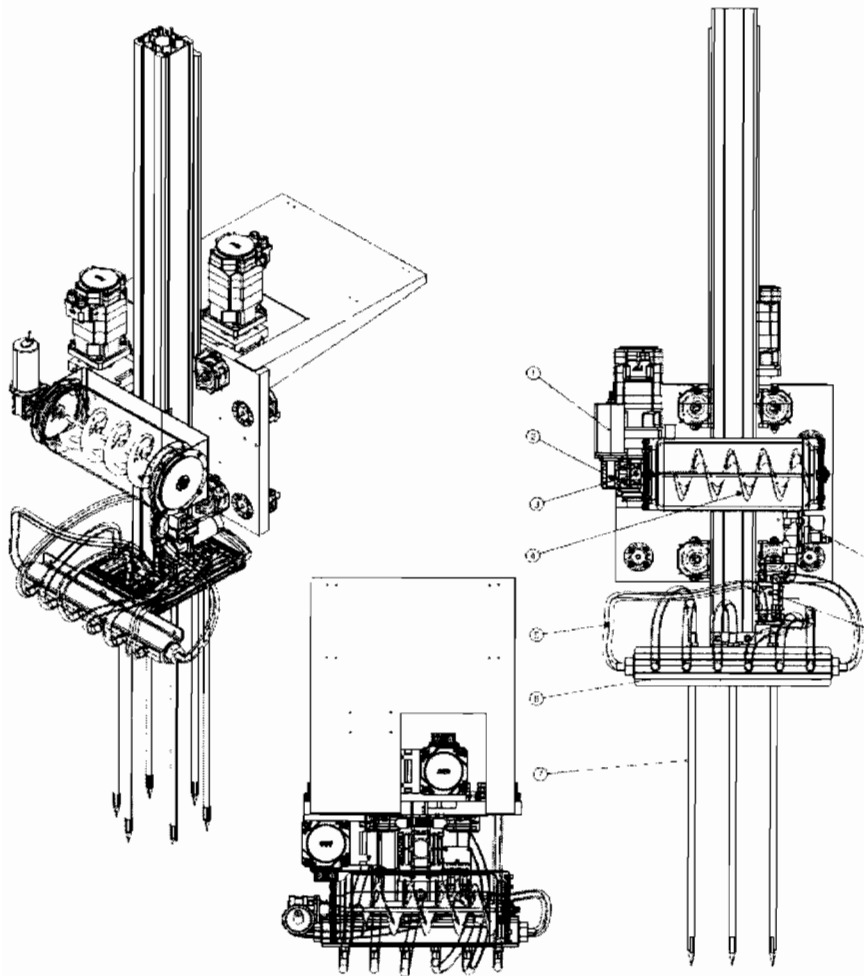


FIGURA 4

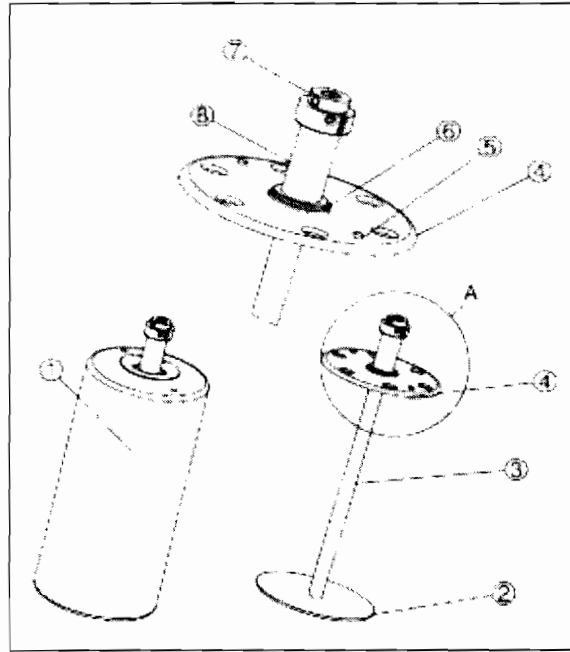


FIGURA 5

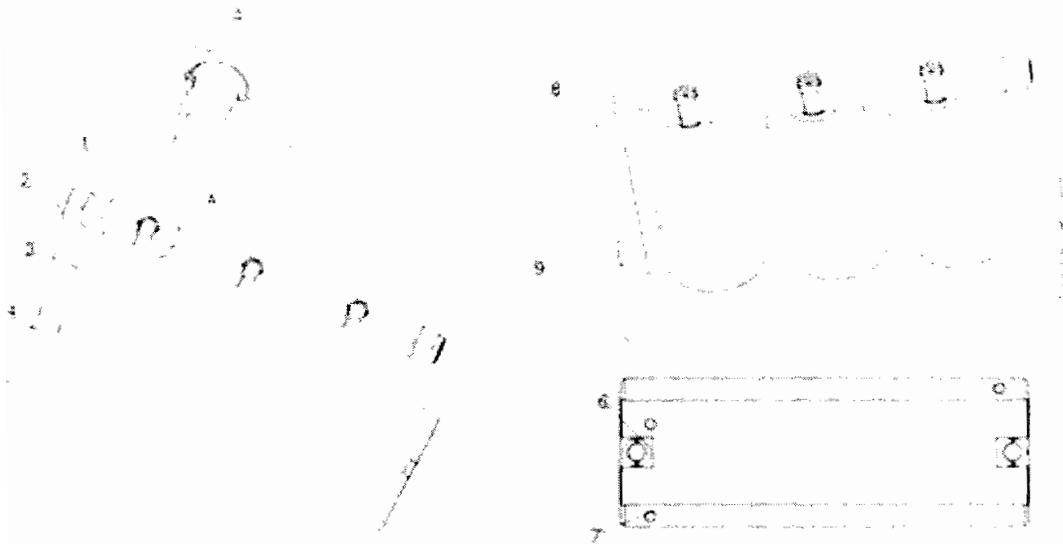


FIGURA 6



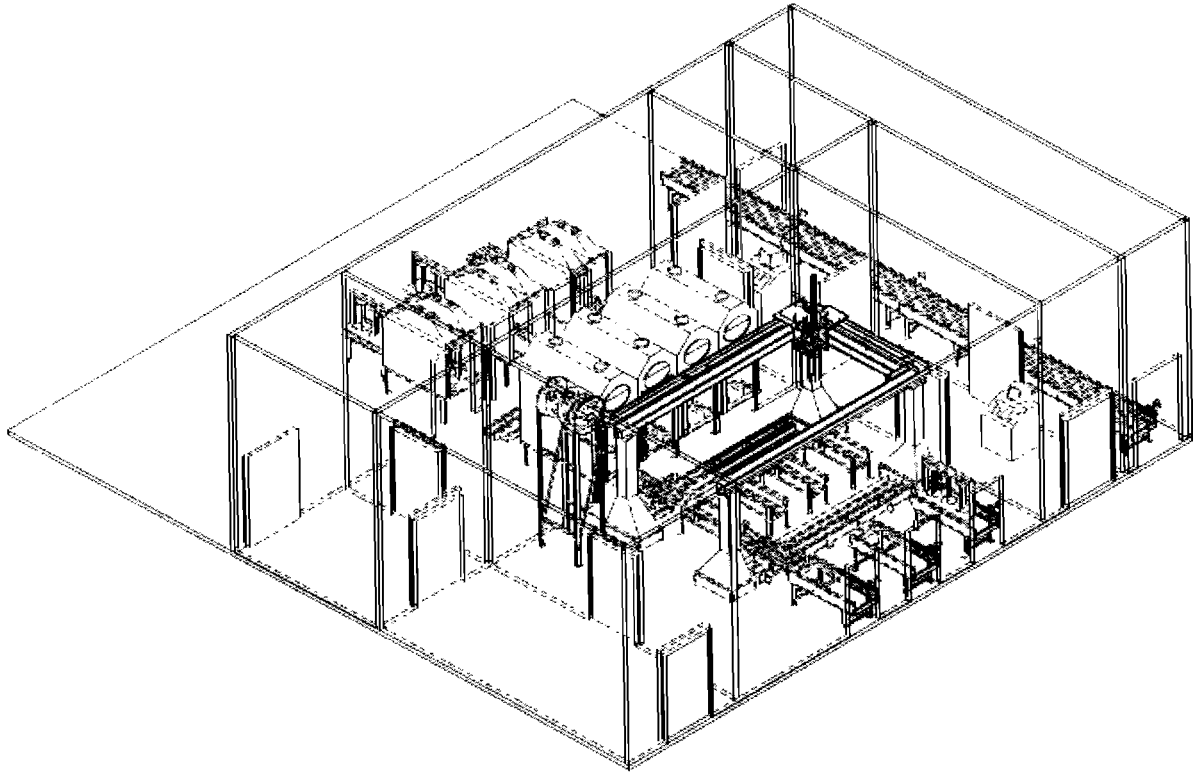


FIGURA 7