



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: **a 2000 00001**

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(22) Data de depozit: **03.01.2000**

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(30) Prioritate:

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(41) Data publicării cererii:

30.07.2001 BOPI nr. 7/2001

(87) Publicare internațională:
Nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:

30.11.2004 BOPI nr. 11/2004

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 110305; 113617

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(71) Solicitant: **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICĂ TEHNICĂ-IFT IAȘI, IAȘI, RO**

(73) Titular: **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU FIZICĂ TEHNICĂ- IFT IAȘI, IAȘI, RO**

(72) Inventori: **BĂDESCU VASILE, IAȘI, RO; ROTARIU OVIDIU, IAȘI, RO; MURARIU VASILE, IAȘI, RO**

(74) Mandatar:

(54) **FILTRU MAGNETIC**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la un filtru magnetic pentru filtrarea din produsele lichide prefinale, rezultate în urma reacțiilor din procese biotehnologice, a particulelor magnetice suport. Filtrul conform invenției este constituit din una sau mai multe celule de filtrare, fiecare celulă constând dintr-un fir feromagnetic cilindric (1) și două conducte cilindrice (2 și 2'), montate cu axele coplanare. Pe suprafețele interioare ale conductelor cilindrice, în sectoarele adiacente firului feromagnetic, sunt depuse pelicule feritice (3 și 3'), pe toată lungimea conductelor. Din exterior, este aplicat un câmp magnetic uniform cu liniile de câmp perpendiculare pe firele feromagnetice, în planuri paralele cu axele conductelor adiacente.

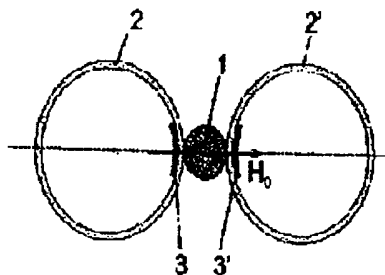


Fig. 1

Revendicări: 1
Figuri: 2

RO 119446 B1



Prezenta invenție se referă la un filtru magnetic destinat reținerii particulelor magnetice suport din produsele lichide prefinale, rezultate în urma reacțiilor din procese biotehnologice.

Dinamica reținerii particulelor magnetice suport este determinată de acțiunea concurrentă a unui câmp magnetic neuniform spațial, care le atrage în regiunile din spațiu în care el este mai intens, a dragării lor de către produsele lichide prefinale în curgere și a frecării lor cu suprafața sau depozitul pe care se acumulează.

În scopul măririi activității și stabilității biocatalizatorilor și chimiocatalizatorilor într-o serie de procese biochimice, aceștia sunt imobilizați pe particule suport solide. Recuperarea acestora din produsele lichide prefinale, care conțin de cele mai multe ori componente nedizolvate în stare coloidală, este dificil de realizat prin tehnici de separare convenționale. Aceasta impune ca particulele suport să fie magnetice, recuperarea lor făcându-se în sisteme de filtrare/separare magnetică.

În scopul recuperării particulelor magnetice suport se procedează fie la magnetofloculare, urmată de magnetosedimentare, fie la filtrarea/separarea lor magnetică. În scopul filtrării magnetice sunt cunoscute filtre magnetice în care regiunile de captare magnetică sunt obținute prin introducerea într-un câmp magnetic uniform a unor elemente feromagnetice (bile, fire), distribuite ordonat sau dezordonat în spațiu. Într-o serie de filtre magnetice cunoscute, elementele feromagnetice sunt fixate într-o incintă prin care curge suspensia de filtrat (**RO 113617**). Aceste filtre prezintă dezavantajul că substanța lichidă utilă, din care se extrag particulele magnetice suport, vine în contact direct cu elementele feromagnetice, ea putând fi contaminată cu produse de coroziune. Un alt dezavantaj al acestei categorii de filtre magnetice este eficiența redusă de captare, dat fiind că secțiunea transversală de captură este mai mică decât secțiunea transversală a câmpului curgerii.

În alte filtre magnetice, elementele feromagnetice sunt fixate în afara câmpului curgerii, pe pereții laterali al unor conducte realizate din materiale rezistente la coroziune și eroziune (sticlă, ceramică, oțel inoxidabil austenitic etc.) (**RO 110305**). Aceste filtre prezintă dezavantajul că volumul materialului captat este redus, mai mic decât volumul elementelor feromagnetice plasate în afara câmpului curgerii. Un alt dezavantaj al acestei categorii de filtre este instabilitatea redusă a depozitelor de particule magnetice captate, ele alunecând în întregime sau în fragmente, sub acțiunea dragării de către lichidul filtrat aflat în curgere, sau rupându-se și pătrunzând din nou în volumul acestuia.

Filtrul magnetic, conform invenției, alcătuit din una sau mai multe celule de filtrare, fiecare celulă având ca element activ un fir feromagnetic cilindric, elimină dezavantajele de mai sus prin aceea că, filtrul feromagnetic este mărginit de două conducte cilindrice și nemagnetice, având razele interioare de 3 - 5 ori mai mari decât raza firului feromagnetic lipite și coplanare cu acesta, pe suprafețele interioare ale conductelor cilindrice și pe toată lungimea lor în sectoarele adiacente firului feromagnetic magnetizat perpendicular pe axa lui, fiind depuse niște pelicule feritice subțiri, cu structură spinelică și compoziții pe bază de $(\text{Fe}, \text{M})_3\text{O}_4$ unde $\text{M} = \text{Co}, \text{Ni}, \text{Mn}, \text{Zn}, \text{Al}$ sau Mo , având suprafețe rugoase, dimensiunile grăunților fiind de ordinul $0,1 \mu\text{m}$ pentru particule cu grosimea $0,5 \mu\text{m}$, pe care se depun și sunt reținute particulele magnetice suport din lichidele de filtrat.

Filtrul magnetic conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- elementele feromagnetice sunt în afara câmpului curgerii, protejând lichidul filtrat de contaminarea cu produse de coroziune;

- secțiunea transversală de captură este controlată prin plasarea elementelor feromagnetice (fire cilindrice) între câte două conducte, paralele și coplanare cu axele acestora, astfel încât câmpurile curgerii să fie incluse în volumele active magnetice ale firelor magnetizate perpendicular pe axele lor;

- natura rugoasă a suprafețelor pe care se formează depozitele de particule magnetice suport mărește frecarea, reducând posibilitatea alunecării sau ruperii depozitelor; 50

- pe lângă forțele magnetice de rază lungă, datorate neuniformității câmpului magnetic de fond, la contactul cu pelicula feritică asupra particulelor magnetice suport acționează forțe magnetostatice de rază scurtă (între particule și imaginile lor), mult mai intense, ceea ce conferă depozitului o structură mai rezistentă și permite acumularea unui volum mare de particule. 55

Mai jos se dă un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1 și 2, care reprezintă:

- fig. 1, secțiune transversală printr-o celulă de filtrare;
- fig. 2, secțiune longitudinală printr-o celulă de filtrare. 60

Filtrul magnetic conform invenției înglobează una sau mai multe celule de filtrare, fiecare celulă constând dintr-un fir feromagnetic cilindric 1, și două conducte cilindrice 2 și 2', cu razele interioare de 3-5 ori mai mari decât raza firului feromagnetic, toate trei având aceeași lungime, de 200-300 ori mai mare decât raza firului feromagnetic, și montate cu axele coplanare. Pe suprafețele interioare ale conductelor cilindrice, în sectoarele adiacente firului feromagnetic, sunt depuse peliculele feritice 3 și 3', pe toată lungimea conductelor. 65

Peliculele feritice sunt depuse prin reacții din soluții apoase, la temperaturi joase ($< 80^{\circ}\text{C}$). Peliculele feritice pot fi obținute prin depunere chimică, au o structură spinelică și compoziții variate $[(\text{Fe}, \text{M})_3\text{O}_4, \text{M}=\text{Co}, \text{Ni}, \text{Mn}, \text{Zn}, \text{Al}, \text{Mo}, \text{etc.}]$. Suprafețele peliculelor feritice sunt rugoase, dimensiunile grăunților fiind de ordinul a $0,1 \mu\text{m}$ pentru pelicule cu grosimea de $0,5 \mu\text{m}$. Din exteriorul celulelor de filtrare este aplicat un câmp magnetic uniform de intensitate H_0 , cu liniile de câmp perpendiculare pe firele feromagnetice, în plane paralele cu axele conductelor adiacente. 70

Funcționarea filtrului magnetic conform invenției este ciclică. În prezența câmpului magnetic, prin celulele de filtrare este trecută suspensie lichidă, care conține particulele magnetice suport. Pe măsură ce volumul suspensiei trecute prin celule crește, acestea se încarcă cu particulele magnetice suport, care formează depozite pe porțiunile în care sunt depuse peliculele feritice, adiacente firelor feromagnetice. După saturare, se reduce la zero intensitatea câmpului magnetic aplicat, și celulele de captare se spală cu un lichid curat, care preia particulele magnetice suport. Cele două etape se succed ciclic. 75

80

Revendicare

Filtru magnetic, alcătuit din una sau mai multe celule de filtrare, fiecare celulă având ca element activ un fir feromagnetic (1) cilindric, **caracterizat prin aceea că** firul feromagnetic (1) este mărginit de două conducte cilindrice (2 și 2') nemagnetice, având razele interioare de 3 - 5 ori mai mari decât raza firului feromagnetic (1), lipite și coplanare cu acesta, pe suprafețele interioare ale conductelor cilindrice (2 și 2') pe toată lungimea lor, în sectoarele adiacente firului feromagnetic (1), magnetizat perpendicular pe axa lui, sunt depuse niște pelicule feritice (3) și (3'), subțiri, cu structură spinelică și compoziții pe bază de $(\text{Fe}, \text{M})_3\text{O}_4$ unde $\text{M} = \text{Co}, \text{Ni}, \text{Mn}, \text{Zn}, \text{Al}$ sau Mo , având suprafețe rugoase, dimensiunile grăunților fiind de ordinul $0,1 \mu\text{m}$ pentru pelicule cu grosimea $0,5 \mu\text{m}$, pe care se depun și sunt reținute particulele magnetice suport din lichidele de filtrat. 85

90

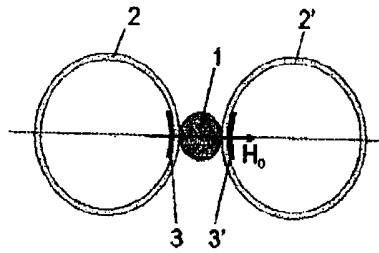


Fig. 1

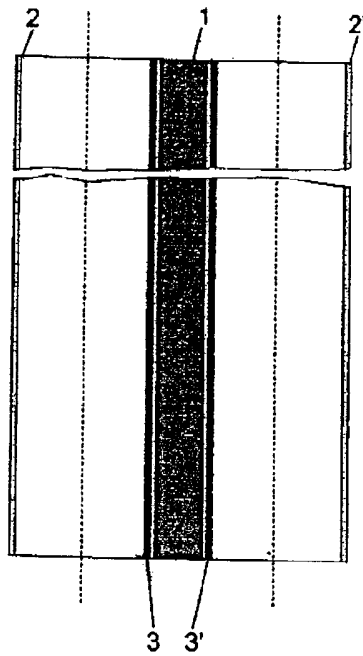


Fig. 2