



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00183**

(22) Data de depozit: **06.03.2014**

(41) Data publicării cererii:
30.10.2015 BOPI nr. **10/2015**

(71) Solicitant:
• **ALMERA INTERNAȚIONAL S.R.L.**
GALAȚI, STR. BRĂILEI NR. 68, BL. 3,
AP. 192, GALAȚI, GL, RO

(72) Inventatori:
• **LUNGULESCU GRIGORE,**
STR. ALEXEI TOLSTOI NR. 67, BACĂU, BC,
RO;
• **NEDEFF VALENTIN, CALEA MĂRĂȘEȘTI**
NR.8, BL. 80, SC.A, AP.12, BACĂU, BC, RO

(54) **PROCEDEU ȘI LINIE INDUSTRIALĂ PENTRU FABRICAREA COPRECIPITATULUI PROTEIC**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu și la o linie industrială pentru coprecipitarea din laptele degresat a cazeinei împreună cu proteinele serice. Procedeu conform invenției constă în coprecipitarea cazeinei și a proteinelor serice prin preîncălzirea urmată de acidifierea la un pH de 4,62, ce conduce la coprecipitarea cazeinei și a proteinelor serice, și eliminarea zerului prin sinereză, la o temperatură de 82...88°C, totodată fiind realizată sifonarea rapidă a zerului supernatant, urmată de prelucrarea acestui coprecipitat și punerea sa în contact cu apa de spălare, sub o agitare intensă, în vederea antrenării masei de particule de coprecipitat aflate în suspensie. Linia industrială conform invenției are în componență un tanc (1) tampon, o pompă (2) ce trimite laptele degresat printr-un filtru (3) și un debitmetru (4) într-un vas (5) de nivel constant, din care acesta este preluat cu ajutorul unui injector (7) prin care se trimite abur viu, care antrenează laptele degresat printr-un cot (8) ce este în legătură cu un ajutor convergent-divergent, iar apoi prin pulverizarea, cu ajutorul unei pompe (11) dozatoare, a unei soluții de acid clorhidric diluate, este modificat pH-ul, iar coprecipitatul obținut, în amestec cu zerul, ajungând într-o zonă (14) divergentă a ajutorului, astfel că acesta este refulat într-o vană (26) tampon, printr-o conductă (17), unde are loc sedimentarea coprecipitatului la partea inferioară a vanei (26), în timp ce zerul supernatant se elimină, apoi coprecipitatul este prelucrat de o pompă (19) și trecut

printr-un ajutor (21) de refulare, într-o vană (22) de spălare, amestecul de coprecipitat și apă de spălare fiind preluat de o altă pompă (23) și trimis într-un separator (25) centrifugal cu duze, unde are loc separarea apei la spălare, și a coprecipitatului, care este evacuat în vana (26) tampon.

Revendicări: 2

Figuri: 5

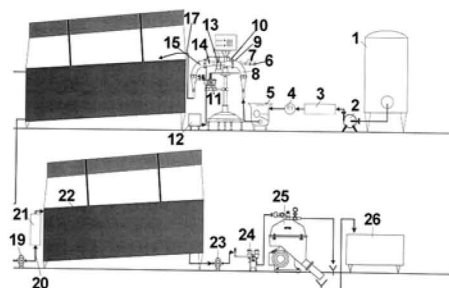


Fig. 1



10

Este cunoscut un procedeu și o instalație (US 4713254 A), care pentru a obține un complex de caseină și proteine serice prevede alcalinizarea inițială a laptelui degresat, prin reglarea pH-ului laptelui degresat în intervalul de pH 7-8 urmată de încălzirea laptelui în intervalul de temperatură 65,6-85 °C și menținerea o durată de timp necesară pentru formarea complexului proteic. Coprecipitarea din soluție a complexului format de caseină cu proteinele serice se obține prin coborârea pH-ului în intervalul de pH 4-5,5 și în domeniul de temperatură 32,2-76,7. Se obține astfel un complex proteic care poate fi folosit la fabricarea brânzeturilor simulate.

Mai este cunoscut un procedeu și o instalație (EP 0064509 B1) care pentru a asigura o precipitare completă atât a cazeinei cât și a proteinelor serice din laptele degresat, prevede o alcalinizare prealabilă a laptelui degresat până la o valoare a pH-ului de 9-10,5, în scopul asigurării unei solubilizări a diferitelor fracțiuni proteice prezente în lapte, apoi pH-ul laptelui este ajustat în intervalul 4,2-5, când are loc formarea unui coagul acid și zer. Zerul este separat prin filtrare iar coagulul rezultat este spălat după care este uscat direct sau este resuspendat în apă în vederea solubilizării sale.

Este cunoscut de asemenea un procedeu și o instalație (US 2519606A), care pentru a asigura o precipitare completă a cazeinei din laptele degresat utilizează o vană în care se realizează un fenomen de flotație pentru îndepărtarea cazeinei precipitate cu acid. În scopul obținerii unei cazeine corespunzătoare din punct de vedere calitativ, în zona de amestecare se pompează în flux continuu o soluție de acid clorhidric diluat, concomitent cu insuflarea unui curent de gaze necondensabile, inerte față de laptele degresat și față de soluția acidă. Instalația cu ajutorul căreia se realizează procedeul menționat este prevăzută cu duze pentru acidulare și aerare simultană. Cazeina precipitată ca urmare a introducerii în amestec a unui gaz necondensabil plutește la suprafața zerului separat din laptele degresat, fiind ulterior îndepărtată din vană.

Mai este cunoscut un procedeu (US 3423208A) care folosește ca agent precipitant zerul obținut dintr-o precipitare anterioară, care în prealabil este trecut printr-o coloană cu schimbători de ioni, astfel încât pH-ul acestuia este coborât până la valoarea 1,8. Cu această valoare a pH-ului, zerul este utilizat pentru precipitarea cazeinei din laptele degresat, iar o parte din zerul rezultat în urma precipitării cazeinei este la rândul său trecut prin coloana cu schimbători de ioni, în vederea coborârii accentuate a pH-ului.

Un alt procedeu cunoscut (US3705143A) pentru separarea cazeinei din laptele degresat, prevede destabilizarea prealabilă a laptelui degresat, prin adăugarea de cheag, soluție acidă sau clorură de calciu. Destabilizarea inițială a laptelui degresat, care se petrece la temperaturi sub 10°C, este urmată de o injecție de abur, sub agitare energetică determinând o turbulență violentă,

însoțită de o creștere rapidă a temperaturii. Rezultă o suspensie de cazeină în zer care este trimisă printr-o conductă prevăzută cu o diafragmă simplă, având o deschidere mai mică decât diametrul conductei. Prin modificarea secțiunii diafragmei se pot obține particule de cazeină de diferite granulații.

Dezavantajul acestui procedeu este reprezentat de utilizarea unor temperaturi relativ ridicate, concomitent cu obținerea unei coagulări incomplete a cazeinei. Totodată, folosirea unei diafragme în interiorul conductei determină o prăfuire avansată a coagulului, care antrenează pierderi considerabile de cazeină în zer și în apele de spălare.

Procedeu de coprecipitare a cazeinei împreună cu proteinele serice, conform invenției, elimină dezavantajele menționate mai sus prin aceea că are la bază coprecipitarea sub formă unui complex atât a cazeinei cât și a proteinelor serice printr-o preîncălzire la o temperatură adecvată urmată de acidifierea la pH 4,62 concomitent cu ridicarea bruscă a temperaturii, în condiții de turbulență accentuată, care are drept consecință coprecipitarea cazeinei împreună cu proteinele serice din soluție sub formă de flocoane și eliminarea zerului prin sinereză, proces ce este favorizat de creșterea temperaturii și acidității, fiind realizat la o temperatură cuprinsă între 82-88°C ce permite obținerea unui coprecipitat ce expulzează zerul complet reducând în același timp conținutul de soluție acidă reținută; totodată se realizează sifonarea rapidă a zerului supernatant urmată de preluarea coprecipitatului liber de zer și punerea sa în contact cu apa de spălare, iar într-o vană de spălare este asigurată o agitare intensă în vederea antrenării într-o mișcare permanentă a masei de particule de coprecipitat aflate în suspensie.

Instalația, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate la celelalte instalații prezentate anterior, prin aceea că se compune dintr-un tanc tampon în care laptele degresat, în care s-a adăugat în prealabil 0,03 % CaCl_2 , este menținut la temperatura de 75-78°C timp de 14-18 min în vederea formării complexului proteic între cazeina-K și betalactoglobulină (proteină serică), o pompă care preia laptele degresat din tancul tampon și îl trimite, printr-un filtru și un debitmetru, într-un vas de nivel constant, de unde este antrenat cu abur viu prin intermediul unui sistem injector-ejector și trimis printr-un cot într-un ajutoraj convergent-divergent unde, prin injecție de abur, temperatura sa crește brusc iar apoi prin pulverizarea unei soluții de acid clorhidric diluat cu ajutorul unei pompe dozatoare, ce are sistemul de comandă în buclă închisă, are loc modificarea pH-ului amestecului lapte degresat abur-viu până la valoarea care determină coprecipitarea instantanee a cazeinei împreună cu proteinele serice; coprecipitatul obținut, în amestec cu zerul degresat se deplasează ajungând într-o zonă divergentă a ajutorajului unde energia cinetică a amestecului se transformă în energie de presiune, astfel că acesta este refulat în vana tampon de acumulare printr-o conductă unde are loc sedimentarea coprecipitatului la partea inferioară a vanei în timp ce zerul supernatant se elimină printr-un circuit de preaplin, apoi coprecipitatul este preluat de o pompă și trecut printr-un ajutoraj de refulare într-o vană de spălare unde, cu ajutorul unui jet de apă, are loc o primă îndepărtare a urmelor de soluție acidă și a lactozei reziduale; amestecul de coprecipitat și apă de spălare este preluat de o pompă și trimis într-un separator centrifugal cu duze unde are loc separarea apei de spălare de coprecipitatul care este evacuat în vana tampon pentru depozitare temporară.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- coprecipitarea cazeinei împreună cu proteinele serice este realizată prin preîncălzirea laptelui degresat, (în care s-a adăugat 0,3 % CaCl_2) într-un interval optim de temperatură cuprins între 75 și 78°C, ceea ce duce la maximizarea cantității de zer expulzat și în același timp are loc reducerea urmelor de soluție acidă rămase;
- instalația permite realizarea operației de coprecipitare în flux a cazeinei împreună cu proteinele serice din laptele degresat, cu ajutorul ajutorajului convergent-divergent;
- instalația prezintă posibilitatea automatizării în sensul reglării automate a pH-ului până la punctul izoelectric al cazeinei, prin pulverizarea corespunzătoare a soluției de acid clorhidric;

- instalația permite o productivitate sporită în utilizarea sa industrială.

Invenția va fi descrisă în continuare cu referire la figurile 1-5 care reprezintă:

- fig. 1, schema bloc a instalației de coprecipitare în flux a cazeinei din laptele degresat;
- fig. 2, vedere principală a ansamblului dispozitivului de coprecipitare în flux a cazeinei din laptele degresat;
- fig. 3, vedere de sus a dispozitivului de coprecipitare în flux a cazeinei din laptele degresat;
- fig. 4, secțiune longitudinală a dispozitivului de coprecipitare cu planul A-A reprezentat în figura 3;
- fig. 5, schema de automatizare a dispozitivului de coprecipitare în flux a cazeinei, împreună cu proteinele serice.

Procedeul pentru coprecipitarea în flux a cazeinei împreună cu proteinele serice din laptele degresat realizează coprecipitarea prin preîncălzirea laptelui degresat la o temperatură adecvată, urmată de acidifierea la pH 4,62. Consecința este coprecipitarea sub formă de flocoane a cazeinei împreună cu proteinele serice din soluție, zerul fiind eliminat prin sinereză, proces favorizat de creșterea temperaturii și a acidității. Deoarece din punct de vedere reologic aspectul precipitatului diferă în funcție de temperatura de precipitare, procedeul, conform invenției prevede ca realizarea coprecipitarii să aibă loc în intervalul de temperatură 82-88°C. Acest interval de temperatură permite obținerea unui coprecipitat care expulzează complet zerul, iar urmele de soluție acidă reținute sunt minime, asigurându-se condiții optime pentru desfășurarea operației de spălare a coprecipitatului. Astfel, pentru realizarea operației de coprecipitare a cazeinei împreună cu proteinele serice, printr-un injector de abur se trimite abur viu cu presiunea de 4 bar care, prin depresiune și frecare, antrenează laptele degresat din vasul de nivel constant, printr-o conductă de legătură. Pe traseul menționat, aburul ridică temperatura laptelui degresat până la 82-88°C, temperatura optimă pentru coprecipitarea cazeinei împreună cu proteinele serice; amestecul abur-lapte degresat ajuns la temperatura de 82-88°C ajunge în zona convergentă a unui ajutor unde, prin pulverizarea unei soluții de acid clorhidric diluat, se reglează pH-ul amestecului la valoarea 4,62 (pH-ul izoelectric al cazeinei). În aceste condiții de temperatură, pH și turbulență are loc coprecipitarea instantanee a cazeinei împreună cu proteinele serice din laptele degresat; amestecul rezultat, respectiv coprecipitatul și zerul, aflat la temperatura de 82-88°C, își mărește treptat viteza până în zona de secțiune constantă a ejectorului, unde energia sa cinetică atinge valoarea maximă. Intrând în zona divergentă a ejectorului, energia cinetică a amestecului se transformă treptat în energie de presiune, acesta fiind evacuat sub presiune, printr-o conductă, direct în vana tampon de acumulare a coprecipitatului. Procedeul, conform invenției, prevede sifonarea rapidă a zerului supernatant urmată de preluarea coprecipitatului liber de zer și punerea sa în contact cu apa de spălare în vana de spălare unde este asigurată o agitare intensă în vederea antrenării într-o mișcare permanentă a masei de particule de coprecipitat aflat în suspensie. Instalația de coprecipitare în flux a cazeinei împreună cu proteinele serice, conform invenției, are ca utilaj conducător dispozitivul de coprecipitare în flux a cazeinei împreună cu proteinele serice. Instalația este alimentată din tancul tampon 1 cu lapte degresat aflat la temperatura de 75-78 °C, de unde pompa centrifugă 2 preia laptele degresat prin filtrul 3 și debitmetrul 4 și îl trimite în vasul de nivel constant 5 de unde este antrenat, prin depresiune și frecare și trimis în instalația de coprecipitare în flux care este amorată prin injecția de abur viu cu presiunea de 4 bar care este trimis prin conducta de aducțiune 6 cuplată cu injectorul de abur 7, montat reglabil pe orizontală în cotul 8, care este în legătură cu partea convergentă 9 a ajutorului convergent, unde prin duza pentru soluție acidă 10 se pulverizează în curentul de lapte degresat o soluție diluată de acid clorhidric, în urma semnalului primit de electrodul de pH. Pulverizarea soluției diluate de acid clorhidric se realizează sub presiunea creată de pompa dozatoare 11, care primește un semnal de comandă „i” de la blocul de comanda pH ce reprezintă

valoarea programată din cadrul unui circuit cu bucla închisă, unde în blocul controlerului are loc compararea semnalului de comandă „i” cu semnalul „r” obținut de la electrodul pH, rezultând semnalul diferență „i-r” care intră în convertizorul servomotorului ce produce modificarea turației și în consecință debitul pompei 11 care preia soluția acidă din rezervorul de soluție acidă 12, având drept consecință modificarea pH-ului amestecului lapte degresat-abur viu, până la valoarea punctului izoelectric al cazeinei, pH 4,62, care determină coprecipitarea instantanee a cazeinei împreună cu proteinele serice din laptele degresat, iar coprecipitatul astfel obținut, în amestec cu zerul rezultat, se deplasează cu viteză mare prin ajutorul convergent-divergent, energia sa cinetică atingând valoarea maximă în zona de secțiune constantă 13; în continuare, ajungând în zona divergentă 14 a ajutorului convergent-divergent, energia cinetică a amestecului coprecipitat-zer se transformă treptat în energie de presiune, astfel încât acesta este refulat în vana tampon de acumulare a coprecipitatului prin cotul 15, conul 16 și conducta 17. Pe măsură ce nivelul amestecului de coprecipitat și zer crește în vana de acumulare, are loc o sedimentare a coprecipitatului la partea inferioară a vanei de acumulare, în timp ce zerul supernatant este evacuat prin preaplinul 18 prevăzut la partea superioară a vanei de acumulare, iar coprecipitatul este preluat cu o pompă cu lobi 19 și trecut prin conducta 20 pe care este prevăzut un ajutoraj de refulare 21 care prin intermediul unui jet de apă de spălare realizează o primă îndepărtare a urmelor de soluție acidă și a lactozei reziduale în vana de spălare 22 a coprecipitatului unde amestecul de coprecipitat și apă de spălare se găsește sub agitare continuă, astfel încât urmele de soluție acidă și de zer difuzează în apa de spălare. Prin capătul opus al vanei de spălare, amestecul de coprecipitat și apă de spălare este preluat de pompa cu lobi 23 și trimis prin filtrul 24 în separatorul centrifugal cu duze 25 unde are loc separarea apei de spălare care este evacuată print-un racord situat la partea superioară a separatorului în timp ce coprecipitatul spălat este evacuat printr-o pâlnie în vana tampon 26.

REVENDICĂRI

1. Procedeu și linie industrială pentru fabricarea coprecipitatului proteic alcătuită din mai multe elemente componente necesare precipitării, caracterizat prin aceea că instalația pentru coprecipitarea în flux a cazeinei împreună cu proteinele serice din laptele degresat se compune din tancul tampon (1) cu laptele degresat, pompa (2) care trimite laptele degresat prin filtrul (3) și debitmetrul (4) în vasul de nivel constant (5), de unde acesta este preluat cu ajutorul injectorului cu abur (7) prin care se trimite abur viu care prin depresiune și frecare antrenează laptele degresat prin cotul (8) care este în legătură cu un ajutoraj convergent-divergent, iar apoi prin pulverizarea unei soluții de acid clorhidric diluat cu ajutorul unei pompe dozatoare (11), ce are sistemul de comandă în buclă închisă, modifică pH-ul amestecului lapte degresat abur-viu până la valoarea care determină coprecipitarea instantanee a cazeinei împreună cu proteinele serice, iar coprecipitatul obținut în amestec cu zerul se deplasează ajungând în zona divergentă (14) a ajutorajului unde energia cinetică a amestecului se transformă în energie de presiune, astfel că acesta este refulat în vana tampon de acumulare prin conducta (17) unde are loc sedimentarea coprecipitatului la partea inferioară a vanei în timp ce zerul supernatant se elimină prin circuitul de preaplin (18), apoi coprecipitatul este preluat de pompa (19) și trecut prin ajutorajul de refulare (21) unde are loc, cu ajutorul unui jet de apă, o primă îndepărtare a urmelor de soluție acidă și a lactozei reziduale în vana de spălare (22); amestecul de coprecipitat și apă de spălare este preluat de pompa (23) și trimis în separatorul centrifugal cu duze (25) unde are loc separarea apei la spălare și a coprecipitatului ce este evacuat în vana tampon (26).
2. Procedeu și linie industrială pentru fabricarea coprecipitatului proteic supus unor transformări realizate prin amestecare și tratamente pentru obținerea coprecipitatului de cazeină și proteine serice caracterizat prin aceea că procedeul de coprecipitare în flux a cazeinei împreună cu proteinele serice are la bază coprecipitarea cazeinei și a proteinelor serice prin preîncălzirea la o temperatură adecvată urmată de acidifierea la pH 4,62 ce are drept consecință coprecipitarea cazeinei și a proteinelor serice din soluție sub formă de flocoane și eliminarea zerului prin sinereză, proces ce este favorizat de creșterea temperaturii și acidității, fiind realizat la o temperatură cuprinsă între 82-88°C ce permite obținerea unui coprecipitat ce expulzează complet zerul reducând în același timp conținutul de soluție acidă reținută; totodată se realizează sifonarea rapidă a zerului supernatant urmată de preluarea coprecipitatului liber de zer și punerea sa în contact cu apa de spălare, iar în vana de spălare (22) este asigurată o agitare intensă în vederea antrenării într-o mișcare permanentă a masei de particule de coprecipitat aflate în suspensie.

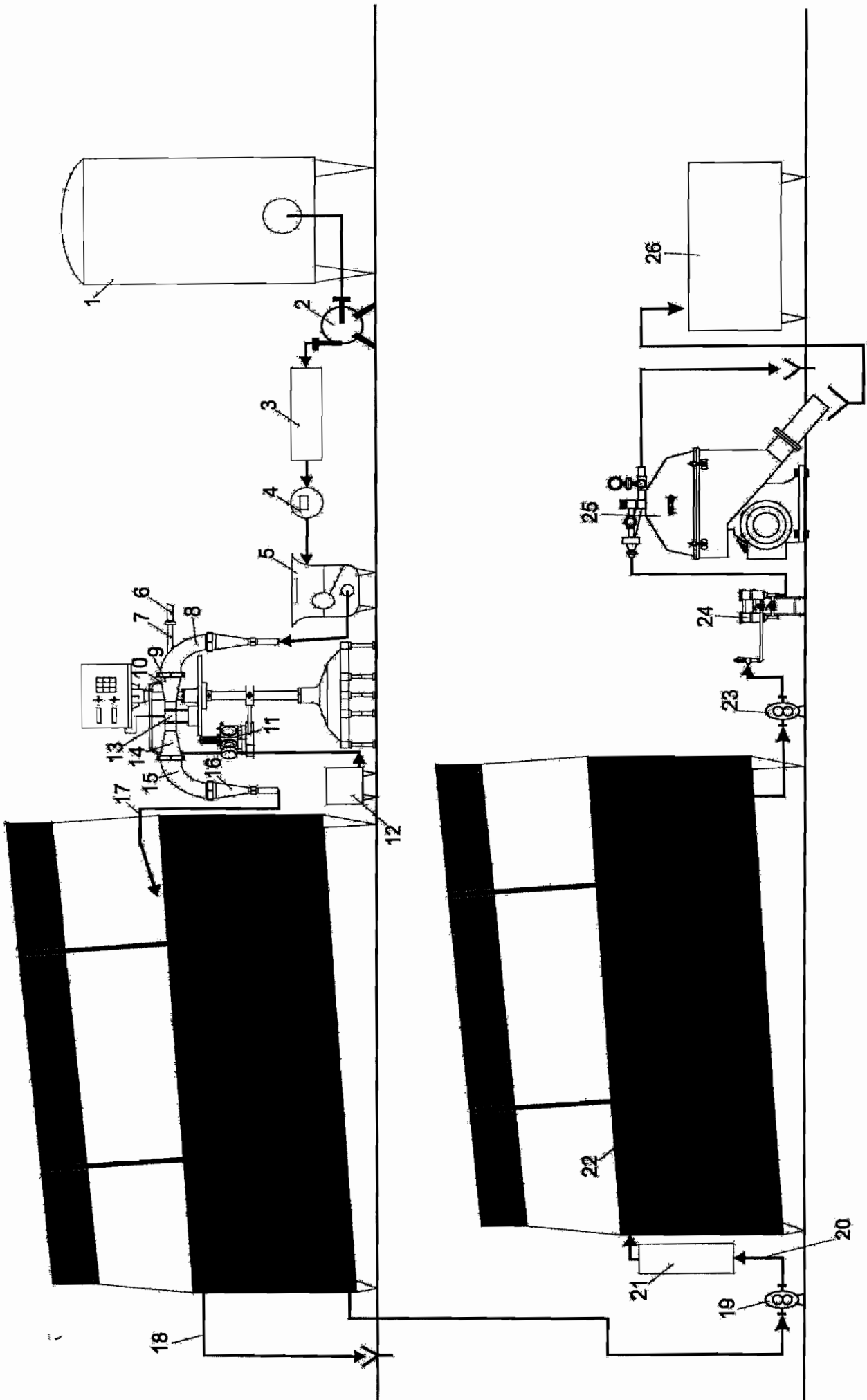
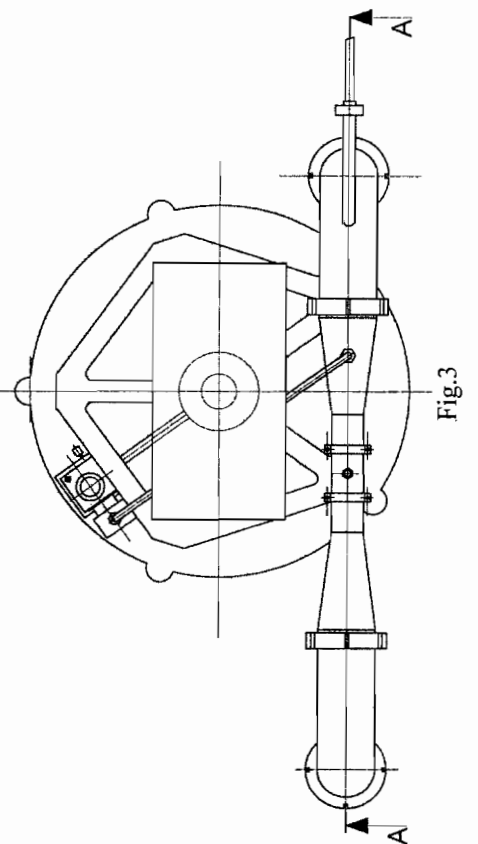
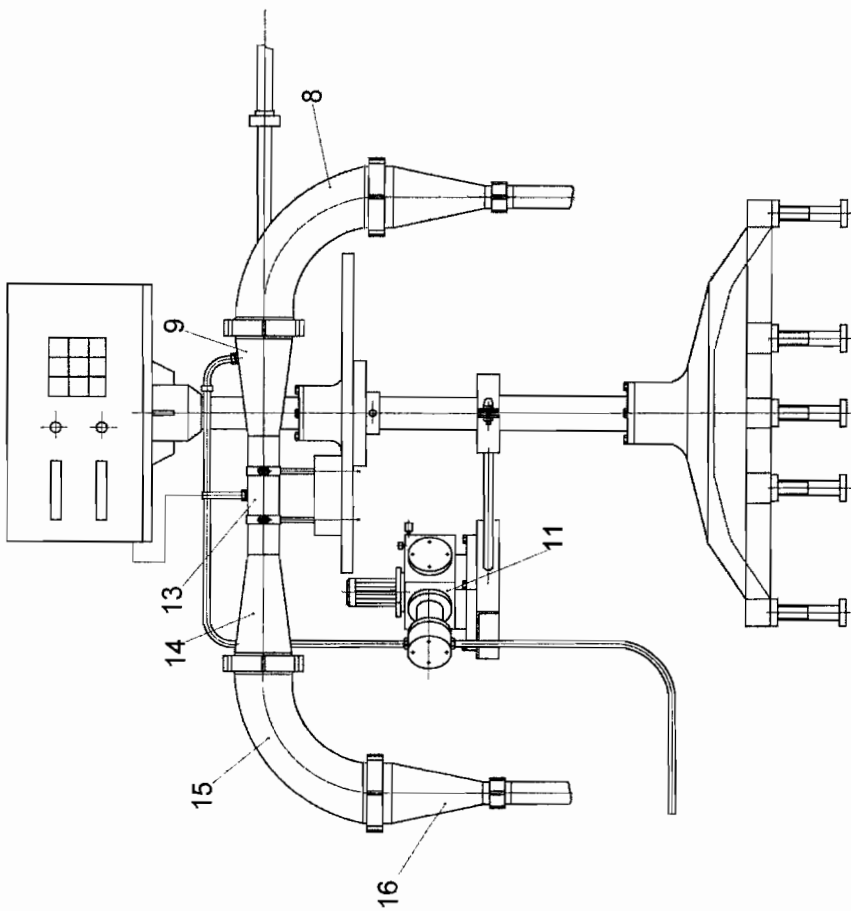
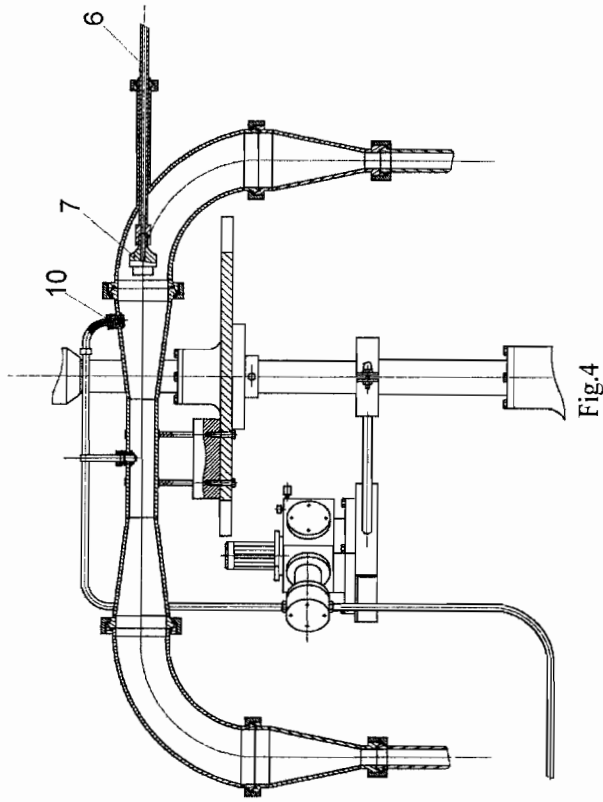


Fig.1



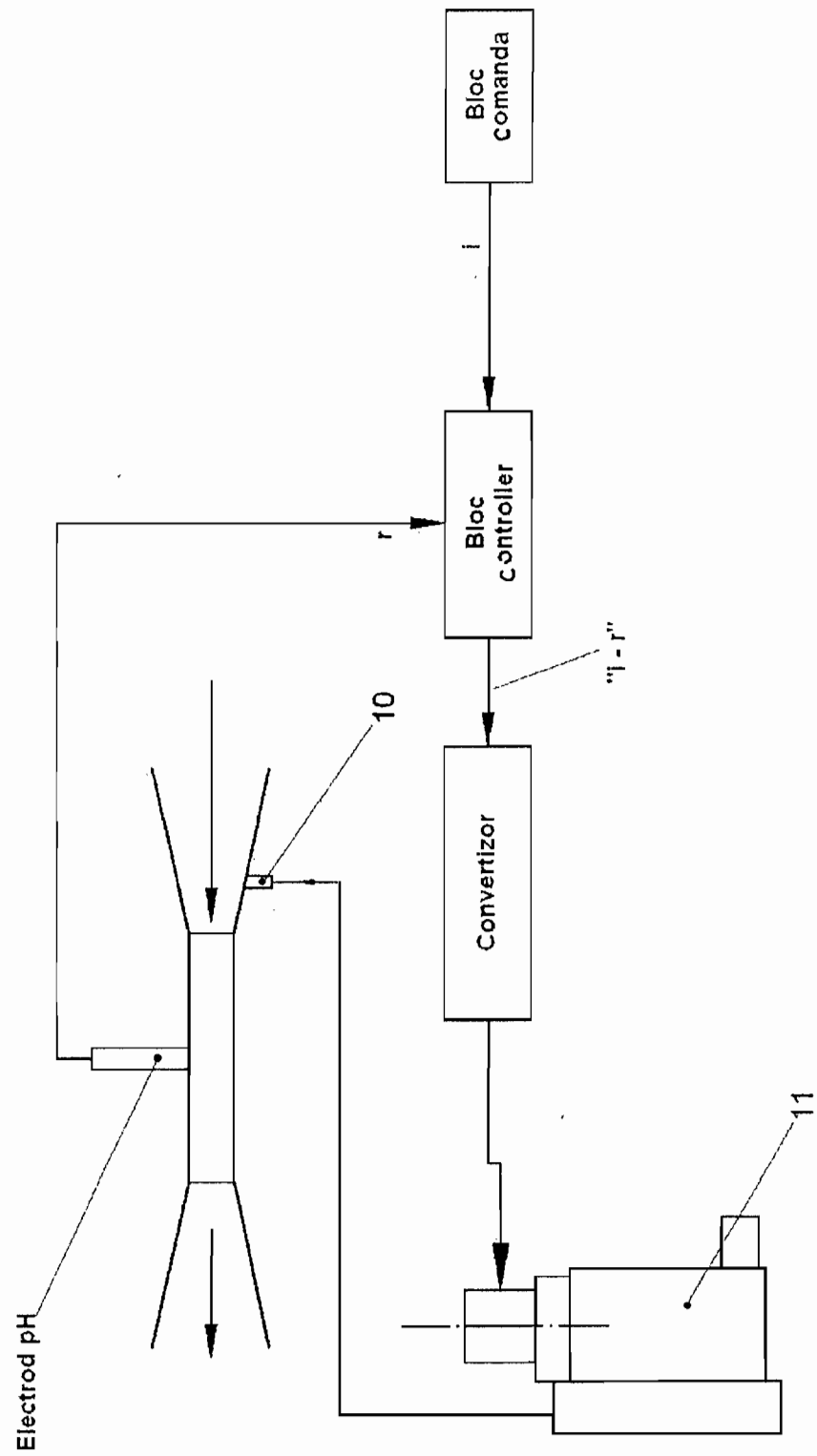


Fig. 5