

(19)



(10) **LT IP698 A**

(12) **PARAIŠKOS APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **IP698**

(51) Int. Cl. (2006): **B27L 3/00**

(22) Paraiškos padavimo data: **1993 06 23**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1995 01 31**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: **896291, 1989 12 27, FI**
4894381, 1990 12 26, SU

(71) Pareiškėjas:

KONE Oy, Munkkiniemen puistotie 25, SF-00330 Helsinki, FI

(72) Išradėjas:

Liisa VIIKARI, FI
Marjaana RATTO, FI
Anne KANTELINEN, FI

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Marius JAKULIS - JASON, AAA Baltic Service Company, J.Jasinskio g. 16A,
LT-01112 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Žievės nuo rąstų pašalinimo būdas ir įrenginys jam įgyvendinti

(57) Referatas:

—

ŽIEVĖS NUO RĄSTŲ PAŠALINIMO BŪDAS IR ĮRENGINYS

Šis išradimas skirtas žievei nuo rąstų pašalinti ir priklauso celiuliozės ir medienos perdirbimo pramonei.

Celiuliozės arba medienos masės iš rąstų gamybos procese pluošto išeiga iš žievės yra nedidelė ir žemos kokybės. Be to, žievės buvimas medienos masėje sukelia tam tikras problemas, susijusias su ekstraktinių medžiagų panaudojimu ir cheminių medžiagų sunaudojimo padidėjimu. Todėl rąstai, perdirbant juos į medienos plaušus, nužievinami. Nužievinimo būtinybė priklauso visų pirma nuo to, kokią produkciją ketinama gauti, o taip pat nuo įrengimų ir perdirbimo į plaušus būdo. Gaminant išbalintą sulfatinę celiuliozę iš spygliuočių veislės medienos, galima palikti ant rąstų nedidelį žievės kiekį, o susmulkintos medienos gamybai reikia visiško rąstų nužievinimo.

Medžiagos tarp žievės ir medienos turi kambio sluoksnį. Tai gyva ir nuolat auganti medžio dalis. Ląstelės šioje dalyje dalinasi nepertraukiamai, štai kodėl jos turi daug mažesnį mechaninį atsparumą negu kitų medžio dalių ląstelės. Charakteringa tai, kad kambį sudaro didelis pektino kiekis. Pektininiai polimerai susideda iš galaktūruotos rūgšties, ramnozės, arabinozės ir galaktozės. Be pektino, kambį sudaro hemoceliuliozė, celiuliozė ir proteinas.

Šiuo metu balansinės medienos nužievinimui naudojamos būgno tipo nužievinimo staklės. Kitais būdais nužievinimas atliekamas sujungiant kambio pašalinimo stakles, rotorines stakles ir aukšto spaudimo vandens sroves (SU 1435146).

Žinomoje technologijoje enzimai iki šiol naudojami celiuliozės ar medienos masės apdirbime, pvz plaušo išskirstymui gaunant medienos masę iš žievės plaušo (Japonijos patentas Nr 63042988: „patobulintas būdas žievės plaušą enzimų pagalba paversti į plaušo masę) arba medienos masės gavimas iš žievės plaušo (Europos patentas Nr 262040 „popieriaus masės apdirbimas hemoceliulioze,,).

Taikant žinomas technologijas ir nužievinimo įrenginius, procesą apsunkina tai, kad, norint pasiekti tam tikrą nužievinimo lygį, nors rastai paskutinėje nužievinimo stadijoje beveik ir neturi žievės, vistiek nužievinimą būtina tęsti iki pilno žievės pašalinimo, įskaitant ir nedideles jos daleles, kurios greičiausiai prilimpa prie latakų.

Šio išradimo tikslas yra minėtų trūkumų pašalinimas. Šio išradimo konkretus tikslas yra parengti technologiją, kurios dėka galima pašalinti žievę nuo rastų didesniu greičiu, mažesnėmis energijos sąnaudomis ir didesniu tikslumu, kad iki minimumo sumažėtų medienos plaušo, pašalinamo kartu su žieve, kiekis.

Dar vienas šio išradimo tikslas - sukurti įrenginį minėtai technologijai įgyvendinti.

Išradimo tikslas pasiekiamas tuo, jog tam, kad susilpninti ryšius tarp medienos ir žievės jos pašalinimo metu, rastai apdorojami enzimais. Šių ryšių susilpninimas yra atliekamas panaudojant enzimus, kurie suardo kambio sluosnyje esančius polimerus arba susilpnina ryšius tarp ląstelių.

Ryšių tarp žievės ir medienos susilpninime patį svarbiausią vaidmenį vaidina galakturonazė ir peptinoliazė. Ypatingai geras yra tirpalas, kuris, papildomai prie anksčiau minėtų medžiagų dar turi savyje ksilanazės arba endugliukozės arba ir to, ir kito.

Pgl. išradimo technologiją susidaro galimybė panaudoti pektiną suardančius enzimus, hemoceliuliozę, celiuliozę arba proteazą ir kitus enzimus, silpninančius ryšius tarp medienos ir žievės arba suardančius polimerus kambyje.

Šie enzimai naudojami koncentracijose, priklausančiose nuo naudojamo preparato enziminio aktyvumo. Enzimų koncentracija nėra kritinis faktorius, nes apdorojimas enzimais priklauso taip pat nuo apdorojimo laiko bei kitų sąlygų. Tokiu būdu, pageidaujamas rezultatas gali būti pasiektas, pvz., panaudojant mažesnę koncentraciją ir ilgesnį apdorojimo laiką arba didesnę koncentraciją bei trumpesnį apdorojimo laiką. Apdorojimui panaudojamas tirpalas gali susidėti iš poligalakturonazės, kurios aktyvumas gali kisti 5000-5000000 ribose, tikslingiausias - 24000-1200000 ribose ir labiausiai tinkamas 180000-600000 n kat/l tirpalo ribose.

Apdorojimui naudojamas tirpalas gali susidėti iš pektinliazės, kurios aktyvumas svyruoja 20-20000 ribose, tikslingiausias - 80-4000 ribose, labiausiai tinkamas - 600-2000 n kat/l tirpalo ribose.

Apdorojimui naudojamas tirpalas gali susidėti iš koplanazės, kurios aktyvumas kinta 50-60000 ribose, tikslingiausias - 260 - 13000 ribose, geriausias - 2000 - 7000 n kat/l tirpalo ribose.

Apdorojimui naudojamas tirpalas gali susidėti iš endogliukonazės, kurios aktyvumas svyruoja 150 - 200000 ribose, tikslingiausias - 700 - 36000 ribose, geriausias - 54000 - 18000 n kat/l tirpalo ribose.

Apdorojimas enzimais pgl. šį išradimą sąlygoja žievės atsiskyrimo pasipriešinimo sumažėjimą, t.y. jis susilpnina žievės ir medienos sukibimą. Tai palengvina po to sekantį mechaninį žiavės pašalinimą ir pagreitina patį procesą. Tai, kad žievė žymiai lengviau atsiskiria nuo rąsto, sąlygoja energijos, reikalingos žievei nuimti, sunaudojimo sumažėjimą. Tuo pasiekiamas daug didesnis ir pastovus nužievinimo greitis. Tuo pačiu, apdorojimas enzimais įgalina sumažinti vertingos medienos nuostolius esant mechaniniam žievės nuėmimui dėl skirtingų pasipriešinimų nužievinimui skirtinguose latakuose ir skirtinguose rąstuose.

Įrenginys žievei nuo rąstų pašalinti pgl. šį išradimą susideda iš transporterio, kuris paduoda rąstus į žievės šalinimo stakles, pvz., žievės šalinimo būgnus, staklių žievės pašalinimui aukšto spaudimo vandens srove ir vamzdynų sistemos su tūtomis, apipurškiančiomis rąstus enzymų tirpalu. Šis įrenginys turi įrangą enzymų tirpalui nuo rąstų pašalinti ir gražinti jį atgal į enzymų tirpalo vamzdyną, kas įgalina antrinį tirpalo panaudojimą. Įrenginys taip pat turi maitinantįjį prijungimą šviežio vandens ir enzymų tirpalo padavimui į vamzdyną. Vamzdynų sistema aprūpinta cirkuliaciniu siurbliu būtino slėgio sudarymui.

Toliau šis išradimas išnagrinėjamas detaliau, remiantis pavyzdžiais ir priedais brėžiniais, kuriuose:

1 pav. - pirmo technologijos varianto schema ir įrenginiai, atitinkantys šį išradimą.

2 pav. - antros technologijos variantas ir įrenginiai atitinkamai pgl. šį išradimą.

3-6 pav. - kreivės, vaizduojančios eksperimentų rezultatus, gautus priskaitant atitinkamus technologijų ir įrengimų variantus.

1 pav. vaizduojama žievės pašalinimo nuo rąstų technologija, naudojant žievės šalinimo būgną 2 transporterį 1. Rąstai išsidėsto rietuvėmis 20 ant grandininio

transporterio 1, kuris lėtai juos paduoda į būgną. Kartu su transporteriu išsidėsčiusi vamzdynų sistema 3, paduodanti enzymų tirpalą. Vamzdžiuose įrengtos tūtos t, apipurškiančios rąstus enzymų tirpalu. Apdorojimas enzimais vyksta tuo metu, kuomet rąstai lėtai slenka transporteriu 1 link žievės šalinimo būgno. Šis įrengimas turi įrangą 5, kuri atskiria naudotą tirpalą. Toliau šis tirpalas nukreipiamas į dehidravimo transporterį 6 žievės ir kitokių jos priemaišų pašalinimui iš jo. Tirpalas paduodamas į nusodintuvą 7, iš kurio grįžta į cirkuliacinę sistemą 3. Cirkuliacinė sistema 3 turi siurbį 8, šviežio enzymų tirpalo maitintuvą 9 ir šviežio vandens maitintuvą 10. Trumpiau tariant, nužievinimui skirti rąstai 20 apipurškiami enzymų tirpalu, tirpalas grįžta, iš jo pašalinama žievė ir kitos priemaišos, paliekamas nusistovėti ir po to tirpalas vėl naudojamas rąstų sudrėkinimui. Cirkuliacinė sistema papildoma šviežiu vandens ir enzymų tirpalu.

Įrenginyje, pavaizduotame 1 pav., enzymų tirpalo tūtos 4 įrengtos transporterio 1 gaubte 11. Šis gaubtas sudaro rąstų apdorojimo kamerą. Šaltu metų laiku ši kamera gali būti naudojama apšalusių rąstų atitirpinimui ir sušildymui, tūtų pagalba pipurškiant juos šiltu vandeniu.

Apdorojimo enzimais pasėkoje ryšiai tarp žievės ir medienos susilpnėja ir žievė gerokai lengviau atskiriama nuo rąstų žievės pašalinimo būgne. Tai reiškia, kad laikas, reikalingas žievei pašalinti žievės pašalinimo būgne, sutrumpėja. Padidėja įrengimo našumas ir, dėka sutrumpėjusio laiko žievės šalinimo būgne, sumažėja tame būgne patiriami vertingos medienos nuostoliai.

2 pav. pavaizduotas kitas technologijos ir įrenginio variantas, atitinkantis šį išradimą, pgl. kurį iš anksto aplaupyti rąstai 20 juda transporterio 21 pagalba į specialią tarpinę kamerą, t.y. kamerą 22, apdorojimui enzimais. Kad vyktų enzymų tirpalo cirkuliacija, kamera 22 yra sujungta su vamzdynų sistema 3, kurioje įrengtos tūtos 4. Šios kameros dugne įrengtas specialus grandiklinis transporteris 1, kuris lėtai stumia iš anksto nužievinčius rąstus iš kameros į žievės šalinimo aukšto spaudimo vandens srove stakles 2. Apdorojimas enzimais vyksta kameroje 22, kurioje rąstai sudrėkinami enzymų tirpalu iš vamzdynų cirkuliacinės sistemos 3. Ši sistema nepertraukiamai maitinama šviežiu enziminiu tirpalu per maitintuvą 9 ir šviežiu vandeniu per maitintuvą 10. Sistemoje įrengtas siurblys, pumpuojantis tirpalą į tūtas 4. Grandiklinis transporteris 1 turi drenažinį įrenginį 5, atskiriantį vandenį nuo rąstų ir praleidžiantį jį į nusodintuvą 23 antriniam naudojimui. Žievės šalinimo staklės su aukšto spaudimo vandens srovės panaudojimu turi purkštuvus 24, drenažo įrenginį 25, atskiriantį vandenį ir grąžinantį jį į nusodintuvą 23.

Kai naudojamas įrenginys, pavaizduotas 2 pav. iš anksto nužievinėti rąstai, patenkantys nuo žievės šalinimo staklių, pvz., iš nužievinimo būgno, transportuojami į apdorojimo enzimais kamerą 22, ten apdorojami ir toliau paduodami į žievės

šalinimo stakles 2 su aukšto spaudimo vandens srovės panaudojimu, kuriose atliekamas galutinis nužievimas. Iš čia rąstai paimami į smulkinimo įrenginį 26.

1 pvz. Nenužievinti beržiniai rąstai buvo apdoroti pektinazės tirpalu. Enzimaais apdoroti pavyzdžiai po 2 dienų apdorojimo buvo priešpastatyti pavyzdžiams, analogiškai išlaikytiems vandenyje, kad nustatyti žievės susilpnėjimo laipsnį. Nuo enzimaais apdorotų rąstų dalinai žievė nusilupo apdorojimo metu, o likusi žievės dalis lengvai buvo pašalinta rankiniu būdu, tuo tarpu kai vandenyje mirkytų pavyzdžių žievė stipriai laikėsi ant medienos.

2 pvz. Nužievinti egliniai rąstai buvo apdoroti pektinaziniu preparatu, susidedančiu iš 180000 n kat/ml aktyvumo poligalakturonazės.

Naudoto enziminio preparato kiekis sudarė 1 ml/l apdorojančiojo tirpalo. Apdorajantysis tirpalas turėjo rodiklį pH (vandenilio jonų koncentracija) = 5, jėgų įtempimas, reikalingas žievės pašalinimui, buvo matuojamas prietaisu, kuris, veikiant jėgų įtempimui pjūvyje, pritvirtintų ašmenų pagalba atskiria gabalėlį žievės nuo lėtai sukamo rąsto disko paviršiaus. Pjūvio jėgų įtempimas, veikiantis žievę, išmatuotas jėgometru ir užregistruotas savirašiu. Energija, reikalinga žievės gabalėlio atskyrimui, apskaičiuota iš laikiniojo integralo nuo jėgų įtempimo veikimo pradžios iki žievės atsiskyrimo momento. Palyginimui atliktas analogiškas eksperimentas su neapdorotu pavyzdžiu. Rezultatai pavaizduoti 3 pav., kuriame 1 pozicija - tai sąlyginė energija E, reikalinga neapdorotam enzimaais pavyzdžiui, o pozicija 2 - apdorotas pavyzdys. Šiame eksperimente apdorojimas enzimaais sumažino reikalingą energiją apie 23%.

3 pvz. Nenužievinti egliniai rąstai buvo apdoroti pektinaziniu preparatu, susidedančiu iš 120000 n kat/ml aktyvumo poligalakturonazės, 400 n kat/ml aktyvumo pektiniazės, 1300 n kat/ml aktyvumo ksilanazės ir 3600 n kat/ml aktyvumo endogliukonazės.

Apdorojimas buvo vykdomas pamerkiant rąstus į buferinį apdorojantįjį 1 mM natrio citrato tirpalą su pH=5 rodikliu, į kurį buvo pridedama 0; 0,3; 1,5 ir 7,5 ml minėto preparato /l.

Pavyzdžiai buvo apdorojami 24 val bėgyje prie 20 C temperatūros. Energija, reikalinga žievei pašalinti, buvo matuojama kaip ir 2 pavyzdyje.

Gauti matavimų rezultatai pavaizduoti 4 pav., kuriame sąlyginė energija (%) parodyta priklausomai nuo enzymų kiekio (ml/l). Kada panaudoto enziminio preparato kiekis sudarė 0,3 ml/l apdorojančiojo tirpalo, energija, reikalinga žievės atskyrimui, buvo 38% mažesnė, palyginus su energija, reikalinga be enziminio

apdorojimo. Kada enziminio preparato kiekis sudarė 7,5 ml/l apdorojančiojo tirpalo, reikalinga energija buvo 80% mažesnė, nei apdorojimo be enzymų atveju.

4 pvz. Rastai apdoroti pektinaziniu preparatu, kurio sudėtis tokia pati, kaip ankstesniame pavyzdyje. Rastai buvo pamerkti į buferinį natrio citrato tirpalą su rodikliu pH=5, turintį 1,5 ml/l apimties pektinazinio preparato. Apdorojimas vyko 24 val. bėgyje prie 20 C ir 40 C temperatūrų. Analogiškas palyginamasis eksperimentas praveistas esant toms pačioms sąlygoms tik be enzymų panaudojimo. Sąlyginės energijos matuojamos kaip ir 2 pav.

Rezultatai pavaizduoti 5 pav., kuriame 3 pozicija reiškia energiją, reikalingą atskirti žievei be enziminio apdorojimo prie 20 C; 4 pozicija - enziminis apdorojimas prie 40 C; 5 pozicija - apdorojimas be enzymų prie 40 C ir 6 pozicija - enziminis apdorojimas prie 40 C. Visiškai akivaizdu, kad t pakėlimas padidina apdorojimo efektą tiek ir panaudojant enzymus, tiek ir be jų, tačiau enziminio apdorojimo atveju t pakėlimo efektas žymiai didesnis.

5 pavyzdys. Nenužievinti egliniai rastai apdoroti enziminiu preparatu kaip ir 3 pavyzdyje. Apdorojimas vykdomas pamerkiant rastus į vandens tirpalą, turintį 1,5 ml minėto preparato /l. Apdorojimo t sudarė 20 C ir reikalingas jėgų įtempimas buvo matuojamas po 2; 12 ir 24 val., kaip ir 2 pavyzdyje. Kaip palyginamasis pavyzdys buvo naudojamas eglinis rastas, kuris buvo apdorotas be enzymų tomis pačiomis sąlygose 24 val. bėgyje.

Matavimų rezultatai pateikti 6 pav. Apdorojant enzimais 2 val., nužievinimo jėgų įtempimas sumažėja 5%, lyginant su priešpastatytu pavyzdžiu. Po 12 val. šis rodiklis sudarė apie 35%, o po 24 val. apie 50%. Iš to seka, kad apdorojimo laiko pailginimas padidina enziminio apdorojimo efektą.

Išradimo aprašymas remiasi atliktais eksperimentais, bet visiškai aišku, kad visa tai gali būti atliekama ir kitu keliu, neišėinant už išradimo ribų, nustatytų toliau sekančioje išradimo apibrėžtyje.

IŠRADIMO APIBRĒŽTIS

1. Žievēs nuo rāstų pašalinimo būdas, turintis rāstų apdorojimo enzimaais ir žievēs šalinimo operacijos išsiskiria tuo, kad rāstai apdorojami enzimaais, ardančiais ryšius tarp žievēs ir medienos ir nužievinami po enziminio apdorojimo.

2. Būdas pgl. 1p. išsiskiria tuo, kad naudojami enzimai, pvz., pektinozė, hemiceliuliozė, celiuliozė, proteazė arba jų mišiniai.

3. Būdas pgl. 1 ar 2 p. išsiskiria tuo, kad tirpalas, naudojamas apdorojimui, susideda iš 5000-5000000 aktyvumo poligalakturonazės, tikslingiausias 24000-120000 ribose, geriausias - 180000-600000 n kat/l ribose; 20-20000 aktyvumo pektinlazės, tikslingiausias - 80-4000, geriausias - 6000-2000 n kat/l tirpalo; 50-60000 aktyvumo ksilanazės, tikslingiausias - 260-13000, geriausias - 2000-7000 n kat/l tirpalo arba 150-200000 aktyvumo endogliukonazės, tikslingiausias - 700-36000, geriausias - 5400-18000 nkat/l tirpalo.

4. Būdas pgl. bet kurį iš 1-3 p. išsiskiria tuo, kad apdorojantysis tirpalas turi rodiklį pH=2-8, tikslingiausias - 3-7, geriausias - 5.

5. Būdas pgl. bet kurį iš 1-4 p. išsiskiria tuo, kad apdorojantysis tirpalas pasiekia rodiklį pH=3-7, geriausias - 5.

6. Būdas pgl. bet kurį iš 1-5 p. išsiskiria tuo, kad enziminio apdorojimo trukmė sudaro 1-3 val., tikslingiausia - 1-24 val., geriausia - 2-6 val.

7. Būdas pgl. bet kurį iš 1-6 p. išsiskiria tuo, kad apdorojančiojo tirpalo t sudaro 5-80 C, tikslingiausia 10-65 C; geriausia - 20-40 C

8. Būdas pgl. bet kurį iš 1-7 p. išsiskiria tuo, kad enziminis apdorojimas atliekamas rāstus pamerkiant, apipilant ar apipurškiant apdorojančiuoju tirpalu, turinčiu enzymų.

9. Būdas pgl. bet kurį iš 1-8 p. išsiskiria tuo, kad rāstai nužievinami mechaniniu būdu derinant su enziminiu apdorojimu po to arba dalinai po to.

10. Būdas pgl. bet kurį iš 1-8 p. išsiskiria tuo, kad nužievinimui skirti rāstai paduodami į žievēs šalinimo stakles, pvz., transporterį, maitinantį žievēs šalinimo būgną, rāstai apipurškiami enziminiu tirpalu, tirpalas grįžta, rāstai paduodami į

žievės šalinimo stakles mechaniniam nužievinimui ir enziminis tirpalas papildomas enzimais antriniam apdorojimui.

11. Būdas pgl. 9 p. išsiskiria tuo, kad rąstai nužievinami mechaniniu būdu pvz., žievės šalinimo būgne; tokiu būdu nužievinėti rąstai apdorojami enziminiu tirpalu juos apipurškiant ar pamerkiant, enziminis tirpalas grąžinamas, rąstai nužievinami aukšto spaudimo vandens srovės pagalba ir enziminis tirpalas papildomas enzimais antriniam naudojimui.

12. Įrenginys būdai įgyvendinti pgl. 1-11 p., susidedantis iš transporterio, paduodančio rąstus į žievės šalinimo stakles, išsiskiria tuo, kad kartu su transporteriu turi vamzdynų sistemą 3, kuria teka enzymų tirpalas ir tūtas 4 apipurkšti rąstus tirpalu, įrenginį 5 enzymų tirpalui nuo rąstų pašalinti ir grąžinti jį į vamzdynų sistemą 3 ir maitintuvą 9 šviežiam enzymų tirpalui paduoti į cirkuliacinę sistemą.

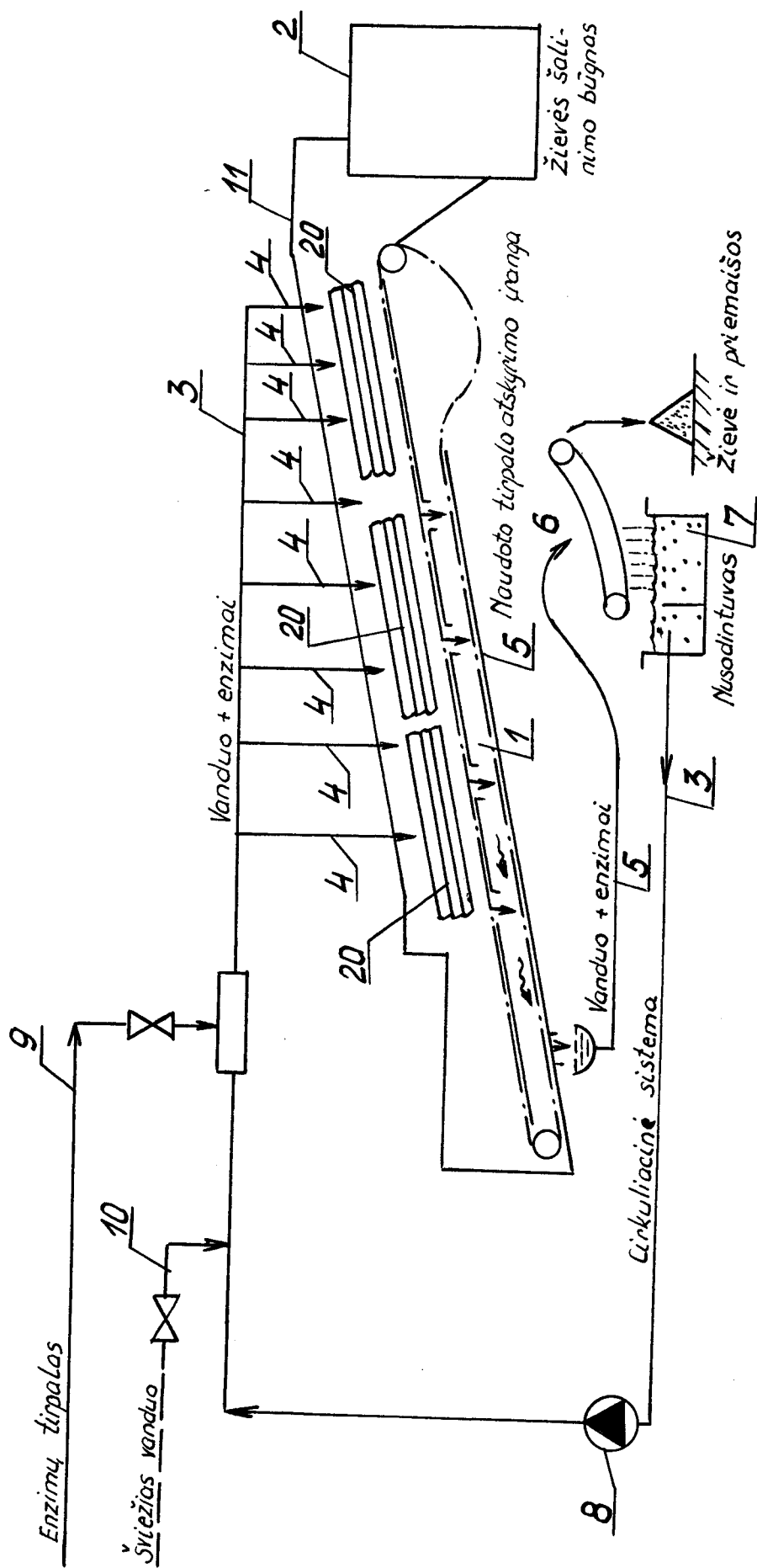


Fig.1

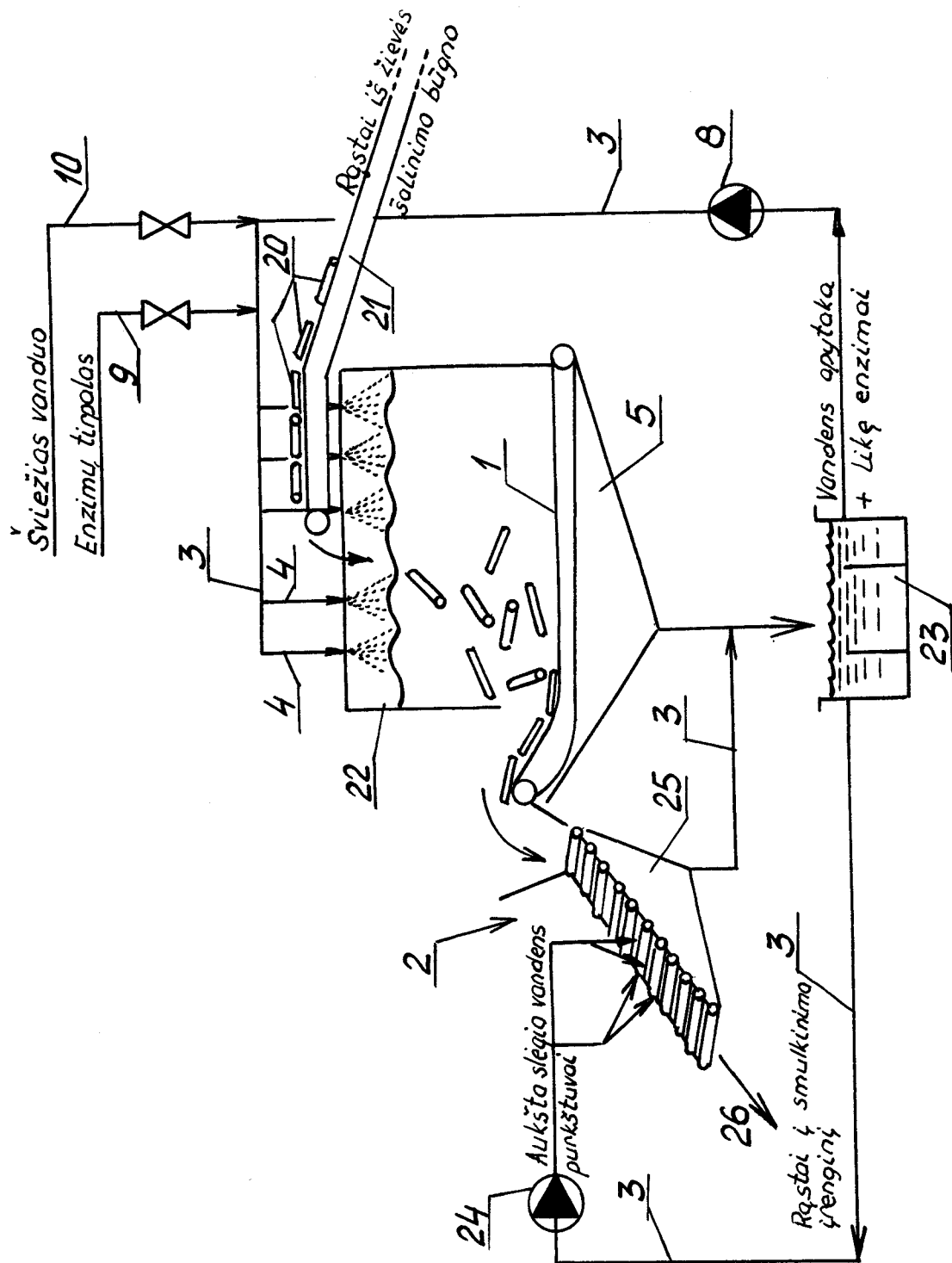


Fig. 2

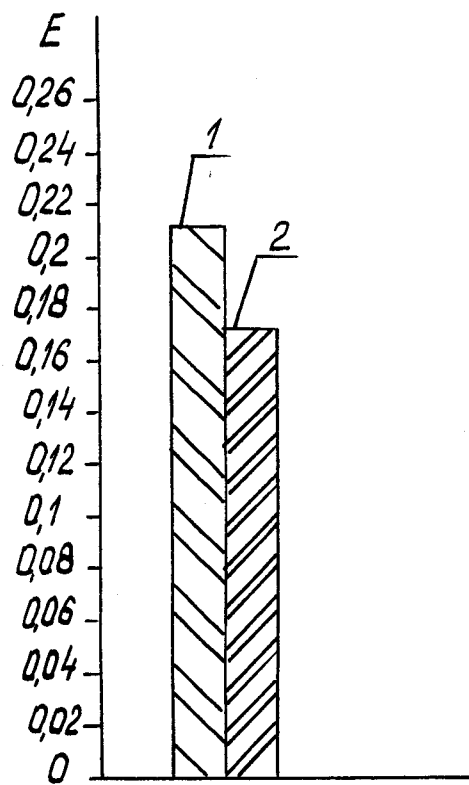


Fig. 3

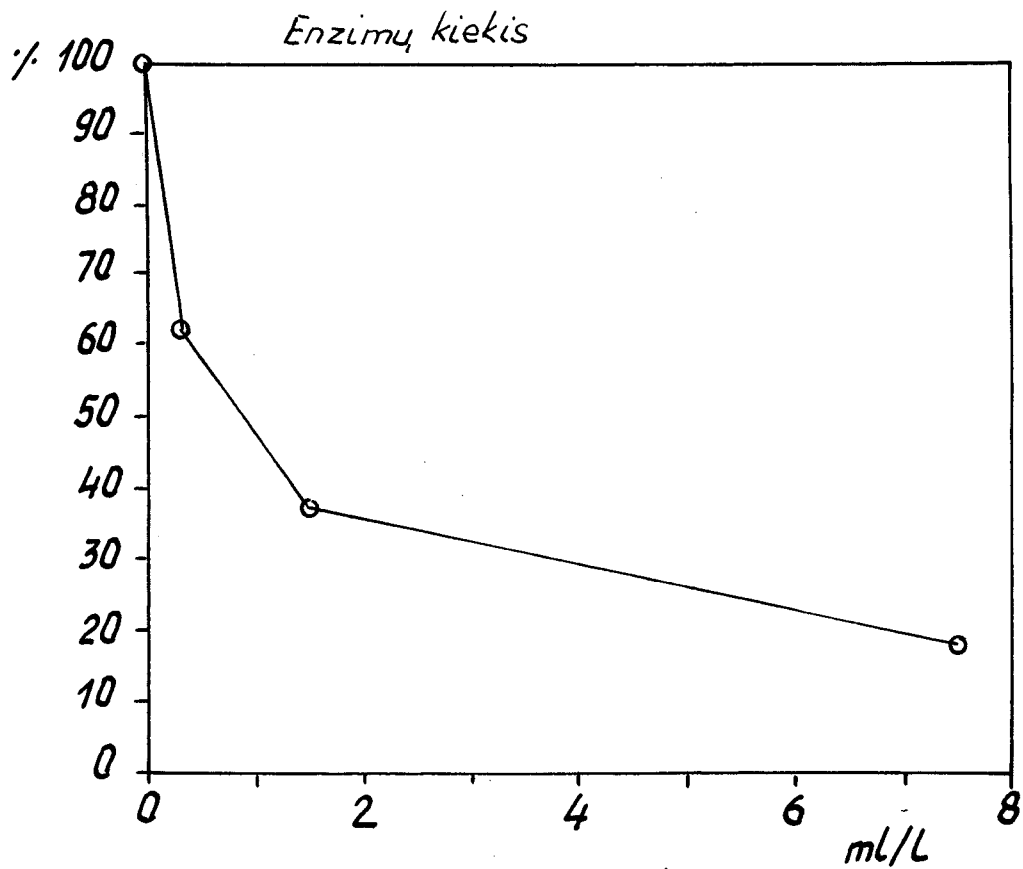


Fig. 4

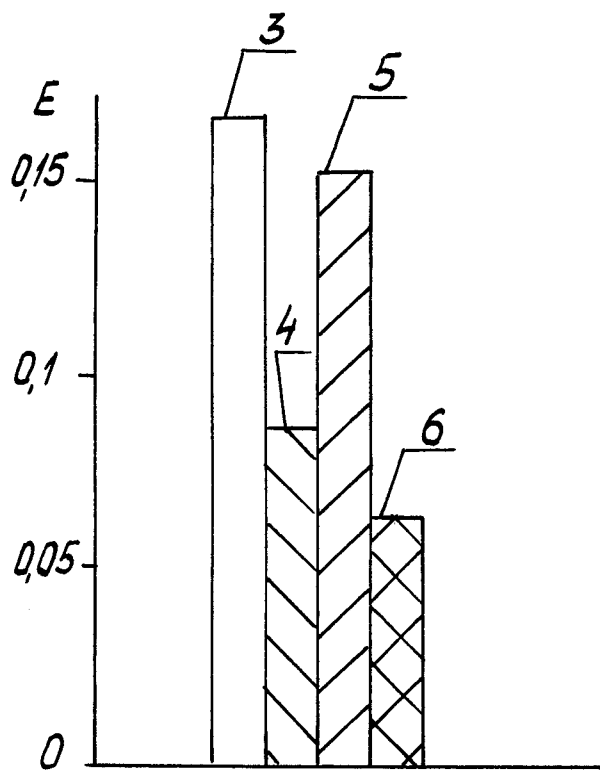


Fig. 5

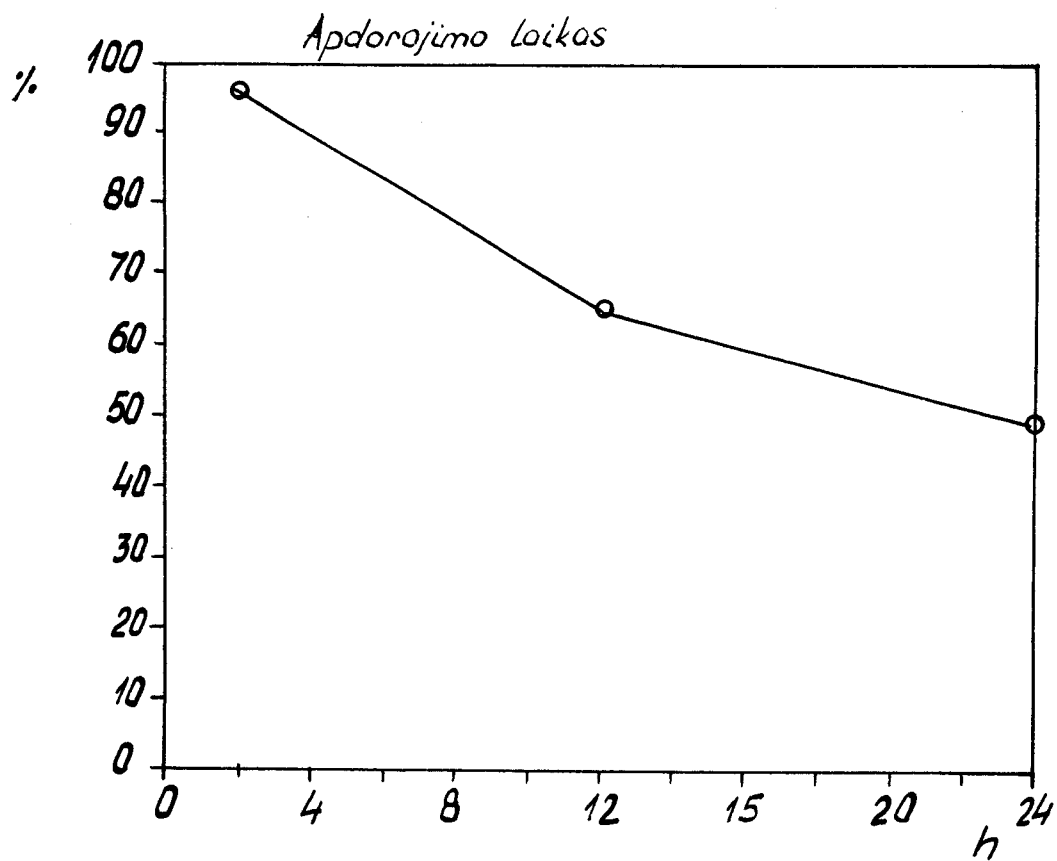


Fig. 6