



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00357**

(22) Data de depozit: **23.04.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.09.2014** BOPI nr. **9/2014**

(41) Data publicării cererii:
28.10.2011 BOPI nr. **10/2011**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA DIN ORADEA,**
STR.UNIVERSITĂȚII NR.1, ORADEA, BH,
RO

(72) Inventatori:
• **CĂRĂBAN ALINA MARIA,**
STR.ALEXANDRU ODOBESCU NR.4,
BL.PB 69, AP.18, ORADEA, BH, RO;
• **GAVRIȘ GEORGETA,**
STR.STRUGURILOR NR.28, ORADEA, BH,
RO;
• **BUNGĂU SIMONA,**
STR.NICOLAE BELDICEANU NR.11,
ORADEA, BH, RO;
• **ȚARCĂ RADU CĂTĂLIN,**
STR.INDEPENDENȚEI NR.51, BL.A 1, AP.1,
ORADEA, BH, RO;

• **ȚARCĂ IOAN CONSTANTIN,**
STR.NARCISELOR NR.12/A, ORADEA, BH,
RO;

• **FILIP MONICA SANDA,**
STR.EPISCOP IOAN SUCIU NR.12,
BL.PC 6, ET.3, AP.8, ORADEA, BH, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:

A.CĂRĂBAN ȘI COLAB.,
"LASER INTERFEROMETRY TECHNICS
USED IN THE DETERMINATION OF THE
INFLUENCE OF Ca²⁺, Ba²⁺, AND Fe³⁺,
OVER WHEAT AMYLASE ACTIVITY",
ANALELE UNIVERSITĂȚII DIN ORADEA,
FIZICĂ, TOM XV, 2005, PP.35-39;
A.M.CĂRĂBAN ȘI COLAB.,
"KINETIC DETERMINATION IN REAL TIME
OF THE STARCH HYDROLYSIS
REACTION USING LASER
INTERFEROMETRY TECHNIQUES",
ANALELE UNIVERSITĂȚII ORADEA,
VOL.VII, ANUL 7, 2008, PP.646-649.

(54) **METODĂ PENTRU DETERMINAREA ÎN TIMP REAL A
VITEZEI REACȚIEI DE HIDROLIZĂ A AMIDONULUI CU
AMILAZE**



RO 126794 B1

1 Inventția se referă la o metodă pentru determinarea, în timp real, a vitezei reacției de
hidroliză a amidonului cu amilaze din făina de grâu, în condiții optime de pH și activatori,
3 utilizând tehnici de interferometrie laser, pe o instalație - stand al cărei principiu de
funcționare se bazează pe măsurarea variației indicelui de refracție a unei soluții amidon -
5 amilaze, în timp real, corespunzătoare etapelor de hidroliză a amidonului.

Se cunosc diferite metode și procedee pentru măsurarea și determinarea activității
7 amilazelor, precum și a vitezei reacției de hidroliză a amidonului cu amilaze, cum sunt:
scăderea viscozității unei soluții de amidon, scăderea turbidității unei suspensii de amidon,
9 scăderea în intensitate a reacției amidon- iod, creșterea numărului grupărilor reducătoare în
mediul de reacție, pentru acest ultim aspect, aplicându-se dozarea colorimetrică pe
11 aparatură clasică: colorimetre sau spectrofotometre.

Astfel, în "Laser interferometry techniques used în the determination of the influence
13 of Ca^{2+} , Ba^{2+} , and Fe^{3+} , over wheat amylase activity", A. Cărăban și colab., Analele Univer-
sității din Oradea, *Fizica*, tom XV, 2005, pp. 35-39 (D1), se prezintă influența Ca^{2+} , Ba^{2+} și
15 Fe^{3+} asupra activității amilazei în amidon, utilizând tehnici de interferometrie laser. Principiul
acestei metode constă în determinarea modificărilor indicelui de refracție a sistemului
17 biochimic amidon-amilază, utilizând un interferometru laser. Franjele modificărilor, în timp,
ale interferenței sunt preluate, în timp real, de un aparat CCD. Procesarea și analiza imaginii
19 și reprezentarea graficelor sunt realizate prin utilizarea unui program de calculator, realizat
de autori.

Din "Kinetic determination in real time of the starch hydrolysis reaction using laser
21 interferometry techniques" A. M. Cărăban și colab., Analele Universității din Oradea, vol. VII,
23 anul 7, 2008, pp. 646-649 (D2), este cunoscută determinarea cinetică, în timp real, a
influenței unor aditivi alimentari (colesterol, lecitină și acid oleic) asupra reacției de hidroliză
25 a amidonului, utilizând tehnici de interferometrie laser. Principiul acestei metode constă în
determinarea, în timp real, a modificărilor indicelui de refracție a sistemului biochimic
27 amilază-amidon, utilizând un interferometru laser.

Determinarea, în timp real, a vitezei reacției de hidroliză a amidonului cu amilaze este
29 abordată prin tehnica interferometriei laser, folosind un interferometru Michelson, metodă al
cărei principiu constă în determinarea modificărilor indicelui de refracție a sistemului
31 biochimic amidon-amilază. Sistemul realizat este complet integrat. Modificarea, în timp real,
a franjelor de interferență, furnizate de interferometru sub formă de inele Heideger, datorită
33 variațiilor indicelui de refracție a sistemului biochimic amidon-amilaze, este preluată și
procesată, în timp real, de un calculator care are atașat un aparat CCD.

Indicele de refracție se modifică, în timp, pe măsură ce reacția de hidroliză are loc,
35 iar pe ecranul din dotare apar noi maxime de interferență, care corespund la diferite trepte
de hidroliză [4, 5].
37

Dezavantajele procedeelelor și metodelor cunoscute sunt legate de timpul mare de
39 analiză, limitarea domeniului de investigație, presupunând o serie de activități și operații de
laborator: pipetări, răcirii, încălziri, termostatări, citiri la aparat pentru fiecare probă în parte,
41 titrări etc., care induc erori sistematice, nefiind posibilă determinarea cu acuratețe a
momentului în care reacția de hidroliză s-a terminat, sau cunoașterea selectivă, într-o
43 modalitate tehnică continuă, a evoluției procesului de hidroliză, sub aspect cantitativ și
calitativ.

Pe de altă parte, reacțiile enzimatică prezintă condiții optime de desfășurare (pH,
45 temperatură, activatori), specifice fiecărui tip de enzimă, când activitatea enzimatică este
maximă, și care influențează viteza de reacție, într-un mod categoric.
47

RO 126794 B1

Pentru anumite domenii de pH și de temperatură, precum și în prezența unor activatori, activitatea enzimatică crește, atingând un maxim ce corespunde unor valori bine stabilite de pH și de temperatură (denumite pH optim și temperatură optimă). Concentrația activatorilor influențează, de asemenea, viteza de reacție enzimatică, stabilindu-se și, în acest caz, valori optime. Viteza reacțiilor enzimatică este influențată totodată și de concentrațiile de substrat și de enzimă, utilizate.

Pentru obținerea unor randamente de reacție enzimatică, maxime, sunt necesare cunoașterea și conducerea reacțiilor biochimice enzimatică la temperatură optimă și la pH optim, precum și în prezența unor concentrații bine stabilite de activatori, utilizând rapoarte optime de substrat și de enzimă.

Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, constă în urmărirea evoluției procesului de hidroliză, sub aspect cantitativ și calitativ, în condiții optime de desfășurare. Soluția propusă constă în monitorizarea evoluției vitezei reacției de hidroliză a amidonului cu amilaze, în timp real, care se realizează în condiții optime de pH , activatori și raport de amidon-amilaze, la un pH optim selectat de tampon acetat, $pH=5,5$, adecvat sistemului biochimic analizat (amidon-amilaze vegetale extrase din făina de grâu) și folosirea concentrației molare optime de ioni de calciu, 0,01 M, pentru acest sistem, într-un concept inedit, care utilizează tehnici de interferometrie laser într-un sistem complet integrat, dotat cu un interferometru Michelson și un calculator, la care s-a atașat un senzor vizual, matriceal, de tip CDD, urmat de prelucrarea imaginilor pe un calculator, ansamblu ce măsoară și urmărește variația indicelui de refracție a probei investigate, în timp real, deci și variația concentrației probei în timp, în scopul conducerii controlate și vizualizării continue a reacției de hidroliză a amidonului cu amilaze, ceea ce permite selectarea condițiilor optime de lucru, în tehnologia produselor de panificație.

Astfel, prezenta invenție se referă la o metodă pentru determinarea, în timp real, a vitezei reacției de hidroliză a amidonului cu amilaze, cu un sistem dotat cu interferometru Michelson, care evidențiază apariția unor franje de maximă și minimă interferență, ca urmare a parcurgerii succesive a etapelor de hidroliză și a modificării drumului optic, străbătut de un fascicul semnal al interferometrului prin proba de analizat, în scopul eficientizării etapelor de proces în industria de panificație, în care un amestec, format din amidon și extract amilazic apos din făină de grâu, se poziționează optim pe direcția de propagare a fasciculului laser, provenit din laserul He-Ne, de 1 mW, la lungimea de undă 632,8 nm, în interferometrul Michelson, și produce apariția, pe ecranul unui calculator, a unui grafic al vitezei reacției de hidroliză, în timp real, a amidonului cu amilaze, timpul de hidroliză, exprimat în secunde, fiind reprezentat pe abscisă, numărul de modificări ale indicelui de refracție - etape de hidroliză - fiind reprezentat pe ordonată, în care amestecul este format din amidon solubil 1% în soluție tampon acetat cu $pH=5,5$, care conține $CaCl_2$ 0,01 M, și extract amilazic apos din făină de grâu 10%, obținut prin agitare mecanică, 10 min, centrifugare 5 min, la 6000 rot/min și diluat de 10 ori.

Prin metoda de mai sus, se poate determina, de asemenea, și influența ionilor de calciu ca activatori ai amilazelor, care este vizualizată și măsurată grafic, în timp real, ca număr de modificări ale indicelui de refracție - etape de hidroliză, în funcție de timpul măsurat în secunde, pentru probe de 0,3 ml, fiecare, formate din amestecuri de substrat enzimatic din amidon solubil 1%, în volume de 0,5 ml, soluție de $CaCl_2$ 0,01 M, 0,001 M, respectiv, 0,0001 M, și extract enzimatic din făină de grâu care se compară cu o probă martor de amidon solubil, fără adaos de $CaCl_2$.

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:
- viteza reacției de hidroliză este monitorizată și măsurată continuu, în timp real;

RO 126794 B1

1 - tehnicile de interferometrie laser pot fi utilizate pentru determinarea vitezei de
hidroliză a amidonului și a duratei exacte de hidroliză, în orice domeniu al industriei
3 alimentare care utilizează această reacție;
- timpul de analiză este extrem de scurt;
5 - erorile sistematice de analiză prin măsurători clasice sunt eliminate, afișarea
rezultatelor se face pe calculator sub formă de grafic;
7 - operațiile de pipetări, răcirii, încălziri, termostatări, citiri colorimetrice, titrări etc. sunt
eliminate;
9 - se poate aplica la analiza sistematică a factorilor exogeni și endogeni de influențare
a reacției de hidroliză a amidonului cu amilaze din făina de grâu, în scopul eficientizării
11 proceselor biochimice în sistemele date;
- se poate conduce reacția de hidroliză a amidonului în sensul dorit, de activare sau
13 inhibare a reacției de hidroliză, prin variația corespunzătoare a factorilor ce o pot influența,
corectându-se astfel calitatea făinii utilizate în panificație.
15 Procesul enzimatic este modelat pe calculator, în timp real, fiind ușor de interpretat,
permițând conducerea controlată și vizualizarea continuă a reacției de hidroliză, precum și
17 selectarea condițiilor tehnologice optime de lucru.
Metoda conform invenției, de determinare a vitezei de reacție, utilizând tehnici de
19 interferometrie laser, este extrem de sensibilă, putând vizualiza reacția de hidroliză pentru
concentrații foarte mici de reactanți (ppm);
21 Metoda de determinare a vitezei de reacție cu tehnici de interferometrie laser poate
fi folosită și pentru analize industriale, fiind ușor de utilizat.
23 Metoda conform invenției poate fi folosită pentru orice reacție chimică în care indicii
de refracție variază în timp, având utilizări în cercetări biochimice din domeniul medical
25 (diagnosticări, determinări enzimatică, studiul medicamentelor asupra activității unor enzime),
în domeniul farmaceutic, biotehnologic etc.
27 Sistemul complet integrat, ce permite vizualizarea continuă, în timp real, a vitezei de
hidroliză, este format din următoarele componente:
29 - laserul He-Ne cu lungimea de undă de 632,8 nm, putere de 1 mW, **3**, lentilă
convergentă, elementul divizor (o lamă divizoare), cuvă cu sistemul biochimic **4**, oglinzi,
31 lentilă divergentă, ecran pe care se formează franjele de interferență, senzor vizual de tip
CCD, camera **5**, calculator care are integrat și o placă de achiziție a imaginii.
33 Interferometrul Michelson, utilizat, generează franje de interferență care se formează
pe ecranul materializat printr-o coală albă de hârtie, astfel încât senzorul vizual, amplasat pe
35 fața opusă a ecranului, achiziționează imaginea în condiții optime. Interpunerea ecranului a
fost necesară, pentru a nu supraillumina elementele fotosensibile ale senzorului vizual.
37 Imaginea cu franjele de interferență, ce apar pe ecranul de proiecție, se prezintă ca imagine
achiziționată **6**, la momentul în care pe ecran a apărut un maximum de interferență și ca
39 imagine achiziționată la momentul în care pe ecran a apărut un minimum de interferență. Se
observă că franjele obținute sunt de tip inele Heideger. Indicele de refracție a soluției se
41 schimbă în timp, în funcție de modul în care evoluează reacția de hidroliză (scade
concentrația substratului și crește concentrația produșilor de hidroliză) și prin urmare se
43 modifică și drumul optic străbătut de către fasciculul semnal al interferometrului. Ca atare,
pe ecranul pe care se formează imaginea cu franjele de interferență, se vor observa apariții
45 de noi maxime de interferență, corespunzătoare etapelor de hidroliză. Imaginea formată pe
ecran este receptată de către senzorul matriceal CCD, **5**, și transmisă, prin intermediul unei
47 interfețe, plăcii de achiziție IP- 8. Senzorul CCD utilizat prezintă o densitate de 10.000 de
receptori/mm², distribuiți uniform, iar numărul total de receptori este de 640 x 480.

RO 126794 B1

Programul realizat și elaborat în limbajul C++ oferă posibilitatea achiziționării și prelucrării imaginii binarizate, obținându-se astfel o nouă imagine **7**, în zona centrală, în determinarea trecerii de la maxime de interferență la minime, și invers (în zona centrală) și în contorizarea numărului de treceri de la maxime la minime, și invers. 1
3

Viteza de trecere de la maxime de interferență la minime de interferență evidențiază, în fapt, viteza de reacție a sistemului biochimic. Din schema logică a programului **8**, rezultă că, în prima etapă a programului, se inițializează parametri de bază ai plăcii de achiziție (parametrii plăcii de achiziție Matrox IP8). Această etapă este urmată de un test de achiziție de imagine. În cazul în care imaginea achiziționată nu corespunde din punct de vedere al focalizării, contrastului, al centrării franjelor de interferență pe planul imagine, se corectează aceste aspecte, după care se reface testul de achiziție. Se comandă achiziția unei imagini, după care se trece la procesarea imaginii, care constă în binarizarea acesteia (tuturor locațiilor cu intensitatea luminoasă peste pragul de binarizare, li se atribuie culoarea albă, iar celor care au intensitatea luminoasă sub pragul de binarizare, li se atribuie culoarea neagră), căutarea centrului maximului sau minimului de interferență și, respectiv, notificarea trecerii dintr-o stare de maxim într-una de minim. 5
7
9
11
13
15

Utilizatorul este informat cu o cadență de cinci cadre pe secundă, despre următoarele informații: stare curentă (maximum - minimum de interferență), număr de treceri prin maxime de interferență de la lansarea programului, timpul scurs de la lansarea acestuia. 17
19

Pentru a opri programul, utilizatorul are următoarele opțiuni: terminarea după un timp prestabilit, terminarea programului după un număr de treceri prin maxime/minime de interferență prestabilit, terminare la comanda operatorului. 21

Blocul de „Afișare rezultate finale” informează utilizatorul asupra rezultatelor finale ale analizei, și anume, timpul scurs și numărul de treceri prin maxime/minime de interferență oferind informații despre corespondența numărului de treceri prin maxime/minime de interferență/timp scurs prin fișierul de date Rezultate. dat. 23
25

Intensitatea de lucru a laserului nu influențează reacția de hidroliză a amidonului. Acest fapt a fost verificat experimental prin studiul comportării sistemului biochimic amidon-amilază la diferite valori de intensitate, viteza reacției de hidroliză fiind nemodificată. 27
29

Rezultatul final al procedurii și instalației - stand conform invenției este monitorizarea și măsurarea continuă, în timp real, a vitezei de hidroliză și reprezentarea cineticii enzimatică grafic, **9**, ca funcție a numărului de modificări ale indicelui de refracție - etape de hidroliză pe ordonată, având pe abscisă timpul de hidroliză în secunde. 31
33

Se dau, în continuare, exemple de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...10, care reprezintă: 35

- fig. 1, schema de principiu a sistemului realizat;
- fig. 2, imaginea sistemului realizat; 37
- fig. 3, laser He-Ne;
- fig. 4, cuva cu proba de analizat, amplasată în interferometrul Michelson; 39
- fig. 5, senzorul vizual de tip CCD cameră;
- fig. 6, imaginea cu inelele Heideger, achiziționate de senzorul vizual; 41
- fig. 7, imaginea achiziționată de senzorul vizual după binarizare;
- fig. 8, schema logică a programului; 43
- fig. 9, graficul vitezei reacției de hidroliză a amidonului cu amilaze;
- fig. 10, influența ionilor de calciu asupra vitezei reacției de hidroliză. 45

Exemplul 1. *Determinarea, în timp real, a vitezei reacției de hidroliză a amidonului cu amilaze endogene din făina de grâu, în condiții optime de pH și activatori de ioni de calciu* 47
Se utilizează, ca reactivi: amidon solubil Merck 1% în soluție tampon acetat, pH optim

RO 126794 B1

5,5, care conține CaCl_2 0,01 M; extract amilazic din făină de grâu: extract apos de făină 10% (durata de extracție fiind de 30 min, sub agitare continuă, cu un agitator magnetic), care a fost centrifugat 5 min, la o turație de 6000 de rot/min și apoi diluat de 10 ori în apă distilată.

În cuva aparatului, se introduce sistemul biochimic de analizat: soluția de amidon, apă distilată și extractul enzimatic, în rapoarte optimizate, conform tabelului 1.

Tabelul 1

	Probă
Amidon (ml)	0,5
Apă distilată (ml)	3
Extract amilazic (ml)	2

Cuva este poziționată între sistemul de lentile și oglinzi ale interferometrului Michelson, pe direcția de propagare a fasciculului laser, astfel încât franjele de interferență formate să fie vizualizate pe ecranul standului de lucru. În momentul introducerii în cuvă a extractului enzimatic, are loc apariția primelor maxime și minime de interferență, care sunt vizualizate și înregistrate de calculator. Rezultatele finale ale analizei (numărul de modificări ale franjelor de interferență) sunt reprezentate grafic, având pe abscisă timpul de hidroliză în secunde, iar pe ordonată, numărul de modificări ale indicelui de refracție - etape de hidroliză. Graficul obținut reprezintă curba vitezei de hidroliză a amidonului cu amilaze, 9.

Exemplul 2. Determinarea influenței ionilor de calciu asupra vitezei reacției de hidroliză a amidonului cu endoamilaze din făina de grâu

Se utilizează, ca reactivi: soluții de amidon solubil Merck 1%, care conțin CaCl_2 în concentrație de 0,01 M (proba 1), CaCl_2 0,001 M (proba 2) și, respectiv, CaCl_2 0,0001 M (proba 3); soluție amidon martor - amidon solubil Merck 1% care nu conține CaCl_2 ; extract amilazic endogen: extract apos de făină 10% (durata de extracție fiind de 30 min, sub agitare continuă cu un agitator magnetic) care a fost centrifugat 5 min, la o turație de 6000 rot/min și apoi diluat de 10 ori în apă distilată.

Probele de analizat, constând în amestecul de amidon - amilaze (probele 1, 2, respectiv, 3) au fost comparate cu o probă martor care conține sistemul biochimic amidon solubil - amilază (fără CaCl_2), conform tabelului 2.

Tabelul 2

	Probă
Amidon A* (ml)	0,5
Apă distilată (ml)	3
Extract amilazic (ml)	2

A*- probele de amidon A1, A2, A3 și, respectiv, martor.

În cuva aparatului, se introduc amidonul, apa distilată și extractul amilazic în volumele și concentrațiile prevăzute în tabelul 2, pentru fiecare probă în parte. În momentul introducerii amilazei în cuvă, franjele inițiale ale soluției de amidon, vizualizate pe ecranul de difracție, se perturbă și apar modificări de maxime și minime de difracție, datorită inițierii reacției de hidroliză, care sunt automat înregistrate și contorizate de calculator. Când franjele de interferență nu se mai modifică, se întrerupe contorizarea și se prelucrează datele obținute, care se reprezintă grafic, 10.

Influența concentrației ionilor de calciu asupra activității amilazice din făina de grâu este reprezentată grafic, 10. Se observă faptul că ionul de calciu este un activator amilazic, care mărește viteza reacției de hidroliză a amidonului, efectul cel mai mare obținându-se pentru concentrația de CaCl_2 0,01 M.

Bibliografie	1
- Iordăchescu D., Dumitru I. F., <i>Biochimie practică</i> , Universitatea București, 1988.	
- R. C., Țarcă, I., Țarcă, T., Vesselenyi, I. M., Pasc, <i>E-Learning mechatronic laboratory using an augmented reality interface</i> , Proceedings of 4th International Conference on Robotics, November 13-14, 2008, Brașov, <i>Romania Bulletin of the Transilvania University of Brașov</i> , Vol. 15(50), Series A, Special issue, ISSN 1223-9631, pp. 577-582.	3 5
- Radu Țarcă, Ildiko Pasc, Florin Popentiu Vlădicescu, Ioan Țarcă, Tiberiu Vesselenyi, <i>The camera calibration for a telerobot system</i> , Annals of the Oradea University, <i>Fascicle of management and technological engineering</i> , Vol. VII (XVII), 2008, pp. 1106-1111.	7 9
- Alina M. Cărăban, Georgeta Gavriș, Oana Stănășel, Naiana Țarcă, A. Timar, <i>Kinetic determination in real time of the starch hydrolysis reaction using laser interferometry techniques</i> , Analele Universității din Oradea, Fasciculul ecotoxicologie, zootehnie și tehnologii de industrie, vol. VII, anul 7, 2008.	11 13
- Alina Cărăban, Sanda Filip, T. Dehelean, Radu Țarcă, Ioan Țarcă, Alexandrina Fodor, <i>Laser interferometry techniques used in the determination of influence of Ca²⁺, Ba²⁺, and Fe²⁺, over wheat amylase activity</i> , University of Oradea, <i>Fizica</i> , tom XV, 2005, pp. 35-39.	15 17
- Cărăban A., Bungău S., Fodor A., Stănășel O., <i>Influența acidului ascorbic, tiaminei și riboflavinei asupra reacției de hidroliză a amidonului cu amilaze endogene, utilizând interferometria laser</i> , <i>Revista de Chimie</i> , 2006, 57, pp. 607-609.	19
- Cărăban A., Stănășel O., Gavriș G., Badea G., <i>Studies about the influence of some food lipids over the starch hydrolysis reaction using laser interferometry technics</i> , Proceedings of Indian Conference, Impending approaches to Environmental Menace (IMAEM), 2008, TBML College, Tamil Nadu, 25-26th September, South-India, 2008, pp. 191-193.	21 23 25
- Țarcă Ioan, Țarcă Radu, <i>Software for simple scheduling rules application on flexible manufacturing system</i> , Annals of the Oradea University, Management and Technological Engineering, 2007, CD-ROM Edition, vol. VI (XVI), pp. 1579-1584.	27
- Țarcă Naiana, Țarcă Ioan, Țarcă Radu, <i>Program de analiză, recunoaștere și ordonare a corpurilor, Tendințe actuale în Cibernetică și Filosofia Științei</i> , Conferința Națională a Academiei de Cibernetică "Ștefan Odobleja", Editura Europa Nova, București, 1997, pp. 333-338.	29 31
- Cărăban A., Badea G., Gavriș G., Annals of the Oradea University, <i>Management and Technological Engineering</i> , CD-Rom Edition, vol. XV, 27-32, 2006.	33

RO 126794 B1

Revendicări

1

3

1. Metodă pentru determinarea, în timp real, a vitezei reacției de hidroliză a amidonului cu amilaze, cu un sistem dotat cu interferometru Michelson, care evidențiază apariția unor franje de maximă și minimă interferență, ca urmare a parcurgerii succesive a etapelor de hidroliză și a modificării drumului optic străbătut de un fascicul semnal al interferometrului prin proba de analizat, în scopul eficientizării etapelor de proces în industria de panificație, în care un amestec format din amidon și extract amilazic apos din făină de grâu se poziționează optim pe direcția de propagare a fasciculului laser, provenit din laserul He-Ne, de 1 mW, la lungimea de undă 632,8 nm, în interferometrul Michelson, și produce apariția, pe ecranul unui calculator, a unui grafic al vitezei reacției de hidroliză, în timp real, a amidonului cu amilaze, timpul de hidroliză, exprimat în secunde, fiind reprezentat pe abscisă, numărul de modificări ale indicelui de refracție - etape de hidroliză fiind reprezentat pe ordonată, **caracterizată prin aceea că** amestecul este format din amidon solubil 1% în soluție tampon acetat cu $pH=5,5$, care conține $CaCl_2$ 0,01 M și extract amilazic apos din făină de grâu 10%, obținut prin agitare mecanică, 10 min, centrifugare 5 min, la 6000 rot/min și diluat de 10 ori.

5

7

9

11

13

15

17

19

21

23

2. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** influența ionilor de calciu, ca activatori ai amilazelor, este vizualizată și măsurată grafic, în timp real, ca număr de modificări ale indicelui de refracție - etape de hidroliză, în funcție de timpul măsurat în secunde, pentru probe de 0,3 ml, fiecare, formate din amestecuri de substrat enzimatic din amidon solubil 1%, în volume de 0,5 ml, soluție de $CaCl_2$ 0,01 M, 0,001 M, respectiv, 0,0001 M, și extract enzimatic din făină de grâu, care se compară cu o probă martor de amidon solubil fără adaos de $CaCl_2$.

(51) Int.Cl.
G01N 21/45 (2006.01);
G01N 33/10 (2006.01);
G06F 19/00 (2006.01)

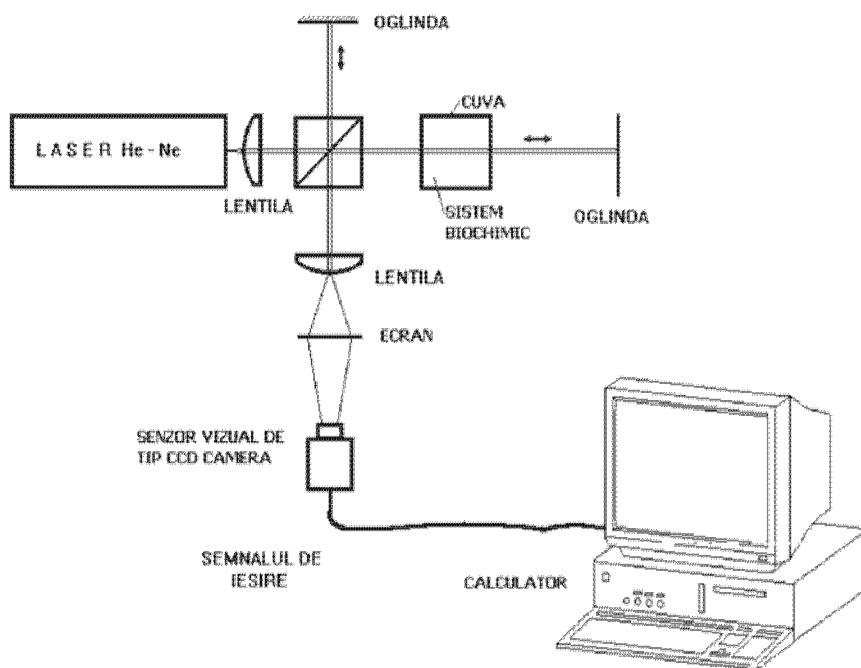


Fig. 1



Fig. 2

(51) Int.Cl.

G01N 21/45 (2006.01),

G01N 33/10 (2006.01),

G06F 19/00 (2006.01)



Fig. 3

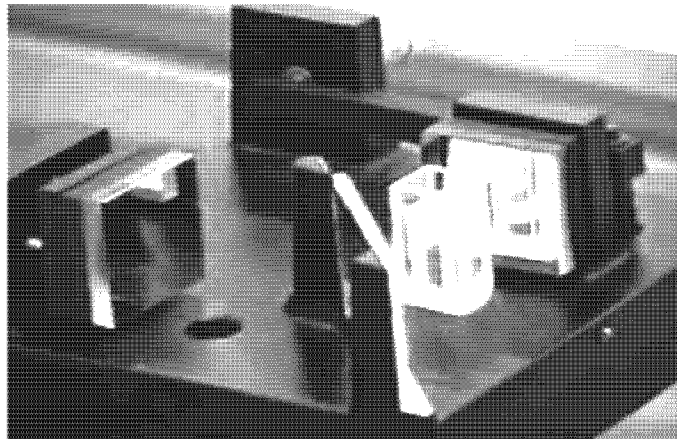
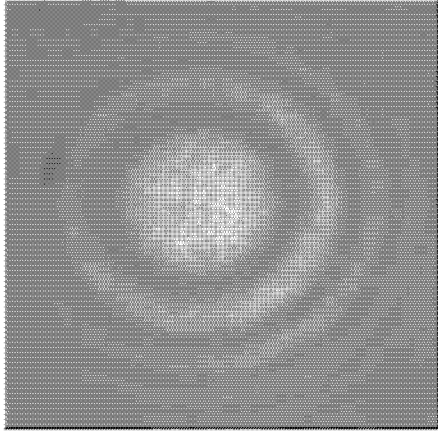


Fig. 4

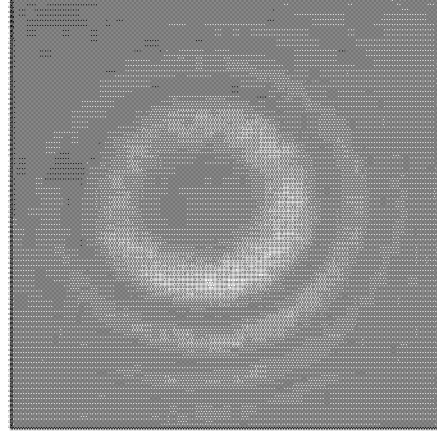


Fig. 5

(51) Int.Cl.
G01N 21/45 (2006.01);
G01N 33/10 (2006.01);
G06F 19/00 (2006.01)

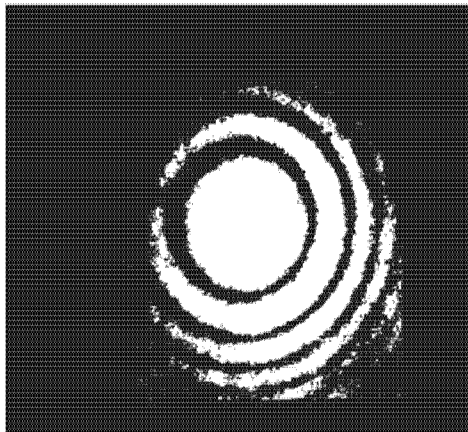


a

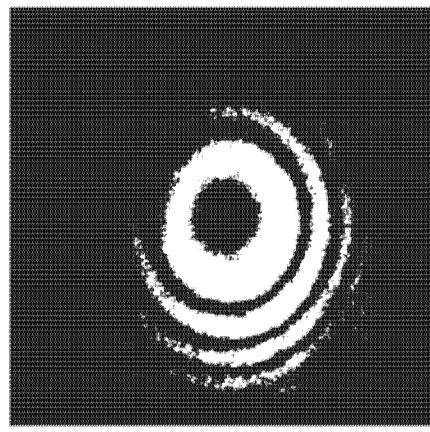


b

Fig. 6



a



b

Fig. 7

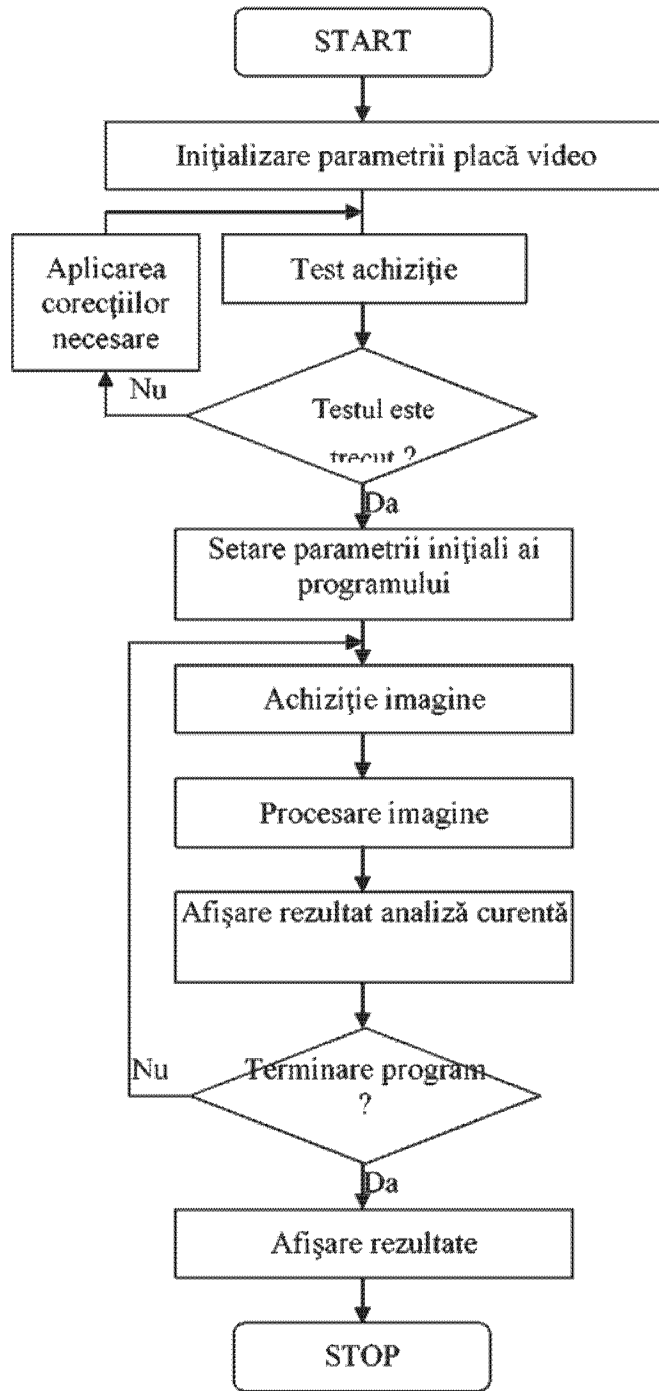


Fig. 8

(51) Int.Cl.
G01N 21/45 (2006.01);
G01N 33/10 (2006.01);
G06F 19/00 (2006.01)

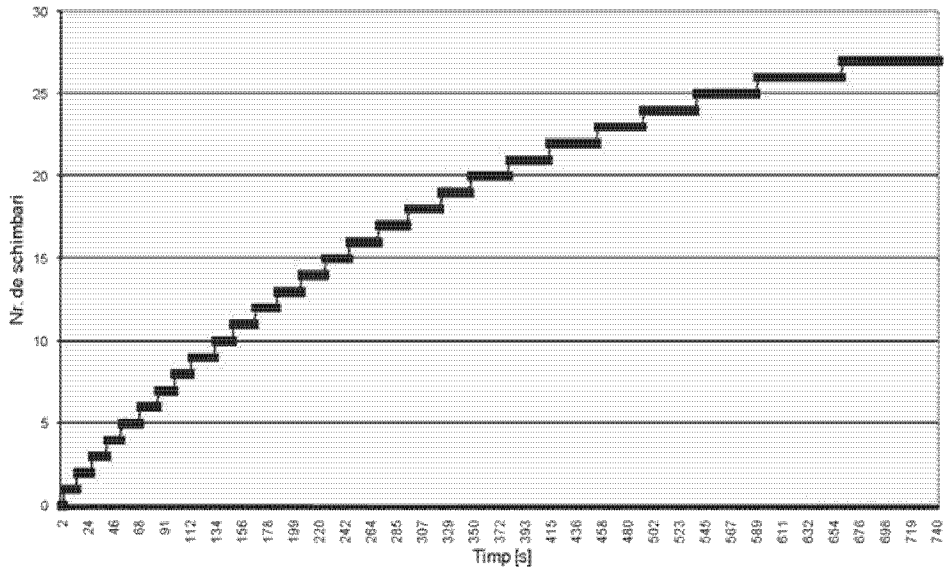


Fig. 9

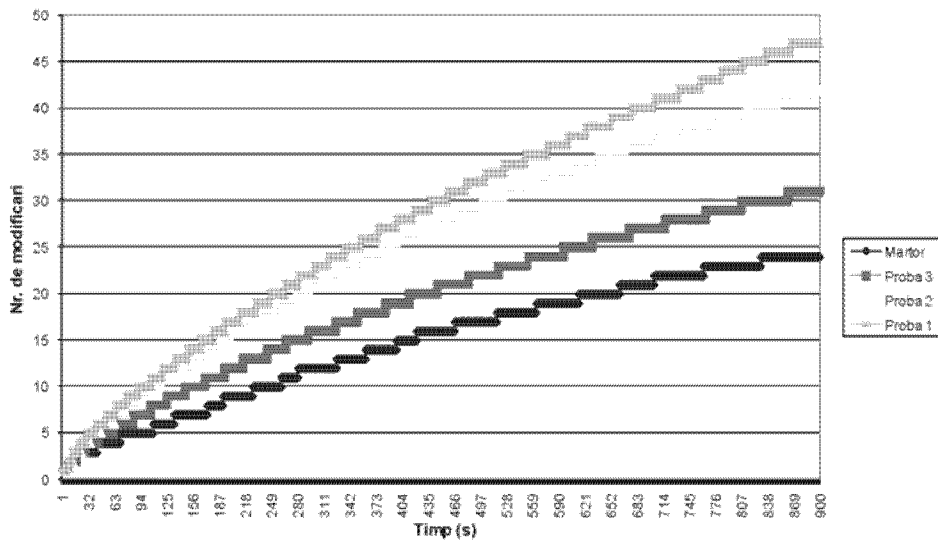


Fig. 10



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
 sub comanda nr. 645/2014