



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 00906

(22) Data de depozit: 27.09.2010

(41) Data publicării cererii:  
30.04.2012 BOPI nr. 4/2012

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE"  
DIN SUCEAVA, STR.UNIVERSITĂȚII NR.13,  
SUCEAVA, SV, RO

(72) Inventatori:  
• GUTT SONIA, STR.VICTORIEI NR.185  
BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO

(54) METODĂ ȘI MODUL PORTABIL PENTRU DETERMINAREA  
CARACTERULUI ANTIOXIDANT AL ALIMENTELOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă și la un modul portabil pentru determinarea caracterului antioxidant al alimentelor ce se găsesc în stare lichidă sau care sunt aduse în stare lichidă sau în stare de terci. Metoda conform invenției are la bază măsurători potențiometrice ale caracterului antioxidant-reducător al alimentului cercetat, folosind în acest scop: un anumit volum de aliment (a) cercetat la diverse temperaturi pozitive sau negative, la diverși timpi și la diverse compoziții ale alimentului. Modulul conform invenției include un cip potențiometric miniatural, format dintr-un electrod (1) de lucru lamelar, din grafit pur, un contraelectrod (2) lamelar tot din grafit pur, un electrod (3) de referință lamelar, din Ag/AgCl, un suport (4) plan polimeric pentru electrozi (1, 2, și 3), un element (5) Peltier plan, alimentat de la o sursă (6) de curent continuu, prevăzut cu un senzor (7) de măsurare a temperaturii, un senzor (8) pentru reglarea temperaturii, un termostat (9) electronic, un potențiosat (10) electronic și un calculator (11) electronic, la măsurarea în domeniul temperaturilor pozitive peste cipul potențiometric fiind lipit un cadru (12) paralelipipedic, din polimetacrilat de metil, cu înălțimea peretelui de 3 mm, ceea ce permite închiderea în cavitatea formată a unui volum de circa 2,5 cm<sup>3</sup> de aliment (a) lichid cercetat, iar la studiul și cercetarea caracterului antioxidant al alimentelor la temperaturi negative,

specifice condițiilor de refrigerare, în partea superioară, peste suportul polimeric al cipului potențiometric, fiind lipit un cadru (13) paralelipipedic, din polimetacrilat de metil, cu înălțimea de 20 mm, cadru prevăzut cu un capac (14) din același material, fiind posibilă închiderea în cavitatea formată a unui volum de circa 20 cm<sup>3</sup> de aliment (a) lichid cercetat, precum și izolarea acestuia împotriva atmosferei externe a cavității.

Revendicări: 2

Figuri: 2

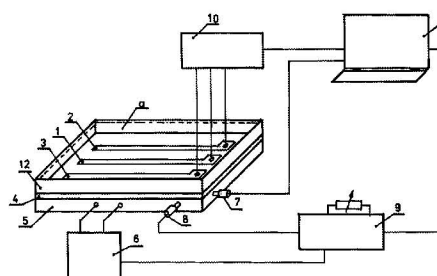


Fig. 1



18

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. <i>a 2010 00906</i>
Data depozit <i>27-09-2010</i>

## METODA ȘI MODUL PORTABIL PENTRU DETERMINAREA CARACTERULUI ANTIOXIDANT AL ALIMENTELOR

Invenția se referă la o metodă pentru determinarea caracterului antioxidant al alimentelor în diverse condiții de temperatură și de compoziție precum și la un modul portabil pentru materializarea metodei.

Este dovedit că alimentele cu un înalt caracter antioxidant inhibă dezvoltarea și chiar distrug celulele canceroase, acesta este motivul recomandării pentru consumul a unei largi palete de alimente ce prezintă acest caracter. La ora actuală, există o clasificare destul de exactă aproape a tuturor alimentelor în stare proaspătă după acest caracter. Din păcate, caracterul antioxidant al unui aliment nu se menține în timp și depinde puternic de temperatura mediului de depozitare precum și de temperatura de procesare a alimentului, motiv pentru care sînt necesare metode performante și rapide de analiză alimentară pentru determinarea atât în laborator cît și in situ a caracterului oxido-reducător al alimentelor atât în timp cit și în funcție de temperatură. Metoda cea mai performantă și totodată cea mai folosită pentru analiza alimentelor care pot fi aduse în soluție apoasă, fie sub formă de sucuri fie sub formă de terciuri este potențiomtria care presupune folosirea a trei electrozi: electrodul de lucru, contraelectrodul și electrodul de referință, a unei surse externe de tensiune continuă și a unei unități electronice pentru achiziția, prelucrarea și afișarea datelor și a potențiogramelor, cei doi electrozi fiind introduși în mediul apos analizat. Potențiogramele obținute cu ocazia analizei caracterului antioxidant (analiza oxido-reducătoare) a unui aliment sînt curbe sau familii de curbe (în cazul urmăririi la intervale regulate în timp a caracterului oxido-reducător a mediului analizat) realizate în coordonate: densitate de curent, măsurată între electrodul de lucru și contraelectrod-potențial, măsurat între electrodul de lucru și electrodul de referință. Dezavantajele metodei descrise constau în faptul că ea poate fi folosită numai în condiții de laborator presupunînd o logistică bogată (potențostat-galvanostat, termostat, electrod de sticlă fragil etc), în plus pentru analiză este necesară o cantitate apreciabilă de materie analizată.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în promovarea unei noi metode potențiomtrice pentru determinarea caracterului antioxidant al alimentelor în diverse condiții de temperatură și de compoziție precum și în realizarea unui modul portabil pentru materializarea metodei propuse. În acest scop este folosită o structură unitară plană, formată dintr-o plăcuță izolatoare polimerică, ce are lipiți pe una din cele două fețe trei electrozi lamelari, specifici potențiometrii: electrod de lucru, contraelectrod și electrod de referință, (electrodul de lucru și contraelectrodul sînt din grafit pur, iar electrodul de referință este din Ag/AgCl). Prin acest mod de concepere și dispunere rezultă în final un cip, cu utilizare repetată, cu ajutorul căruia se poate analiza potențiomtric o cantitate mică de aliment, în stare lichidă sau sub formă de terci, ce unește electric cei trei electrozi. Cipul potențiomtric este lipit în partea inferioară cu pastă termoconductoare pe un element Peltier, termostatat electronic, cu ajutorul căruia se realizează încălzirea și termostatarea alimentului. La studiul caracterului antioxidant la temperaturi pozitive, pentru împiedicarea scurgerii alimentului cercetat precum și pentru folosirea aceluiași volum de aliment la fiecare determinare, condiție pentru asigurarea unei înalte reproductibilități a măsurărilor, peste suportul polimeric al cipului potențiomtric este lipit un cadru paralelepipedic din polimetacrilat de metil cu înălțimea peretelui de 3 mm, ceea ce

permite închiderea în cavitatea formată a unui volum de cca 2,5 cm<sup>3</sup> de aliment lichid cercetat. La studiul și cercetarea caracterului antioxidant al alimentelor la temperaturi negative, specifice condițiilor de refrigerare, în partea superioară, peste suportul polimeric al cipului potențiomtric se găsește lipit un cadru paralelepipedic, din polimetacrilat de metil, cu înălțimea peretelui de 20 mm, cadru prevăzut cu capac, tot din polimetacrilat de metil, în felul acesta fiind posibilă închiderea în cavitatea formată a unui volum de cca 20 cm<sup>3</sup> de aliment lichid cercetat precum și izolarea acestuia împotriva atmosferei externe cavității. Dacă se urmărește caracterul antioxidant al unui aliment funcție de o singură valoare de temperatură și o singură compoziție a acestuia, cip-ul potențiomtric se conectează direct la un potențiostat-galvanostat electronic, iar dacă se urmărește caracterul antioxidant la diferite alimente în același timp sau se studiază caracterul antioxidant al aceluiași aliment la diferite temperaturi, se folosesc atâtea cip-uri câte variabile există, cip-urile potențiomtrice individuale specifice conectându-se la potențiostat-galvanostatul electronic indirect prin intermediul unui multiplexor care face citirea pe rând a valorilor fiecărui cip.

Cu ajutorul metodei și a modulului aferent pot fi efectuate, fără a fi exhaustive, următoarele determinări, studii și cercetări importante privind caracterul antioxidant al alimentelor:

- determinarea in situ și momentană la temperatura mediului ambiant a caracterului antioxidant a unui aliment adus în stare de suc sau de terci folosind câteva picături din acesta aduse pe suprafața cip-ului potențiomtric
- studiul evoluției caracterului antioxidant al alimentului în funcție de timp la o anumită temperatură fixată din termostatul electronic
- studiul caracterului antioxidant al alimentului în funcție de temperatură prin aplicarea acestuia de temperaturi succesiv crescătoare comandate electronic
- studiul concomitent al caracterului antioxidant al mai multor alimente, în aceleași condiții de temperatură folosind un număr de cipuri potențiomtrice egal cu numărul alimentelor cercetate precum și un multiplexor electronic ce permite citirea pe rând a cipurilor potențiomtrice
- studiul concomitent al caracterului antioxidant al mai multor alimente, în condiții de temperatură progresiv crescătoare, folosind un număr de cipuri potențiomtrice egal ca număr cu numărul alimentelor cercetate precum și un multiplexor electronic ce permite citirea pe rând a cipurilor potențiomtrice
- studiul comportării caracterului antioxidant al unui aliment în funcție de natura și cantitatea ingredientelor și aditivilor adăugați acestuia în timpul procesării în vederea conservării sau a obținerii unui produs alimentar finit
- cercetarea reducerii caracterului antioxidant al unui aliment, în funcție de timp, refrigerat la o temperatură constantă cu ajutorul unei unități de refrigerare miniaturale ce folosește un element Peltier cu cip potențiomtric peste care este montată o cuvă din polimetacrilat de metil în care se găsește o cantitate precisă din alimentul cercetat, temperatura fiind menținută constantă cu ajutorul unui potențiostat electronic comandat de un senzor de temperatură montat pe elementul Peltier.
- cercetarea reducerii caracterului antioxidant al unui aliment, în funcție de temperatura de refrigerare, folosind timp constant de refrigerare și un număr de unități de refrigerare miniaturale cu element Peltier programată fiecare la o altă valoare temperatură din gama celor în care se dorește efectuarea studiului. Pentru efectuarea studiului este necesară folosirea unui multiplexor care

18

permite citerea pe rînd a cipurilor potențiometrice, de la diferitele unități frigorifice miniaturale, a valorilor potențiogramelor corespunzătoare

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- se promovează o metodă care pe baza analizei potențiometrice permite determinarea și studiul in situ a caracterului antioxidant al diferitelor alimente ce se găsesc sub formă lichidă sau sub formă de terci.
- se crează o logistică analitică simplă, ușor de deservit, ce se poate conecta la orice potențostat-galvanostat de laborator sau portabil, cu ajutorul căreia se poate determina rapid caracterul antioxidant al alimentelor ce se găsesc sub formă lichidă sau sub formă de terci și cu ajutorul căreia se pot efectua studii și cercetări privind evoluția caracterului antioxidant al alimentelor în funcție de timp, temperatură și compoziție
- întreținerea modului portabil este extrem de simplă, ea rezumîndu-se la îndepărtarea alimentului studiat cu jet de apă și spălarea repetată a cavității cu apă distilată, operații urmate de uscarea modului în etuvă

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figura 1 și figura 2 care reprezintă:

Fig.1 - modulul portabil și schema de principiu folosite la determinarea, la studiul și la cercetarea caracterului antioxidant al alimentelor în domeniul temperaturilor pozitive

Fig.2 - modulul portabil, incinta frigorifică miniaturală și schema de principiu folosite la determinarea, la studiul și la cercetarea caracterului antioxidant al alimentelor în domeniul temperaturilor negative

Se dă în continuare un exemplu de realizare a modului portabil destinat determinării, studiului și cercetării caracterului antioxidant al alimentelor în diverse condiții de temperatură și de compoziție și la diverse intervale de timp. Modulul conform invenției este format dintr-un cip potențiometric compus la rîndul lui dintr-un electrod 1 de lucru lamelar din grafit pur, un contraelectrod 2 lamelar tot din grafit pur, un electrod 3 de referință lamelar din Ag/AgCl, un suport 4 plan polimeric pentru electrozi, un element 5 Peltier plan, alimentat de la o sursă de curent continuu 6, prevăzut cu un senzor 7 de măsurare a temperaturii, un senzor 8 pentru reglarea temperaturii, un termostat 9 electronic, un potențostat 10 electronic și un calculator 11 electronic. La modulul de măsurare în domeniul temperaturilor pozitive peste cipul potențiometric este lipit un cadru 12 paralelepipedic din polimetacrilat de metil cu înălțimea peretelui de 3 mm ceea ce permite închiderea în cavitatea formată a unui volum de cca 2,5 cm<sup>3</sup> de aliment a lichid cercetat, iar la studiul și cercetarea caracterului antioxidant al alimentelor la temperaturi negative, specifice condițiilor de refrigerare, în partea superioară, peste suportul polimeric al cipului potențiometric se găsește lipit un cadru 13 paralelepipedic, din polimetacrilat de metil, cu înălțimea peretelui de 20 mm, cadru prevăzut cu un capac 14, tot din polimetacrilat de metil, în felul acesta fiind posibilă închiderea în cavitatea formată a unui volum de cca 20 cm<sup>3</sup> de aliment a lichid cercetat precum și izolarea acestuia față de atmosfera externă a cavității.

Jbr

## RIVENDICARI

1. Invenția Metoda și modul portabil pentru determinarea caracterului antioxidant al alimentelor, caracterizată prin aceea că în vederea determinării, a studiului și a cercetării caracterului antioxidant al alimentelor ce se găsesc în stare lichidă sau care sînt aduse în stare lichidă sau în stare de terci, este utilizată o metodă ce are la bază determinarea pe cale potențiomtrică, folosind un potențiostat-galvanostat (10) a caracterului antioxidant al unui anumit volum de aliment (a) la diverse temperaturi pozitive sau negative, la diverși timpi și la diverse compoziții ale alimentului, scop în care se folosește un cip potențiomtric compact și miniatural lipit pe un element (5) Peltier plan.

2. Invenția Metodă și modul portabil pentru determinarea caracterului antioxidant al alimentelor, caracterizată prin aceea că în vederea determinării, a studiului și a cercetării caracterului antioxidant al alimentelor ce se găsesc în stare lichidă sau care sînt aduse în stare lichidă sau în stare de terci este utilizat un modul portabil ce include un cip potențiomtric miniatural format la rîndul lui dintr-un electrod (1) de lucru lamelar din grafit pur, un contraelectrod (2) lamelar tot din grafit pur, un electrod (3) de referință lamelar din Ag/AgCl, un suport (4) plan polimeric pentru electrozi, un element (5) Peltier plan, alimentat de la o sursă de curent continuu (6) prevăzut cu un senzor (7) de măsurare a temperaturii, un senzor (8) pentru reglarea temperaturii, un termostat (9) electronic, un potențiostat (10) electronic și un calculator (11) electronic, la măsurarea în domeniul temperaturilor pozitive peste cip-ul potențiomtric fiind lipit un cadru (12) paralelepipedic din polimetacrilat de metil cu înălțimea peretelui de 3 mm ceea ce permite închiderea în cavitatea formată a unui volum de cca 2,5 cm<sup>3</sup> de aliment (a) lichid cercetat, iar la studiul și cercetarea caracterului antioxidant al alimentelor la temperaturi negative, specifice condițiilor de refrigerare, în partea superioară, peste suportul polimeric al cipului potențiomtric fiind lipit un cadru (13) paralelepipedic, din polimetacrilat de metil, cu înălțimea peretelui de 20 mm, cadru prevăzut cu un capac (14), tot din polimetacrilat de metil, fiind posibilă închiderea în cavitatea formată a unui volum de cca 20 cm<sup>3</sup> de aliment (a) lichid cercetat precum și izolarea acestuia împotriva atmosferei externe cavității.

*[Signature]*

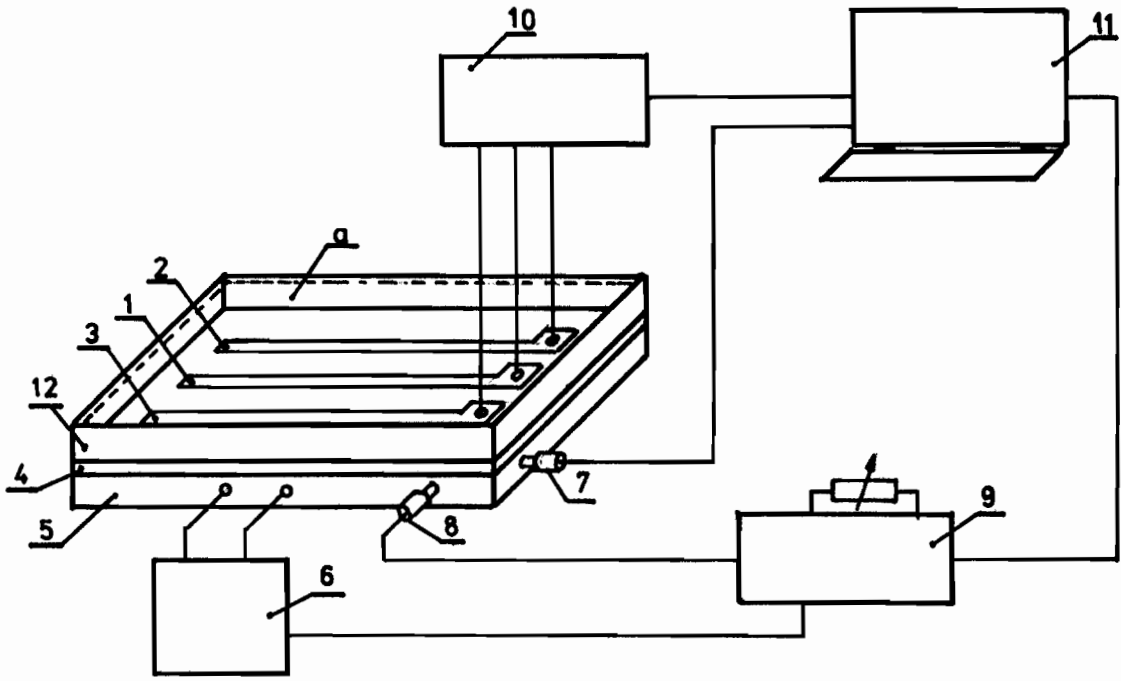


FIG. 1

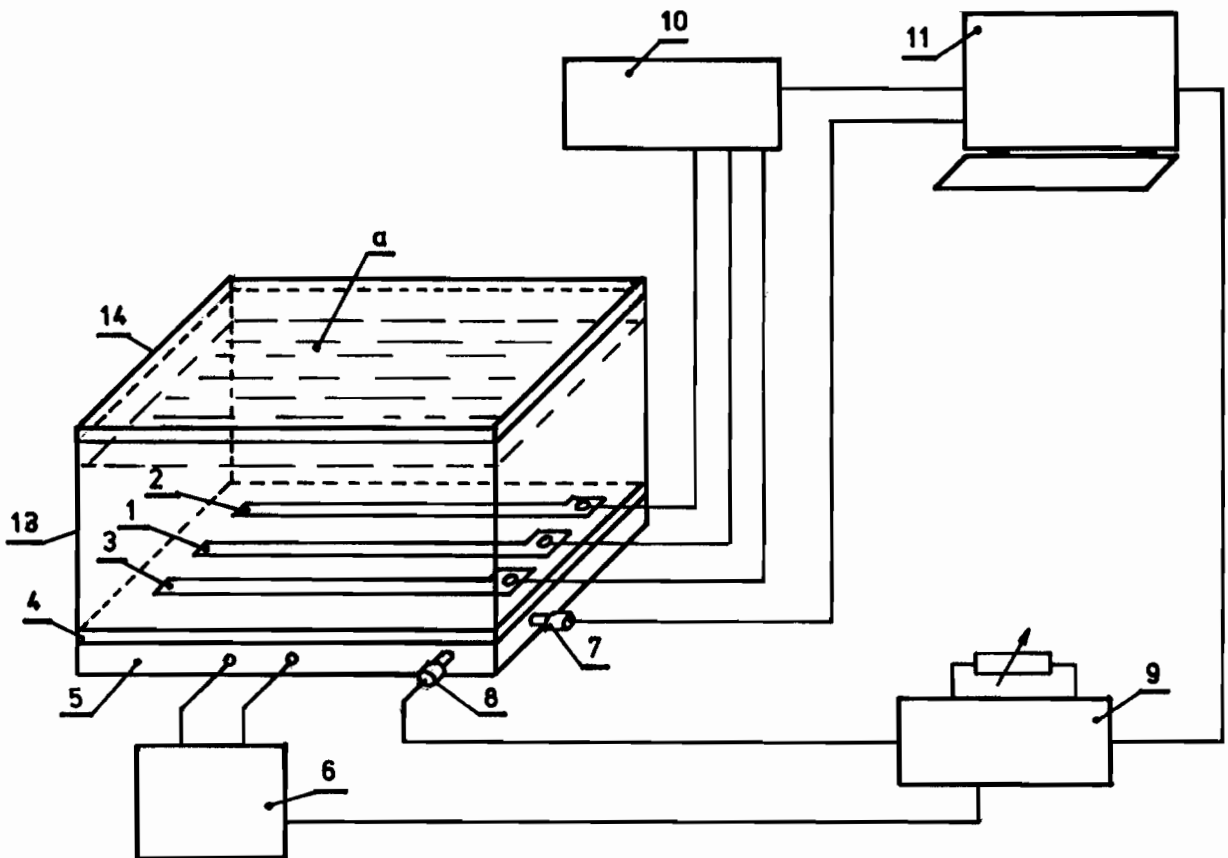


FIG. 2

*Handwritten signature*