



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00242

(22) Data de depozit: 21.03.2013

(41) Data publicării cererii:
30.12.2014 BOPI nr. 12/2014

(71) Solicitant:
• CRĂCIUNOIU AURELIA,
STR. ROMANCIERILOR NR. 5, BL. C14,
SC. A, ET. 3, AP. 9, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• CRĂCIUNOIU AURELIA,
STR. ROMANCIERILOR NR. 5, BL. C14,
SC. A, ET. 3, AP. 9, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) SISTEM DE STOCARE ȘI MONITORIZARE CU SUPORTURI
INTELEGENTE ȘI RFID

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de stocare și monitorizare cu suporturi inteligente și identificare prin frecvență radio (RFID). Sistemul conform invenției constă din niște cabinete inteligente, echipate cu câte un microcomputer conectat la o rețea, având adresă IP proprie, fiecare cabinet inteligent este prevăzut cu niște uși cu sistem de blocare și, opțional, niște etajere care pot susține un grup de suporturi inteligente, care sunt asociate unor obiecte care trebuie inventariate, monitorizate și stocate, fiecare suport inteligent fiind prevăzut cu o etichetă RFID cu un cod unic de identificare; fiecare cabinet inteligent este echipat cu cel puțin o antenă RFID conectată la cel puțin un cititor RFID, antena RFID poate citi bidirecțional, în funcție de planul pe care etichetele RFID sunt atașate, iar microcomputerul comandă cititorului RFID să scaneze antenele RFID și să țină evidența suporturilor inteligente conform unui algoritm de scanare, și controlează un mecanism de blocare pentru închiderea sau deschiderea ușilor.

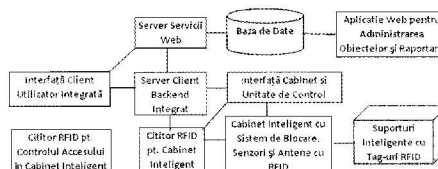
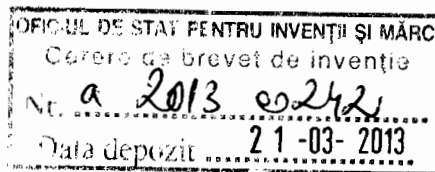


Fig. 1

Revendicări: 5
Figuri: 3

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





SISTEM DE STOCARE SI MONITORIZARE CU SUPORTURI INTELIGENTE ȘI RFID

Autor: Aurelia Craciunoiu

Descriere

Laboratoarele analitice, în particular cele din industria farmaceutică, mențin, în general, un inventar considerabil de coloane analitice cromatografice din dotarea cromatografelor lor de lichide (HPLC) și de gaze (GC). În mod obișnuit, într-un laborator, metoda analitică de cromatografie presupune utilizarea unei largi varietăți de coloane analitice, în funcție de tipul de analiză solicitat și de produsul analizat precum și o largă varietate de etaloane chimice necesare pentru identificarea și cuantificarea substanțelor de interes.

Coloanele analitice (tip HPLC/GC) sunt costisitoare și sunt, în general, reutilizate după prima folosire. La sfârșitul fiecărei utilizări analitice, aceste coloane sunt regenerare și apoi valorile parametrilor de performanță sunt măsurate din nou. Atâta timp cât o coloană analitică întrunește un set minim de valori acceptabile ale unor parametri de performanță specifici (parametri critici), coloana este încă utilizabilă și poate fi stocată pentru re folosire. Similar, etaloanele chimice și substanțele controlate necesită o monitorizare continuă datorită costului de achiziție ridicat, controlul stocului și comanda pentru refacerea stocului când acesta scade sub o anumită limită, controlul modului cum acestea sunt utilizate (cine folosește, ce cantități, când sunt folosite și în ce scop).

Personalizând aplicația pentru coloanele cromatografice, de exemplu un laborator analitic multifuncțional, executând analize pentru o gamă variată de produse, poate acumula, în mod normal, un inventar mare (sute sau mii) de coloane tip HPLC sau GC noi sau re folosite. Aceste coloane sunt utilizate, uneori zilnic, de personalul de laborator care trebuie să le înregistreze la scoaterea din sistemul de stocare, să le utilizeze și apoi să le înregistreze la returnarea lor în sistem.

De asemenea, în concordanță cu diferite reglementări, laboratorul de analize trebuie să arate solicitanților, în orice moment, un registru de folosință pentru fiecare coloană HPLC sau GC și un set de date corespunzătoare valorilor critice ale parametrilor, înainte și după fiecare utilizare, demonstrând că acea coloană particulară, a fost în orice moment al perioadei ei de folosință, într-o stare adecvată pentru a efectua analiza în conformitate cu cerințele impuse.

Mai mult de atât, deși nu în mod frecvent – la un interval considerabil de timp după utilizarea coloanei respective (ani) - se poate solicita revizuirea și auditul parametrilor critici ai acesteia. Acest lucru impune conceperea și implementarea unui sistem de arhivare și identificare a datelor, foarte bine pus la punct lucru, aducând cu sine, o nouă provocare.

În prezent se utilizează metode pentru inventarierea coloanelor analitice și/sau monitorizare a parametrilor, cum ar fi:

- ♦ Etichetele imprimate (cu numere de serie) atașate direct la coloană;
- ♦ Sisteme manuale de scoatere din sistem cu registre de folosință de hârtie;
- ♦ Numărător de obiecte;
- ♦ Sisteme computerizate cu coduri de bare și cititoare optice.

Toate aceste metode sunt mari consumatoare de timp și necesită intervenția repetată a operatorului, evident susceptibil la erori umane.

urmărind un algoritm de scanare, fie la cerere sau când un senzor de ușă detectează închiderea usii cabinetului.

Același microcomputer care controlează algoritmul de scanare controlează, de asemenea, un mecanism de blocare pentru deschiderea și închiderea ușii. El este configurat cu o interfață separată pentru identificarea oricărui utilizator prin intermediul unei combinații tastate de nume de utilizator și parolă sau printr-un cititor RFID separat și carduri RFID de acces unice pentru utilizatori, emise pentru utilizatorii individuali.

Managementul obiectelor monitorizate se realizează printr-o varietate de secvențe de proceduri care pot include următoarele:

1. Procesul de adaugare a unui obiect nou la inventar:

Pentru a realiza adaugarea unui nou obiect la inventar, proprietățile noului obiect (nume, număr de serie, date de performanță de la producător, instrucțiuni speciale de utilizare, restricții, etc.) sunt introduse de către un operator în baza de date, urmate apoi de selectarea locației în Cabinetul Inteligent, eventual pe un raft din acesta, în funcție de locațiile vacante oferite de sistem. Operatorul atașează apoi fizic obiectul la un Suport Inteligent echipat cu un tag RFID (ex.: dacă Suportul Inteligent este un container cilindric, obiectul este așezat în interiorul containerului) și apoi plasează Suportul Inteligent în locația atribuită, în interiorul Cabinetului Inteligent. La închiderea ușii cabinetului, senzorul montat pe ușă declanșează o scanare completă de inventariere a tuturor tag-urilor din Cabinetul Inteligent în scopul confirmării adăugării Suportului Inteligent în cabinet, respectiv, în inventar.

2. Procesul de căutare a unui obiect:

Acest proces se poate face în funcție de mai multe criterii, cum ar fi: numele obiectului, proiectul asociat, codul intern asociat, etc., sau considerând alte proprietăți (lungime, diametru, etc.).

3. Procesul de comparare a parametrilor critici de performanță:

Se poate realiza pentru două sau mai multe obiecte de același tip și pentru a face o rezervare pentru obiectul din sfera de interes. Obiectul rezervat poate fi ulterior scos din sistem în mod exclusiv de către utilizatorul care a făcut rezervarea în sistem.

4. Procedura de scoatere din cabinet a unui obiect:

Utilizatorul face o rezervare pentru obiectul de interes cu ajutorul sistemului de rezervare asociat cu baza de date, apoi accesează Cabinetul Inteligent, introducând numele de utilizator și parola sau cardul de acces cu RFID și va scoate din sistem obiectul selectat. Odată ce articolul selectat este scos din cabinet și ușa este închisă, se efectuează o scanare completă a inventarului din interiorul Cabinetului Inteligent, în scopul verificării dacă obiectul selectat a fost scos din cabinet. Dacă utilizatorul scoate (din greșeală sau cu intenție) un alt obiect sau un Suport Inteligent decât cel pentru care s-a efectuat rezervarea, sistemul detectează greșeala (neconcordanța) și afișează un mesaj de avertisment, alocând obiectul utilizatorului autentificat.

5. Procesul de returnare a obiectului:

După fiecare utilizare a unui obiect, sistemul nu va permite utilizatorului returnarea obiectului care a fost scos din Cabinetul Inteligent până când acesta nu introduce în sistem un set de valori măsurate, reprezentând valorile parametrilor de performanță corespunzătoare obiectului în acel moment. Numai atunci când aceasta cerință este îndeplinită, sistemul permite

Se mai adaugă, de asemenea, dificultatea identificării coloanelor frecvent stocate în vrac în sertare, containere, dulapuri, cutii sau pe rafturi, în timp ce rapoartele periodice aferente și imprimatele performante ale seturilor de date sunt de cele mai multe ori depozitate separat.

Există în acest moment o necesitate, nerezolvată încă, de implementare a unei metode mai performante de gestionare a unui inventar de coloane cromatografice (HPLC, GC), etaloane chimice, substanțe controlate precum și alte obiecte similare, verificarea parametrilor critici după fiecare utilizare, înregistrarea datelor, stocarea în siguranță, monitorizarea, precum și accesul convenabil și controlat la obiectele stocate și la datele asociate.

Pentru coloanele analitice, reprezentând un obiect de inventar comun, dar costisitor, prezent în majoritatea laboratoarelor analitice din lume, metodele actuale de gestionare sunt dificile și consumatoare de timp, putând duce la întârzieri costisitoare în testarea și eliberarea rezultatele testelor. De exemplu, aceste coloane sunt de cele mai multe ori depozitate în dulapuri sau sertare, cu etichete imprimate și atașate de fiecare coloană. După ce au fost preluate din sertarul lor, parametri operaționali și respectiv statutul coloanelor, de cele mai multe ori, nu pot fi determinate decât după ce se efectuează o căutare (de multe ori manuală), în diferite caiete de laborator și în fișele de date de performanță actuală și de inventar aferente.

Folosirea unui Suport Inteligent dotat cu tag RFID este mai avantajoasă în comparație cu atașarea unui tag RFID direct la un obiect monitorizat. Acest lucru este necesar deoarece, în condiții uzuale de funcționare, acest obiect poate fi expus la situații extreme de funcționare (temperaturi ridicate sau foarte scăzute, mediu chimic, etc), condiții în care, în mod normal, un tag RFID nu ar supraviețui.

În plus, un tag RFID atașat permanent la un obiect urmărit este, în general, pierdut atunci când obiectul respectiv devine inutilizabil la sfârșitul duratei sale de viață operațională. Dimpotrivă, Suportul Inteligent (și tag-ul RFID asociat la acesta), ilustrat în prezenta invenție, poate fi reutilizat ușor, prin atașarea la un alt obiect monitorizat, după scoaterea din uz a vechiului obiect.

Corespunzător prezentei invenții, fiecare tag RFID unic, atașat la un Suport Inteligent, este conectat la o intrare unică într-o bază de date computerizată care conține un registru al datelor personalizate și al informațiilor corespunzătoare elementelor monitorizate (ex.: identificarea tuturor utilizatorilor precedenți, parametri de utilizare, parametri de performanță ai obiectului înainte și după fiecare utilizare, stocul disponibil de produse similare sau echivalente, informații grafice, etc.).

O configurație preferată a prezentei invenții, conform Fig.2, conține unul sau mai multe Cabinete Inteligente, fiecare cabinet fiind echipat cu un microcomputer conectat la rețeaua de computere locală (LAN) sau rețeaua de arie largă (WAN), fiecare cabinet fiind identificat cu o adresă IP.

Fiecare Cabinet Inteligent este prevăzut cu una sau mai multe uși cu sisteme de blocare (ușa din față și/sau ușa din spate) și opțional una sau mai multe etajere în configurația interioară. Acestea pot susține un grup de Suporturi Inteligente plasate în poziții predeterminate în interiorul cabinetului sau pe etajere. Fiecare Suport Inteligent este prevăzut cu un tag RFID cu un cod unic de identificare - ID.

Fiecare Cabinet Inteligent este echipat cu una sau mai multe antene RFID conectate operațional la cel puțin un Cititor RFID.

Antena RFID este configurată în așa fel încât aceasta să poată citi bidirecțional, față și spate, în funcție de planul pe care tag-urile RFID sunt atașate.

Un microcomputer comandă Cititorului RFID să scaneze antenele RFID și să țină evidența Suporturilor Inteligente plasate secvențial în interiorul Cabinetului Inteligent,

returnarea obiectului în Cabinetul Inteligent și apoi confirmă că returnarea s-a finalizat prin efectuarea unei scanări complete a inventarului după ce s-a detectat închiderea ușii Cabinetului Inteligent.

6. Procesul de analiză a stocului și avertizarea în cazul în care stocul unui anumit obiect scade sub limita prestabilită.

7. Procesul de executare a inventarului utilizând algoritm personalizat:

Procesul de executare a inventarului utilizează un algoritm personalizat scanând pentru detectarea exclusivă a tag-urilor lipsă. Inventarul este realizat în două etape: scanare rapidă și scanare completă:

- ♦ **Scanare rapidă:** locația obiectului care se presupune că a fost scos din cabinet este cunoscută, iar scanarea se face exclusiv pe această locație.
- ♦ **Scanare completă:** presupune o a doua scanare pentru toate tag-urile lipsă sau plasate greșit.

În timp ce caracteristicile prezentei invenții au fost ilustrate și descrise în detaliu, este de la sine înțeles că ele sunt numai un exemplu. Numeroase variații, schimbări sau substituții vor apărea ulterior pornind de la această invenție. În particular, metoda și aparatul descrise aici pot fi utilizate pentru managementul inventarului unei largi varietăți de obiecte din cadrul unei organizații, monitorizarea performanțelor parametrilor, înregistrarea de date, depozitarea securizată și convenientă, precum și asigurarea accesului controlat la aceste obiecte.

REVENDICĂRI

1. Folosirea unui Suport Inteligent dotat cu tag RFID (Fig.1) care să susțină obiectul de inventar, protejându-l totodată de condiții de expunere neprielnice și reutilizându-l la sfârșitul ciclului de folosință a obiectului.
2. Antena RFID (Fig. 2) este configurată în așa fel încât aceasta să poată citi bidirecțional, față și spate, în funcție de planul pe care tag-urile RFID sunt atașate.
3. Procesul de executare a inventarului utilizând algoritm personalizat, scanarea pentru detectarea exclusivă a tag-urilor lipsă. Inventarul este realizat în doua etape: scanare rapidă și scanare completă
4. Circuitul Imprimat (PCB) (Fig.2) – reprezintă design propriu.
5. Dezvoltarea unei metode originale și performante de gestionare a unui inventar de coloane analitice (HPLC/GC) etaloane chimice, substanțe controlate precum și alte obiecte similare, controlând parametrii lor critici după fiecare utilizare, înregistrarea datelor, stocarea în siguranță, monitorizarea, precum și accesul convenabil și controlat la obiectele stocate și la datele asociate.

Figura 1. Diagrama de Prezentare Generală a Sistemului

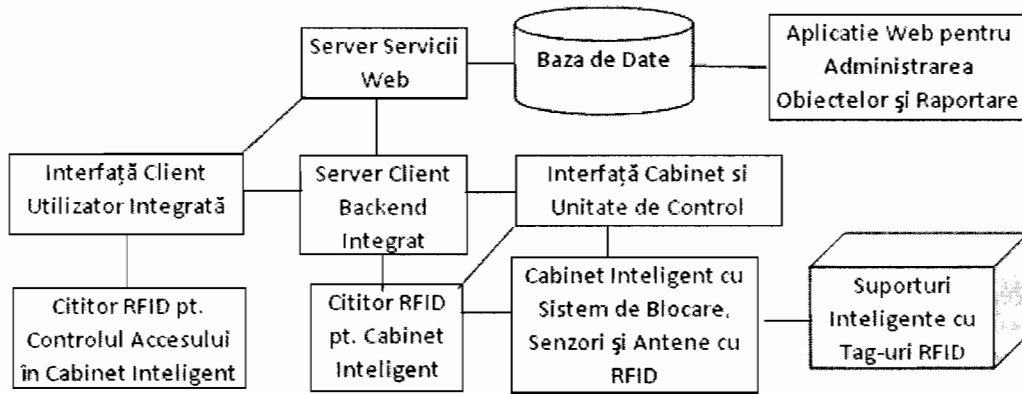
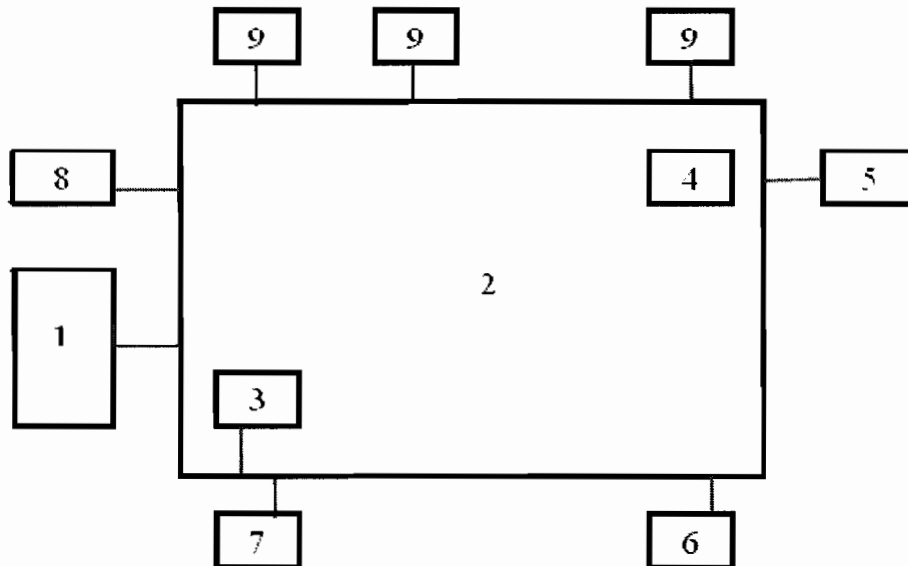
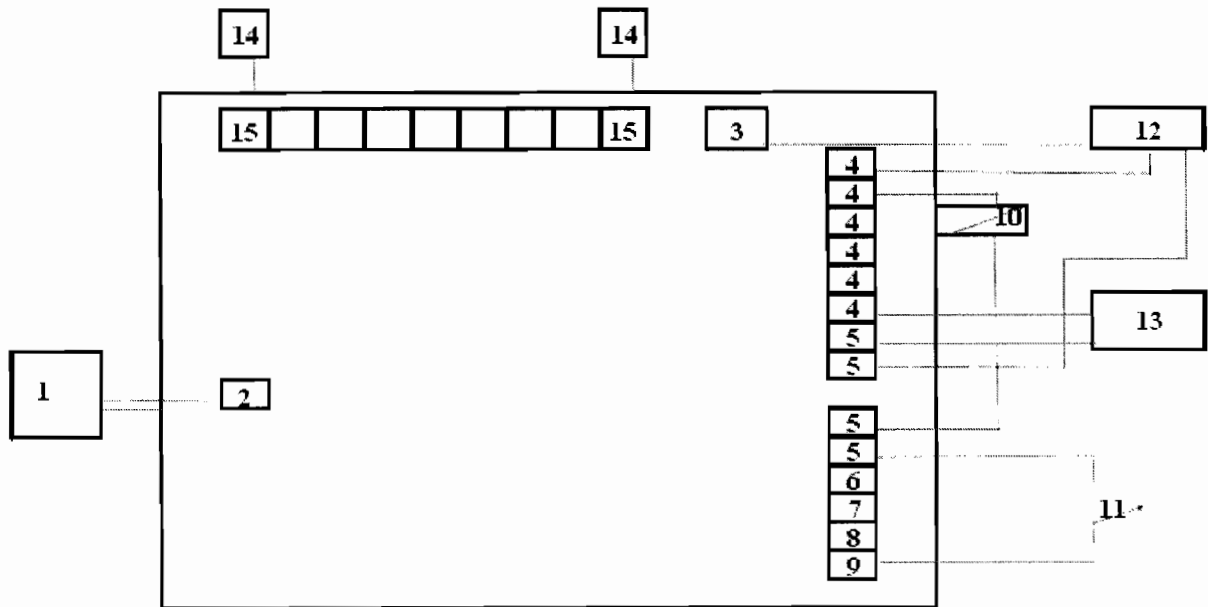


Figura 2. Diagrama Bloc a Sistemului



- | | |
|----------------------------------|------------------------|
| 1. Computer (PC) | 6. Incuietoare Ușă |
| 2. Circuit Imprimat (PCB) | 7. Senzor de Ușă |
| 3. Conector ethernet | 8. Sursă Alimentare |
| 4. Conector Frecvență Radio (RF) | 9. Antenă 1, 2, ..., n |
| 5. Cititor RFID | |

Figura 3. Schema de Conexiune a Sistemului RTS



- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. Computer (PC) | 8. Canal 1 (CHN1) |
| 2. Conector ethernet | 9. Canal 0 (CHN0) |
| 3. Conector Frecvență Radio (RF) | 10. Încuietoare Ușă |
| 4. 12 V | 11. Senzor de Ușă |
| 5. GND | 12. Cititor RFID |
| 6. Canal 3 (CHN3) | 13. Sursă Alimentare |
| 7. Canal 2 (CHN2) | 14. Antenă 1,2,...,n |
| | 15. Conexie Antenă 1, 2, ...,n |