



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00388**

(22) Data de depozit: **16/06/2017**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/09/2020** BOPI nr. **9/2020**

(41) Data publicării cererii:
28/12/2018 BOPI nr. **12/2018**

(73) Titular:
• **PROMAR TEXTIL INDUSTRIES S.R.L.**,
STR. LANURILOR NR.1A, BRAȘOV, BV, RO

(72) Inventatori:
• **MORARU AURELIAN, STR. CRIȘULUI**
NR. 14, BL. D14, SC. E, AP. 11, BRAȘOV,
BV, RO;
• **URSACHI CORNELIU,**
STR. NICOLAE TITULESCU NR. 37, BL. 7,
SC. B, ET. 3, AP. 16, BRAȘOV, BV, RO

(74) Mandatar:
WEIZMANN ARIANA & PARTNERS
AGENȚIE DE PROPRIETATE
INTELECTUALĂ S.R.L., STR.11 IUNIE
NR.51, SC.A, ET.1, AP.4, SECTOR 4,
BUCUREȘTI

(56) Documente din stadiul tehnicii:
WO2013128299A1; EP2405054A1;
WO2012/014005A1

(54) **ETICHETĂ RFID PENTRU MEDII AGRESIVE CU CUPLAJ
INDUCTIV ÎN BUCLĂ DUBLĂ**



RO 133013 B1

1 Un sistem de identificare prin radio frecvență (RFID) minimal este compus dintr-un cititor
- interogator conectat la un calculator și o populație de etichete sau taguri atașate produselor
3 pe care le identifică în mod unic. Un software de aplicație gestionează informația RFID în scopul
urmăririi și inventarierii acestor produse. Sunt utilizate etichete RFID pasive care funcționează
5 în domeniul de frecvență UIF(860-960MHz) sau SIF(2,45GHz).

7 Obiectele identificate folosind etichete RFID și destinate utilizării în medii agresive
trebuie să reziste la următoarele solicitări:

- 9 - scufundare repetată în mediu acvatic;
- expunere la temperaturi ridicate de până la 200°C, mai mult de 20 minute;
- 11 - variații mari de temperatură repetate (8°C/90°C);
- agenți chimici corozivi;
- 13 - presiuni mecanice de 40-60 bari;
- solicitări mecanice (îndoiri, presări, etc.) repetate;
- număr de cicluri de utilizare mai mare de 300.

15 Din punct de vedere istoric, pentru aplicațiile RFID, mai întâi au fost utilizate etichete
RFID pasive, care funcționau în domeniul IF(13,65MHz). Constructiv, erau alcătuite dintr-un
17 circuit integrat conectat galvanic la o bobină spirală plană cu multe spire. Raza de citire era de
sub un metru, iar viteza de citire era de circa o etichetă pe secundă. Odată cu introducerea eti-
19 chetelor RFID pasive care operau în domeniul UIF și dezvoltarea protocoalelor de comunicații,
performanțele au crescut spectaculos ajungându-se la viteze ridicate de citire (10 etichete
21 RFID/s) și distanțe de citire de până la 7m.

23 Pentru aplicațiile destinate urmării textilelor a fost adoptat pe scară largă designul unei
etichete RFID compusă dintr-un transponder capsulat, protejat astfel de mediului agresiv al
spălătorii industriale, și dintr-o antenă UIF din fir metalic. Transponderul capsulat conține un
25 circuit integrat și o antenă de câmp apropiat prin care este cuplat inductiv la un segment al
antenei UIF.

27 În această categorie se încadrează etichetele UIF RFID, obiect al brevetelor
EP 2405054 A1, DE 102007026720 A1, US 20090079574 A1.

29 Dar chiar și acest design are limitele sale. Se reușește prin capsulare, protejarea
contactelor dintre pinii circuitului integrat (CI) și terminalele antenei de câmp apropiat, dar la
31 nivelul antenei UIF rămân discrepanțe majore relativ la caracteristicile mecanice și termice ale
substratului textil față de cele ale firului metalic din care este realizată antena UIF.

33 Iată o scurta listă a problemelor apărute la utilizarea acestor taguri în spălătorii industriale:

- 35 - slăbirea cusăturilor și ruperea materialului textil, pe care este fixată eticheta RFID;
- firul metalic din care este realizată antena UHF oxidează în contact cu apa și
substanțele chimice oxidante utilizate în procesul de spălare, păteaza materialul textil și com-
37 promite aspectul acestuia. De asemenea, în urma oxidării sunt modificați parametrii electrici ai
materialului antenei și implicit performanțele electromagnetice.

39 - materialul firului metalic din care este realizată antena înmagazinează mult mai multă
energie termică decât suportul textil, această diferență ducând la străpungerea, perforarea
41 materialului textil de către firul metalic al antenei care iese în afara acestuia.

43 - din cauza rigidității firului metalic întreaga etichetă este puțin flexibilă în comparație cu
materialul textil din care este realizat articolul ce se dorește a fi identificat. Flexibilitatea redusă
creează linii de rupere pe conturul etichetei RFID.

45 Acestea duc la desprinderea transponderului RFID capsulat și prin urmare la pierderea
identității obiectelor textile monitorizate, la probleme de aspect al articolului textil, dar mai ales
47 probleme pentru clienți, respectiv rănirea lor la utilizarea articolului textil (prosoape, fețe de
pernă, cearceafuri) care a fost străpuns de firul metalic.

RO 133013 B1

| | |
|---|----------------|
| Totodată, tagurile UIF actuale au dimensiuni considerabile care fac nepotrivită, inestetică utilizarea lor pentru identificarea articolelor de mici dimensiuni (șervete de masă). | 1 |
| Eticheta RFID pasivă ideală pentru identificarea articolelor textile a caror întreținere se face în spălătorii și curățătorii chimice este: | 3 |
| - performanță din punct de vedere electromagnetic, performanță exprimată printr-un procent ridicat de citiri reușite la o distanță definită de cerințele aplicației; | 5 |
| - de dimensiuni mici; | 7 |
| - flexibilă și rezistentă la îndoire; | |
| - rezistența la stres chimic; | 9 |
| - rezistentă la un număr de expuneri mai mare decât produsul pe care îl identifică; la peste 200 de cicluri de spălare, așadar, o etichetă RFID performantă din punct de vedere electromagnetic, rezistentă și discretă. | 11 |
| Căile de apropiere de acest prototip ideal sunt: | 13 |
| - utilizarea unor materiale de capsulare care să protejeze eficient, la nivelul transponderului, circuitul integrat și contactele acestuia cu antena de câmp apropiat; | 15 |
| - proiectarea unei geometrii a antenei UIF/SIF care să-i confere proprietăți electromagnetice superioare și în același timp să aibă dimensiuni cât mai reduse; | 17 |
| - la construcția antenei UIF/SIF să fie utilizate materiale electroconductoare cu parametrii mecanici apropiați articolului textil; | 19 |
| - componentele etichetei care sunt în interacțiune directă, să aibă coeficienți de dilatare termică apropiați. | 21 |
| Antenele UIF ale etichetelor RFID existente pe piață sunt realizate din fir metalic izolat electric, fixat pe un suport textil prin coasere sau brodare. Ele au formă de meandre (EP 2405054 A1), sau bucle încălecate (WO 2013128299 A1). Toate prezintă vulnerabilități și limitări descrise mai sus. | 23 25 |
| Prezenta invenție vine în completarea cererii de brevete de invenție nr. a 2016 00791 , care propunea un transponder RFID destinat funcționării în medii agresive. Transponderul RFID, era descris ca fiind proiectat să poată fi utilizat atât independent, în cazul aplicațiilor RFID pentru care distanța de citire este de ordinul centimetrelor, cât și împreună cu o antenă UIF-SIF, în cazul aplicațiilor RFID pentru care distanța de citire este de ordinul metrilor. | 27 29 |
| Prezenta etichetă RFID, prin înglobarea în structura sa a transponderului capsulat 3 , obiect al cererii a 2016 00791 depășește problemele create de discrepanțele dimensionale dintre minusculele circuite integrate și antenele la care sunt conectate galvanic, conectare care necesită utilizarea unor tehnologii scumpe (wire bonding) sau inadecvate mediului agresiv din spălătoriile industriale (lipire cu adezivi conductori). | 31 33 35 |
| Prezenta invenție înlătură dezavantajele menționate mai sus asociate cu soluțiile cunoscute din stadiul tehnicii prin reducerea dimensiunilor etichetei RFID prin utilizarea buclei duble a antenei. | 37 |
| Eticheta RFID, destinată a fi utilizată în medii agresive, conform prezentei invenții rezolvă problema tehnică menționată, prin faptul că cuprinde o antenă UIF-SIF realizată dintr-un fir textil electroconductiv, izolat electric, brodat pe suport textil, un transponder RFID, și un substrat din material textil pe care sunt plasate transponderul RFID și antena UIF-SIF, întregul ansamblu fiind etanșat prin lipirea la cald a unui al doilea substrat textil, în care antena UIF-SIF prezintă o zonă centrală formată dintr-o buclă dublă prin care cuplează inductiv cu transponderul RFID capsulat. | 39 41 43 |
| Se propun pentru antena UIF/SIF fire textile electroconductiv realizate din fire metalice, din oțel inox, care rezistă la acțiunea agenților oxidanți. Prin utilizarea firului textil electroconductiv la realizarea antenei UIF/SIF, dată fiind flexibilitatea sa, firul textil electroconductiv, permite | 45 47 |

RO 133013 B1

1 realizarea unor geometrii imposibil de realizat cu un fir metalic izolat electric. Devine posibilă
realizarea unor curbe cu rază foarte mică fără a crea tensiuni mecanice în structura etichetei.
3 De asemenea, antena UIF-SIF realizată din fir textil electroconductiv este foarte discretă, nici
nu se simte, se integrează natural în materialul textil al produsului pe care îl identifică.

5 Alte caracteristici și avantaje ale prezentei invenții vor reieși mai clar din următoarea
descriere detaliată, dată în legătură cu figurile anexate, în care:

7 - fig. 1 prezintă o vedere schematică a etichetei RFID cu buclă dublă, conform unei
prime variante de realizare a invenției;

9 - fig. 2 prezintă în detaliu bucla dubla, conform primei variante de realizare a invenției;

11 - fig. 3 prezintă o vedere schematică a etichetei RFID cu buclă dublă, conform unei a
doua variante de realizare a invenției.

13 Antena UIF/SIF 2 are o formă particulară, inovativă, caracterizată prin aceea că are în
zona centrală o buclă dublă 5 prin care este realizat un cuplaj inductiv eficient cu transponderul
RFID capsulat 3, obținându-se astfel o etichetă RFID performantă din punct de vedere electro-
15 magnetic.

17 De asemenea, bucla dublă 5 permite realizarea unei etichete RFID de dimensiuni
redușe, discretă și ușor de integrat chiar și în articole textile de mici dimensiuni.

19 Antena UIF/SIF a etichetei pasive RFID poate fi realizată în două variante fig. 2 și fig.
3. La prima variantă, fig. 2, firul textil electroconductiv este izolat electric și permite
suprapunerea firului în anumite puncte (A, B, C, D) fără contact electric. Pentru a doua variantă,
21 fig. 3, geometria antenei UIF-SIF permite și utilizarea unui fir textil electroconductiv neizolat.
Ambele variante sunt realizate prin brodare.

23 În prima variantă constructivă, fig. 2, bucla dublă 5 a antenei UIF 2 prin care este realizat
cuplajul inductiv cu transponderul RFID capsulat 3, permite realizarea unei antene UIF eficientă
25 din punct de vedere al transferului de putere și al asigurării integrității informației, de dimensiuni
constructive substanțial reduse. În punctele A, B, C, și D nu există contact electric.

27 În a doua variantă constructivă a antenei UIF/SIF, fig. 3, desenul broderiei e realizat
astfel încât firul textil electroconductiv să fie brodat continuu, fără să se încrucișeze pe parcurs.
29 După realizarea broderiei, prin îndoirea pe linia punctată și suprapunerea celor două bucle P
și Q, se va forma bucla dublă (5). Bucla P are diametrul mai mic decât bucla Q. Se observă că,
31 după îndoire și suprapunere, curenții în cele două bucle au același sens, contribuind împreună
la realizarea unui cuplaj inductiv eficient. Înainte de îndoire între cele două bucle P și Q se va
33 fixa cu adeziv pe bucla P, transponderul capsulat 3. După îndoire și suprapunere transponderul
capsulat 3 va fi fixat între cele două bucle, P și Q.

35 Eticheta are o mărime relativă la dimensiunile obiectelor pe care le identifică realizabilă
cu componentele disponibile la ora actuală, păstrând măsura:

37 - transponder cu număr minim de contacte galvanice, două, egal cu numărul pinilor activi
ai circuitului integrat, contacte galvanice robuste prin utilizarea unui circuit integrat în carcasa
39 SOT323, sudat în tehnologie SMT ieftină și matură, la terminalele antenei de câmp apropiat,
capsulat și protejat astfel la mediul agresiv din spălătoriile industriale;

41 - cuplaj inductiv între transponderul capsulat 3 și antena UIF-SIF 2;

43 - omogenitatea componentelor ansamblului antena UIF-SIF 2 - substrat textil, ambele
din material textil;

45 - lungime substanțial redusă a tagului prin utilizarea buclei duble a antenei UIF.

45 - lumea textilelor prin materialele utilizate (fir textil pe suport textil), și metodele de
realizare (brodare a firului textil electroconductiv pe suportul textil).

RO 133013 B1

Revendicări

1

1. Eticheta (1) RFID, destinată a fi utilizată în medii agresive, **caracterizată prin aceea că** este compusă dintr-o antenă (2) UIF-SIF realizată dintr-un fir textil electroconductiv, izolat electric, brodat pe suport textil, un transponder (3) RFID, și un substrat (4) din material textil pe care sunt plasate transponderul (3) RFID și antena (2) UIF-SIF, întregul ansamblu fiind etanșat prin lipirea la cald a unui al doilea substrat textil, în care antena (2) UIF-SIF prezintă o zonă centrală formată dintr-o buclă (5) dublă prin care cuplează inductiv cu transponderul (3) RFID capsulat. 3 5 7 9

2. Eticheta (1) RFID, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, antena (2) UIF-SIF e realizată din fir textil electroconductiv izolat din punct de vedere electric, prin brodare continuă, plecând de la o extremitate către cealaltă, care are în extremități câte o buclă simplă, iar în zona centrală, o buclă (5) dublă formată dintr-o primă buclă cu un diametru mai mic, urmată de o a doua buclă concentrică cu diametru mai mare. 11 13

3. Eticheta (1) RFID, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, antena (2) UIF-SIF nu prezintă contacte electrice în punctele de încrucișare (C) și (D) la realizarea buclilor din extremități și nici în punctele de încrucișare (A) și (B) ale buclei (5) duble centrale. 15 17

4. Eticheta (1) RFID, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, antena (2) UIF-SIF este realizată prin brodarea continuă a firului textil electroconductiv sub forma a două bucle deschise dispuse într-un plan superior în raport cu direcția longitudinală T și două bucle deschise dispuse într-un plan inferior în raport cu aceeași axă longitudinală. 19 21

5. Eticheta (1) RFID, conform revendicării 4, **caracterizată prin aceea că**, în zona centrală bucla (P) din planul superior are diametrul mai mic decât bucla (Q) din planul inferior, transponderul (3) fiind fixat și centrat pe bucla din planul superior, iar bucla (Q) din planul inferior se suprapune peste bucla (P) din planul superior prin îndoire pe axa longitudinală, cuprinzând transponderul (3) în interior între cele două plane, această suprapunere creând bucla dublă (5). 23 25 27

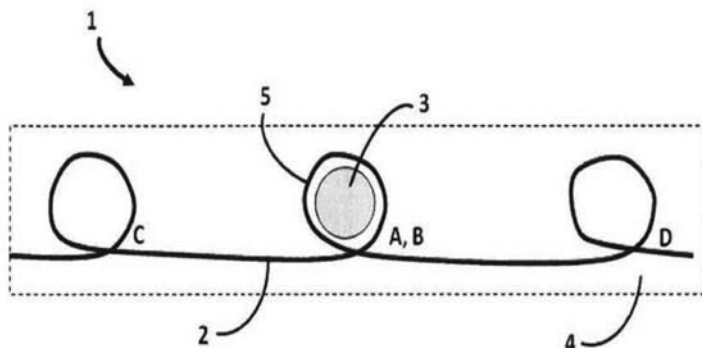


Fig. 1

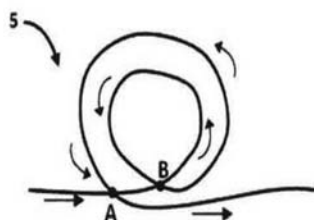


Fig. 2

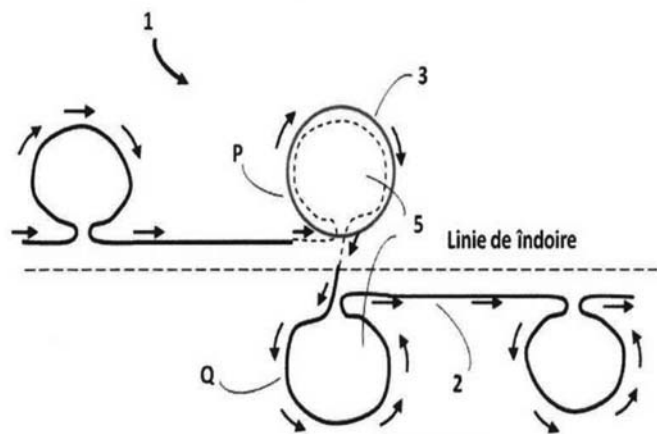


Fig. 3