

Tekstroniczny identyfikator RFID

Przedmiotem wynalazku jest tekstroniczny identyfikator RFID mający zastosowanie w wyrobach tekstronicznych zwłaszcza do monitorowania cyklu ich życia.

Wyroby tekstroniczne są materiałami tekstylnymi wyposażonymi w elementy lub systemy elektroniczne, w celu uzyskania integralnych rozwiązań o właściwościach między innymi monitorujących, rejestrujących lub regulujących.

Znane ze stosowania są identyfikatory RFID zbudowane z elektronicznego chipu oraz anteny. Spośród nich wyróżnia się identyfikatory pasywne i półpasywne. Identyfikatory pasywne nie posiadają własnego źródła zasilania i są wzbudzane przez pole elektromagnetyczne pochodzące z czytnika/programatora i jego anteny. Z kolei identyfikatory półpasywne posiadają własne źródło zasilania, co pozwala na wspomaganie działania ich chipów, a także autonomiczną pracę bez czytnika/programatora i jego anteny. Ponadto identyfikatory półpasywne charakteryzują się większymi rozmiarami od konstrukcji pasywnych.

Znane są identyfikatory RFID stanowiące połączenie anteny i chipu, w których chip jest klejony, lutowany lub w inny sposób połączony z wyprowadzeniami układu antenowego. W takich identyfikatorach RFID układ antenowy jest wykonany z materiałów przewodzących na sztywnym lub elastycznym podłożu nośnym. Układ taki jest często umieszczany w obudowie

oraz łączony rozłącznie lub nierozłącznie z oznaczanym nim obiektem na przykład wyrobem tekstylnym.

Z publikacji polskiego zgłoszenia patentowego P.406851 znany jest liniowy, elastyczny wyrób włókienniczy do zastosowań tekstronicznych, wykonany techniką dziewiarską lub tkacką, który posiada na powierzchni lub wewnątrz nie prostoliniowe elementy przewodzące związane ze strukturą wyrobu włókienniczego.

Z publikacji opisu polskiego zgłoszenia patentowego P.409130 znany jest moduł tekstroniczny oraz wyrób tekstroniczny z takim modulem gdzie moduł tekstroniczny jest czujnikiem zamocowanym do taśmy tekstronicznej i połączony z elementami konduktywnymi taśmy, przy czym moduł połączony jest ze źródłem prądu przez elementy konduktywne taśmy. Wyrób tekstroniczny zawiera moduły tekstroniczne przymocowane do materiału włókienniczego połączone ze sobą elementami przewodzącymi taśmy.

Znane rozwiązania nie są wystarczająco przystosowane do oznaczenia wyrobów tekstylnych w okresie całego cyklu ich życia, gdzie wymagana jest odpowiednia elastyczność oraz odporność na trudne warunki środowiskowe takie jak na przykład procesy prania, czyszczenia chemicznego, czy prasowania przy jednoczesnym zapewnieniu komfortu użytkownika. Trudności związane ze stosowaniem znanych rozwiązań związane są również z ich nieprzystosowaniem do metod wytwarzania stosowanych w branży tekstylnej.

Tekstroniczny identyfikator RFID, połączony mechanicznie z materiałem tekstylnym oraz wyposażony w antenę i chip, według wynalazku charakteryzuje się tym, że zawiera moduł antenowy i moduł mikroelektroniczny, które są oddzielone od siebie galwanicznie, przy czym moduł antenowy zawiera antenę połączoną galwanicznie z antenowym układem sprzęgającym, a moduł mikroelektroniczny zawiera chip połączony galwanicznie z mikroelektronicznym układem sprzęgającym, a ponadto antenowy układ sprzęgający i

mikroelektroniczny układ sprzęgający są sprzężone magnetycznie.

Korzystnie moduł antenowy jest wyhaftowany nićmi przewodzącymi na materiale tekstylnym albo moduł antenowy jest wprasowany w materiał tekstylny. albo moduł antenowy jest przyszyty do materiału tekstylnego.

Dalsze korzyści uzyskuje się, jeśli moduł antenowy zawiera antenę na pasmo HF oraz na pasmo UHF, a każda z tych anten jest podłączona do odrębnego antenowego układu sprzęgającego.

Kolejne korzyści są uzyskiwane, jeżeli chip modułu mikroelektronicznego jest wielopasmowy, przy czym chip wielopasmowy jest połączony do odrębnych mikroelektronicznych układów sprzęgających albo chip wielopasmowy jest podłączony do jednego wielopasmowego mikroelektronicznego układu sprzęgającego.

Następne korzyści uzyskuje się, jeżeli moduł mikroelektroniczny zawiera co najmniej dwa chipy, a każdy z chipów modułu mikroelektronicznego jest podłączony do odrębnego mikroelektronicznego układu sprzęgającego albo każdy z chipów modułu mikroelektronicznego jest podłączony do tego samego wielopasmowego mikroelektronicznego układu sprzęgającego.

Dalsze korzyści są uzyskiwane, jeśli mikroelektroniczny układ sprzęgający jest planarną strukturą mikropaskową albo mikroelektroniczny układ sprzęgający jest wielowarstwową strukturą mikropaskową albo mikroelektroniczny układ sprzęgający ma rdzeń z materiału ferromagnetycznego.

Kolejne korzyści uzyskuje się, jeżeli moduł mikroelektroniczny jest w postaci guzik albo w postaci wszywki.

Dzięki zastosowaniu tekstronicznego identyfikatora RFID według wynalazku uzyskuje się odpowiednią elastyczność oraz odporność na warunki środowiskowe, co umożliwi jego funkcjonowanie w całym cyklu życia wyrobu tekstronicznego, którego jest częścią. Ponadto moduł antenowy jest wykonywany w całości z wykorzystywaniem metod standardowo stosowanych przy produkcji tekstyliów, a moduł mikroelektroniczny jest łączony z materiałem włókienniczym z wykorzystaniem takich metod, co przekłada się na obniżenie kosztów produkcji

oraz komfort użytkowania.

Przedmiot wynalazku w przykładach wykonania został pokazany na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia tekstroniczny identyfikator RFID według wynalazku na schemacie blokowym, fig. 2 – moduł mikroelektroniczny oraz antenowy układ sprzęgający i fragment anteny z modułu antenowego, w ujęciu schematycznym, w widoku z góry, fig. 3 – tekstroniczny identyfikator RFID w wykonaniu z dwiema antenami i dwoma antenowymi układami sprzęgającymi modułu antenowego, w ujęciu schematycznym, w widoku z góry a fig. 4 – wyrób tekstroniczny w postaci koszuli z różnymi i położonymi w różnych miejscach tekstronicznymi identyfikatorami RFID według wynalazku, w widoku z przodu.

Tekstroniczny identyfikator RFID, według wynalazku w pierwszym przykładzie wykonania, jest połączonym z tkaniną wyrobu tekstylnego 1, pasywnym identyfikatorem RFID, składającym się z galwanicznie od siebie oddzielonych modułu antenowego 2 oraz z modułu mikroelektronicznego 3. Tkanina wraz z identyfikatorem RFID stanowią strukturę tekstroniczną 4. Moduł antenowy 2 jest ukryty i wyhaftowany nićmi przewodzącymi na tkaninie wyrobu tekstylnego 1 i zawiera antenę 5 na pasmo HF z antenowym układem sprzęgającym 6 oraz antenę 5 na pasmo UHF z antenowym układem sprzęgającym 6. Moduł mikroelektroniczny 3 zawiera chip 7 pasm HF i UHF połączony z mikroelektronicznym układem sprzęgającym 8. Moduł mikroelektroniczny 3 jest w postaci widocznego guzika połączonego z tkaniną wyrobu tekstylnego 1, a jego mikroelektroniczny układ sprzęgający 8 jest planarną strukturą mikropaskową z ferromagnetycznym rdzeniem 9. Antenowy układ sprzęgający 6 oraz mikroelektroniczny układ sprzęgający 8 zapewniają występowanie indukcyjności wzajemnej M_{TAC} pomiędzy modułem antenowym 2 i modułem mikroelektronicznym 3. Moduł antenowy 2 wraz z mikroelektronicznym układem sprzęgającym 8 stanowią układ antenowy 10 chipu 7 w tekstronicznym identyfikatorze RFID.

W drugim przykładzie wykonania tekstronicznego identyfikatora RFID jego moduł antenowy 2 jest w postaci logo wyhaftowanego nićmi przewodzącymi na tkaninie wyrobu tekstylnego 1 i zawiera antenę 5 z antenowym układem sprzęgającym 6, a moduł mikroelektroniczny 3 jest w postaci wszywki wkomponowanej w logo i zawiera chip 7 oraz mikroelektroniczny układ sprzęgający 8. Moduły są od siebie galwanicznie oddzielone.

W trzecim przykładzie wykonania tekstroniczny identyfikator RFID z modułem antenowym 2 oraz modułem mikroelektronicznym 3 są ukryte w wyrobie tekstylnym 1.

Poniżej przedstawiono możliwe zastosowania tekstronicznego identyfikatora RFID według wynalazku.

Tekstroniczny identyfikator RFID według wynalazku może być wykorzystywany w całym cyklu życia oznakowanego nim wyrobu. Na etapie produkcji znajduje zastosowanie w kontroli jakości, a podczas składowania dostarcza informacji o stanach magazynowych. Przy sprzedaży hurtowej może być wykorzystany do dynamicznego rozpoznawania przyjmowanych i dystrybuowanych wyrobów, a przy detalicznej, do pozyskiwania natychmiastowej informacji o wszystkich parametrach produktu w celach reklamowych. Na etapie użytkowania znajduje zastosowanie w dostarczaniu informacji o sposobie konserwacji odzieży do inteligentnych urządzeń. Rozwiązanie może być wykorzystane nawet na etapie utylizacji wyrobu na przykład poprzez udostępnienie pełnej informacji o jego składzie materiałowym.

Istotne znaczenia ma zastosowanie wynalazku w wyrobach tekstylnych, stosowanych w jednostkach ochrony zdrowia, gdzie postępowanie z poszczególnymi grupami tekstyliów, przykładowo bielizną szpitalną i operacyjną, jest regulowane oddzielnymi przepisami. Możliwe będzie pozyskanie między innymi takich informacji jak stan inwentarza, prawidłowość jego utrzymania, czy sposób konserwacji i stopień zużycia, co będzie szczególnie istotne w przypadku outsourcingu usług związanych z utrzymaniem tych

tekstyliów.


Kolejnym możliwym zastosowaniem rozwiązania jest jego zintegrowanie z urządzeniami AGD powszechnego użytku, takimi jak pralki, odkurzacze, czy żelazka. W pierwszym przypadku prawidłowy proces prania asortymentu wrzuconego do bębna pralki zostanie automatycznie zaprogramowany i wykonany dzięki informacjom zamieszczonym w tekstronicznym identyfikatorze RFID według wynalazku. Taka funkcjonalność może spowodować, że wynalazek będzie posiadał największą grupę docelową użytkowników, czyli wszystkich ludzi noszących ubrania. Podobne przykłady automatycznego programowania urządzenia AGD mogą dotyczyć procesów prasowania ubrań, a także odkurzania, prania czy czyszczenia dywanów, tapicerek i innych wyrobów tekstylnych powszechnego użytku.

Zastąpienie znanych rozwiązań tekstronicznym identyfikatorem RFID według wynalazku opracowanym z myślą o całkowitej integracji z produktem oraz jego cyklem życia, pozwoli na zaoferowanie kompleksowej usługi w szczególności dla producentów, dystrybutorów, użytkowników, co wpłynie na efektywność funkcjonowania łańcuchów dostaw, obniżenie kosztów produkcji oraz dystrybucji.

Rozwiązanie znajduje zastosowanie w Internecie produktów branży tekstylnej i wpisuje się w koncepcję inteligentnych tekstyliów.

000001749
POLITECHNIKA RZESZOWSKA
im. Ignacego Łukasiewicza
35-959 Rzeszów, Al. Powstańców Warszawy 12
tel. 17 865-21-40, 17 865-16-89
NIP 813-02-66-999

RZECZNIK PATENTOWY


inż. Andrzej Pisiński