

INTELEKTNATA FUNKCIONALNA JAKNA ZA DETEKCIJU OZLJEDA S FUNKCIJOM DJELOMIČNE ZAŠTITE OD PENETRACIJE

Jelka Geršak, međunarodni član akademije, Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo
Jelka.Gersak@um.si

Sažetak: Inteligentna funkcionalna jakna sa integriranim mrežnim sustavom vodiča uz ugrađene elektroničke komponente i mikroročunalo omogućava u slučaju ozljede nositelja hladnim i/ili vatrenim oružjem efikasno detektiranje i identifikiranje mjesta ozljede na tijelu nositelja te prijenos informacija o mjestu ozljede i vitalnim funkcijama korisnika, putem bežične komunikacije s udaljenim prijemnim sustavima.

1. Uvod

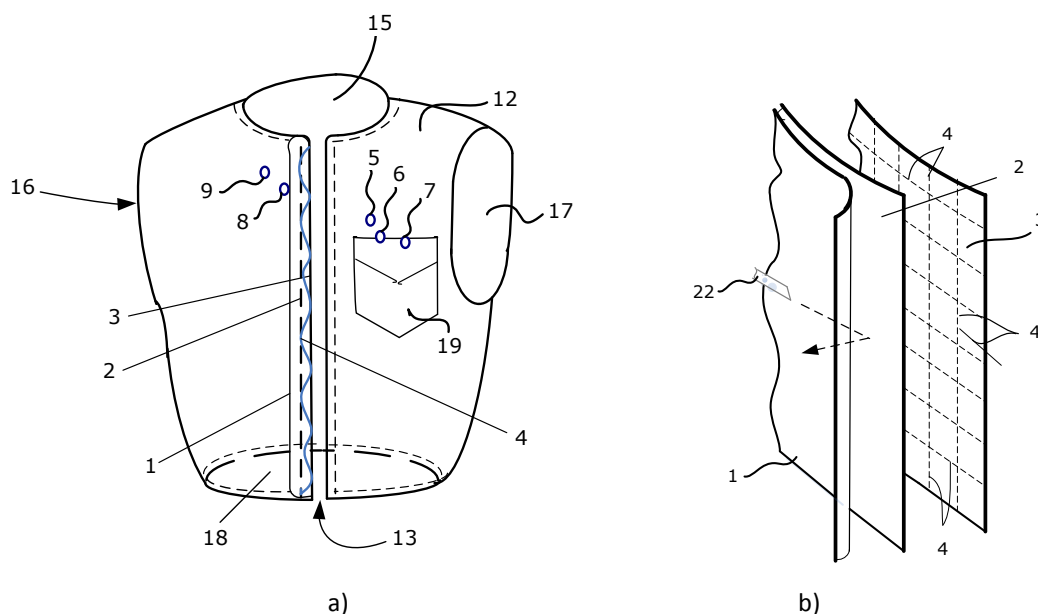
Odjeća kao dinamička komponenta, koja tijelo obavlja, s njime se kreće i prilagođuje mu se, preuzima pored svoje primarne (zaštita) i sekundarne (identifikiranje) funkcije sve češće i inteligentnu funkciju, koja omogućava njeno smisleno autonomno prilagodbu kao odaziv na uočene promjene u okolini.

Najme, od odjeće, koja se koristi za zaštitu ljudskog života od niza raznih opasnosti i klimatskih promjena s kojima se čovjek susreće, se često očekuje da uz pasivni karakter preuzme aktivni karakter tako da uz funkciju zaštite, preuzme funkciju detektora i komunikacije. To je osobito važno u okruženjima u kojima je čovjek izložen različitim utjecajima i opasnostima, pa je informacija o stanju i vitalnim funkcijama čovjeka izloženog opasnostima ozljeda (vojska, policija, lovci itd.) bitna za pružanje potrebne pomoći.

2. Opis patenta

Kako bi se omogućilo otkrivanje stanja u slučaju ozljede čovjeka izloženog opasnostima na terenu kao i prepoznavanje njegovih vitalnih funkcija, razvijena je inteligentna funkcionalna jakna za efikasno detektiranje i identifikiranje mjesta ozljede na tijelu nositelja te prijenos informacija o mjestu ozljede i vitalnim funkcijama korisnika u odgovarajuću bazu, sl. 1. Time je postignut primarni cilj izuma, tj. transformacija pasivnog karaktera odjeće u aktivni tako, da odjeća preuzima uz funkciju zaštite, funkciju detektora, upravljanja i komunikacije.

Konceptija inteligentne funkcionalne jakne za detekciju ozljeda s funkcijom djelomične zaštite od proboja se temelji na primjeni mrežnog sustava vodiča, senzora za mjerenje vitalnih funkcija nositelja i stanja okoliša, mikrokontrolerskog sustava, aktuatorskog sustava, komunikacijskog sustava i sustava napajanja.

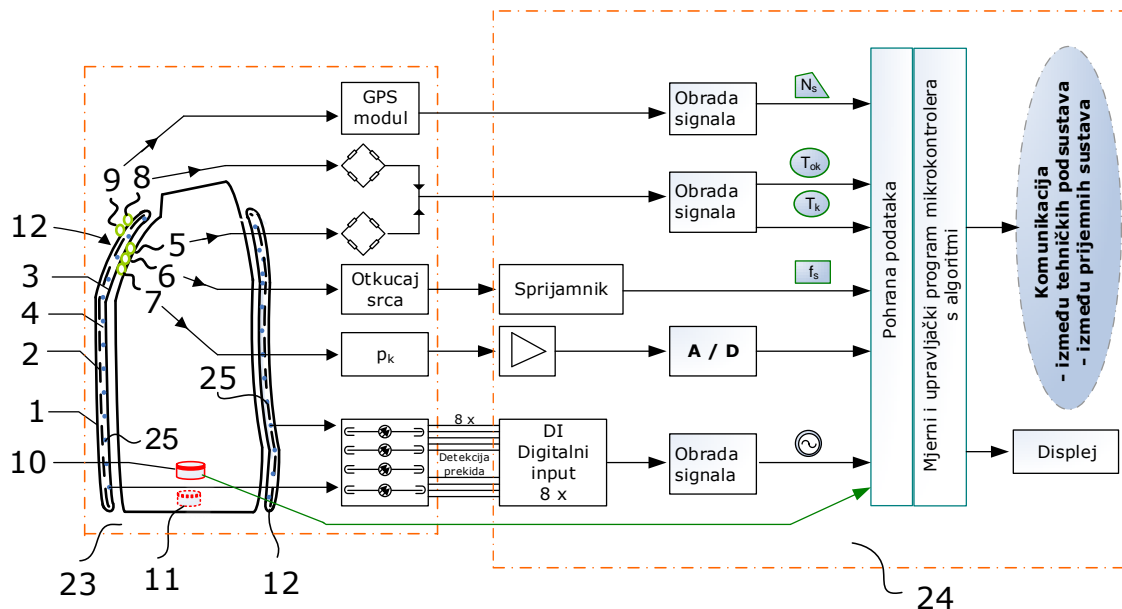


Slika 1 Inteligentna funkcionalna jakna za detekciju ozljeda: (a) sustav 3-slojne jakne, (b) uzdužni presjek s prikazom sloja s integriranim mrežnim sustavom vodiča

Bazna arhitekture inteligentne funkcionalne jakne, koja omogućava u slučaju ozljede nositelja hladnim i/ili vatrenim oružjem jednostavno i efikasno detektiranje i identifikiranje mjesta ozljede na tijelu nositelja, uključujući informacije o njegovim vitalnim funkcijama, te prijenos tih podataka putem bežične komunikacije s udaljenim prijemnim sustavima, sl. 2, sastoji se od slijedećih tehničkih podsustav:

- a) Sustav 3-slojne funkcionalne jakne
- b) Mrežni sustav vodiča za detekciju prekida
- c) Senzori i mjerni sustavi ulaznih varijabla:
 - podsustav mjerenja temperature okoliša i mikroklimne
 - podsustav mjerenja vitalnih funkcija korisnika (ECG signal, vlažnosti kože)
 - GPS modul
- d) Sustav za otkrivanje i utvrđivanje mjesta ozljeda
- e) Mikrokontrolerski sustav (mjerni i upravljački) inteligentne jakne
- f) Komunikacijski sustav (interni i eksterni)
- g) Sustav napajanja.

S obzirom na definirane funkcije i odgovarajuće tehničke podsustave, poput hardverskog i softverskog rješenja, inteligentna funkcionalna jakna za detekciju ozljeda s funkcijom djelomične zaštite od proboja sastoji se od tri sloja, sl. 1: vanjskog, funkcionalnog međusloja i unutarnjeg sloja. Vanjski sloj je 3-slojni laminat, samougasiv, mikro-porozan sa svojstvom regulacije tjelesne vlage. Funkcionalni međusloj daje korisniku djelomičnu zaštitu od proboja hladnim oružjem, dok unutarnji sloj omogućava antibakterijsku zaštitu u slučaju ozljede. Između unutarnjeg i međusloja integriran je mrežni sustav vodiča za detekciju mogućih proboja kroz funkcionalni omotač. Za ugradnju u strukturu funkcionalne jakne je kao vodič u mrežnom sustavu najprikladnija elektrovodljiva pređa. Električni otpor kod ugrađene pređe kao vodiča mora biti dovoljno nizak kako bi omogućio protok električne energije, odnosno prijenos podataka. Elektrovodljiva pređa koja čini mrežni sustav vodiča predstavlja u električnom smislu mehanički prekidač. Kada pređa nije prekidana, ona prevodi električnu struju (mehanički prekidač je zatvoren).



Slika 2 Arhitektura pametne funkcionalne jakne za detekciju ozljeda

Funkcionalna arhitektura mrežnog sustava vodiča u slučaju proboja inteligentne funkcionalne jakne, a time i ozljede nositelja, na mjestu proboja detektira lokalno oštećenje i prekid vertikalno i horizontalno ležećih vodiča. Naime, na mjestu proboja dolazi do prekida vodiča, što mrežni sustav vodiča detektira kao prekid električnog kruga, te izazove automatsko aktiviranje funkcije za detekciju lokacije lokalnog oštećenja unutar mrežnog sustava vodiča, a posljedično i položaj ozljede na tijelu nositelja.

U arhitekturi pametne funkcionalne jakne integrirani su biosenzori za praćenje vitalnih funkcija nositelja (senzori za praćenje temperature kože, senzor ECG signala, senzor vlažnosti kože) te senzor temperature okoline i GPS modul. Radom inteligentne funkcionalne jakne upravlja snažni mikrokontroler, dok djelovanje inteligentne funkcionalne jakne omogućavaju mrežni sustav vodiča, sklop senzora za motrenje vitalnih životnih funkcija nositelja te mjerni sustav ulaznih parametara, koji uz odgovarajuću softversku podršku produciraju karakteristične parametre za prijenos informacija o mjestu ozljede i stanju nositelja.

3. Zaključak

Invencija, utemeljena na odgovarajućim konstrukcijskim rješenjima, funkcionalnoj arhitekturi prema funkciji zaštite koja rješava, u slučaju ozljede nositelja, problem jednostavnog i efikasnog detektiranja i identificiranja mjesta ozljede na tijelu, **motrenje** vitalnih funkcija ozlijeđenog te bežični prijenos podataka u odgovarajući informacijski centar, osnova je za razvoj seta inteligentne funkcionalne odjeće za osiguravanje više razine sigurnosti čovjeka.