

AUTOMATIZIRANI PROCES IZRADE ODJEVNIH PREDMETA KORIŠTENJEM ZAMRZNUTE TKANINE

Prof.dr.sc. Dubravko Rogale, redoviti član HATZ-a, Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-tehnološki fakultet ,
dubravko.rogale@ttf.hr

Prof. dr. sc. Gojko Nikolić, Tekstilno-tehnološki fakultet , gojko.nikolic@ttf.hr

Sažetak: *Prikazan je automatizirani robotski proces izrade odjevnih predmeta korištenjem zamrznute tkanine, naznačen time što koristi u procesu izrade odjevnog predmeta zamrznutu tkaninu na način da se na početku procesa vlaži i potom zamrzava zbog čega se cijeli proces odvija u toplinski izoliranoj hladnoj komori, nadziranoj kamerama i upravljanoj računalom tako da se kruta zamrznuta tkanina unutar proizvodne linije prenosi i oblikuje kao kruta tvorevina uz primjenu robota i modernih sustava za spajanje.*

1. Uvod

S obzirom da ni danas još uvijek nije moguć tehnološki proces proizvodnje odjeće s pomoću robota zbog teškoća rukovanja tekstilnim materijalima male krutosti koji u toku obrade, na još uvijek nepredvidiv i brz način, stalno mijenjaju svoj fizički oblik tako da sustavima robotičke vizualizacije i umjetne inteligencije postaju neprepoznatljivi, ovim izumom predlaže se robotizirana proizvodna linija izrade odjeće u zamrznutom stanju. Ukrućenim, zamrznutim, dijelovima odjeće moguće je manipulirati i onim konvencionalnim robotičkim efektorima koji su inače neupotrebljivi pri manipulaciji tekstilnim plošnim proizvodima na sobnim temperaturama. Na taj način moguće je konstruirati robotiziranu liniju s poznatim izvedbama industrijskih robota koji radni proces mogu izvoditi bez nazočnosti ljudi. Višak vlage u tekstilnim materijalima po završetku izrade uklanja se u tehnološkom procesu glačanja vakuumiranjem odjevnih predmeta bez dodatnog utroška energije.

2. Opis izuma

Ovaj izum odnosi se na proces proizvodnje odjevnih predmeta korištenjem tkanine koja je u radnom postupku vlažena vodom i potom zamrznuta te se u toku proizvodnje odjevnog predmeta ponaša kao kruta tvorevina, a prema međunarodnoj klasifikaciji patenata (MKP) može se klasificirati kao D 05 B (šivanje), podrazred 25/00; 81/00 (kombinacija strojeva) i podrazredi 27/00; 29/00; 31/00; 33/00 (izradak, strojni dijelovi koji se odnose na izradak).

Jedan od najvećih problema proizvodnje odjeće je nemogućnost strojne manipulacije tekstilnim materijalima za izradu odjevnog predmeta zbog njegove mekoće, elastičnosti, nemogućnosti da se jednostavno prenosi, prostorno oblikuje, pozicionira i sl. Ni najsavršeniji roboti nisu u stanju da zadovolje zahtjeve prijenosa izradaka do mjesta spajanja (šivanjem, zavarivanjem). To je razlog da postojeća razvijena tehnička rješenja u drugim, po tehnologiji sličnim tehnikama kao što su spajanja, prostornog oblikovanja, transportiranja, pozicioniranja i sl., nisu primjenjiva. Zbog toga je ta grana industrije i dalje ostala radom intenzivna, što donosi niz problema.

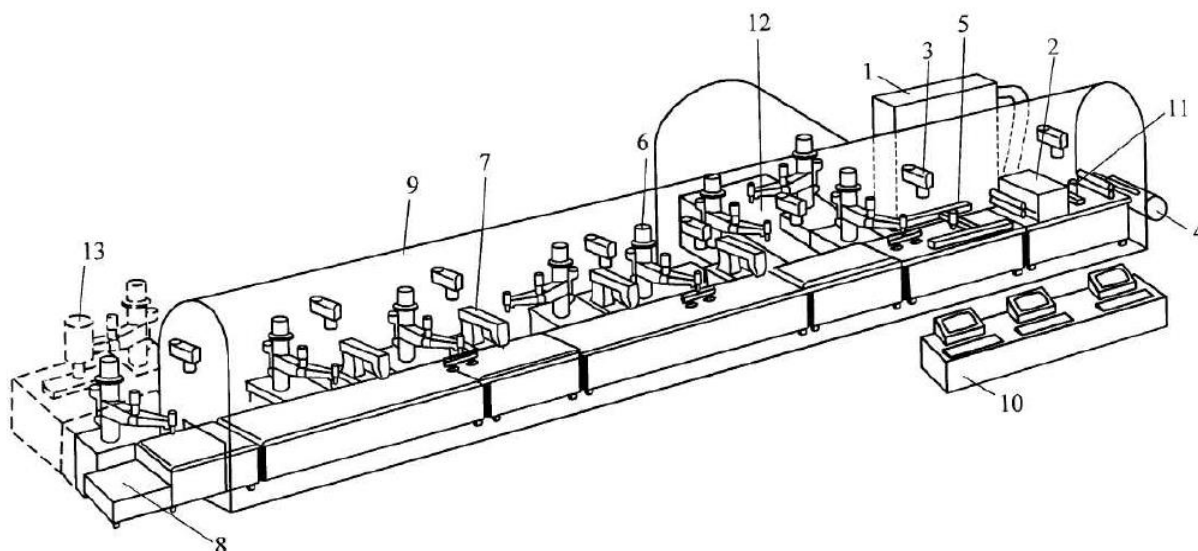
U tehnici robotizacije odjevnih tehnologija i porocesa vrše se pokušaji konstruiranja specijalnih linija koje bi mogle proizvoditi jednostavnije odjevne predmete. Obično su to potpuno specifična rješenja, ali je njihova pouzdanost u smislu preciznosti, broja zastoja i potrebnih intervencija u procesu takova da još nisu široko primjenjivana u gospodarstvu.

Zbog toga je 2003. godine načinjen izum pod autorstvom Nikolić G., Rogale D., Šomodić Ž.: Automatizirani proces izrade odjevnih predmeta korištenjem zamrznute tkanine, a četiri godine kasnije odobren je konsenzualni patent od Državnog zavoda za intelektualno vlasništvo 28.2.2007. pod oznakom **PK20031024**. u kojem se pokušava riješiti problem robotiziranih linija za šivanje odjeće.

Sušтина spomenutog izuma je u postupku po kojem bi se u samom početku tkanina (ako se uključi proces rezanja prema krojnoj slici) ili već izrezani krojni dio lagano ovlažio demineraliziranim vodom i potom zamrznuo čime bi postao krut. Takva kruta tvorevina može se već sa postojećim tehničkim rješenjima jednostavno manipulirati: uzimati, transportirati, pozicionirati, odlagati, presavijati, podavijati, prostorno oblikovati i sl. Na mjestu šivanja ako je potrebno (preliminarna ispitivanja su pokazala da nije) može se taj zamrznuti dio tkanine odmrznuti puhanjem puhaljkom toplog zraka. Proces se time može potpuno automatizirati jer se ponaša poput kartona ili lima. Neophodno

je da se sve odvija u zatvorenom sustavu kod kojeg se održava konstantna temperatura na kojoj je tkanina zamrznuća. Sustav je pod providnim pokrovom da se može izvana pratiti odvijanja procesa.

Slika 1 prikazuje potpuno automatiziranu liniju za izradu odjevnog predmeta koja koristi tkaninu dovedenu u kruto stanje vlaženjem i zamrzavanjem.



Sl. 1. Automatizirana robotska linija za izradu odjevnog predmeta koja koristi tkaninu dovedenu u kruto stanje vlaženjem i zamrzavanjem

Tkanina se odmotava sa svitka 4, sl. 1. na početku linije izvan pokrovom zaštićene proizvodne linije 9, u kontinuiranom postupku. Ulaskom u vlažnu komoru 11, materijal se vlaži, a potom prolaskom kroz komoru za zamrzavanje 2, se smrzava i podatna tkanina postaje kruta tvorevina, prikladna za manipulaciju poput npr. lima ili kartona. Hlađenje komore za zamrzavanje 2 i cijele linije ispod kupole se ostvaruje rashladnim agregatom 1. Nakon dovođenja u kruto stanje zamrzavanjem slijedi postupak izrezivanja krojne slike na mjestu rezanja 5 s jednim od postojećih načina izrezivanja npr. laserskim, ultrazvučnim, rotirajućim ili ubodnim nožem i sl. upravljanim računalom. Izrezani krojni dijelovi se odlažu na odlagalištu 12. Sva ostala manipulacija: transport, pozicioniranje, a po potrebi presavijanje i prostorno oblikovanje, obavlja se napravama kao kod npr. limova. Za manipulaciju izradcima koriste se SCARA roboti (horizontalne pregibne strukture) s vakuumskim hvataljkama 6. Vakuumske hvataljke hvataju zamrznutu tkaninu vakuumom proizvedenim vakuumskim ejektorskim uređajem, jer su pore između vlakana ispunjene zamrznutom vodom, pa nema propuštanja zraka. Proces šivanja ostvaruje se automatiziranim šivaćim strojevima 7, ili drugim modernim postupcima spajanja tkanina kao što su zavarivanje ultrazvukom ili visokofrekventnim postupkom. Cijeli automatizirani proces je zaštićen prozirnom kupolom 9 kako bi se mogla održavati stalna temperatura zamrzavanja i mogao nadzirati proces. Na kraju procesa zamrznuti odjevni predmet se odlaže na odlagalištu 8 ili postavlja na dodatnu liniju 13 izvan prethodne na kojoj se pritiskom i toplim zrakom, odjevni predmet glača i sušili, a potom i odlaže. Sve faze rada prate kamere 3 i dojavljuju upravljačkom sustavu s računalima 10 koji vrši potrebne korekcije na pojedinoj robotskoj stanici i upravlja cijelim sustavom.

Ovaj izum postupka rada s tkaninom dovedenom u kruto stanje vlaženjem i smrzavanjem je prije svega namijenjen potpuno automatiziranoj izradi jednostavnijih odjevnih predmeta (gdje nema postave i međupostave, termoplastičnog lijepljenja tzv. frontalnog fiksiranja i sl.) poput hlača (jeans), košulja, majica, jakni (jeans), intimnog rublja, te posteljine i sl. artikala.

Za izum su postavljene i odobrene konkretni patentni zahtjevi:

1. Automatizirani robotski proces izrade odjevnih predmeta korištenjem zamrznute tkanine, naznačen time što koristi u procesu izrade odjevnog predmeta zamrznutu tkaninu.
2. Automatizirani proces izrade odjevnih predmeta korištenjem zamrznute tkanine, prema zahtjevu 1., naznačen time što se tkanina na početku procesa vlaži i potom zamrzava zbog toga se cijeli proces odvija u toplinski izoliranoj hladnoj komori, nadziranoj kamerama i upravljanoj računalom.

3. Automatizirani proces izrade odjevnih predmeta korištenjem zamrznute tkanine, prema zahtjevu 1., naznačen time što se kruta zamrznuta tkanina unutar proizvodne linije prenosi i oblikuje kao kruta tvorevina uz primjenu robota i modernih sustava za spajanje.

3. Zaključak

Opisanim izumom se može ostvariti robotizacija tehnološkog procesa proizvodnje odjeće na originalan i razmjerno jeftin način. Nemogućnost rukovanja tekstilnim materijalima zbog njihove savitljivosti odnosno nedostatka krutosti koja oblicima dijelova odjeće daje stalan oblik, pokušalo se doskočiti vlaženjem i zamrzavanjem tekstilnih plošnih proizvoda koji tada poprimaju potrebne razine krutosti koje dozvoljavaju manipulaciju poznatim vrstama robotskih efekatora i konfiguracija.