



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND

Elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut

SEADE LÕIMELÕNGADE JÄRJESTUSE MUUTMISEKS KÄSIKANGASTELGEDEL

DEVICE FOR CHANGING THE SEQUENCE OF WARP THREADS ON
HANDLOOMS

BAKALAUREUSETÖÖ

Üliõpilane: Liisu Miller
/ nimi /

Üliõpilaskood: 141898MAHB

Juhendaja: Indrek Roasto
/ nimi /

Tallinn, 2018

KOKKUVÕTE

Selle lõputöö eesmärk oli modelleerida ja ehitada elektrooniliselt juhitud alternatiiv pikksilmniiele. Pikksilmniisi kasutatakse lõimede järjestuse muutmiseks. Kangale annavad ristatud ehk üksteisest üle tõstetud lõimed peamiselt esteetilise efekti. Lisaks on võimalik kududa hõredat kangast, kus lõimede ristamine parandab toote tugevust.

Idee välja pakkunud tekstiilikunstniku sõnul midagi sellist veel tehtud polnud. Patente ning teaduslikke artikleid uurides ei leitud samuti ühtegi sarnast lahendust. Tekstiiliseadmete arendus on siiani keskendunud tööstuslikele lahendustele. Käsitöölisele pole kudumist lihtsustavaid või võimalusi avardavaid seadmeid siiani tehtud. Ka pikksilmniie asemel kasutavad kudumishuvilised ise tehtud aasasid. Lähedaseim lahendus on pärit Norrast. Seal valmistatakse kangastelgi, mis liigutavad niied õigesse asendisse ning kasutajal on ainult vaja koelõng vahelikust läbi viia. Kuna nendel telgedel kasutatakse traditsioonilisi niieraame, pole neil automaatset lõimeristi võimalik teha.

Lahenduse üldkuju mõjutas kõige rohkem Pololu mikromootor. Selle järgi pandi paika kõigi teiste detailide kuju ja suurus. Eesmärgiks oli teha võimalikult väike seade, et see ei segaks tavaliste niite tööd. Terve arenduse jooksul pidi ka arvestama, et seade ei lõhuks lõimi. Selleks pandi lõime juhtiv niiesilm ülejäänud seadme osadest kaugemale liikuma. Lisaks on terve seadme konstruktsioon lõimede liikumisulatuses võimalikult õhuline. Tähtsamad osad nagu mootor ja niiesilma liigutamiseks vajalikud ajamelemendid mahutati ära 30 mm kõrgusesse alasse vaheliku all.

Valminud seade polnud mõeldud traditsiooniliste niite välja vahetamiseks. Pigem võiks see olla abivahend, mis lisatakse kasutajale sobival hetkel. Seega pidi välja arendama võimaluse juba pingutatud lõime niiele kinnitamiseks. Inspiratsiooni uue niiesilma kuju valikul saadi igapäevaelust. Ka sellele lahendusele tehti esmane patendiotsing ning midagi sarnast ei leitud.

Esimeste katsete tulemused näitasid, et pika modelleerimisprotsessi tulemusena valmis töötav prototüüp. Seade koosneb lihtsatest 3D-prinditavatest osadest. Lisaks on see piisavalt väike ning kergesti juhitud. Lahendust saab arendada veel kasutajasõbralikumaks. Näiteks on niiesilma käsitsi liigutamine keeruline ning seadme kokkupanek võtab aega.

Lõputöö käigus valminud seade tõestas välja pakutud lahenduse töökindlust.

SUMMARY

The aim of this Bachelor thesis was to design and build an electronic alternative for a leno heddle. Leno heddles are used for changing warp yarn sequence. Different warp yarn crossings form patterns and raise the aesthetic value of textile. Crossed yarns also strengthen thin fabrics.

The textile artist, who proposed to develop this device, had not seen any similar solutions. Patent and scientific article research also did not reveal anything similar. It is mainly because the textile manufacturing devices are developed for industrial purposes and assisting solutions for craftsmen are seldom built. People, who are interested in weaving, do not usually use leno heddles. Instead, self-made solutions are usually used. The closest solution to the developed prototype can be found in Norway. They build looms that move the heddles into the right position. The user must only carry filling yarn through the shed. However, because they use traditional heddle frames, the yarn crossings could not be made with these.

A Pololu micromotor had the biggest influence in the designing process. The mechanism was designed around the motor with a purpose to construct the smallest possible device in order not to get in the way of the heddles. Keeping the device from damaging the yarns was an important objective in the development. The heddle eye was positioned further away from the rest of the device in order to achieve that. For simplified accessibility an airy design was implemented. It is worth noting that the motor and rest of the heddle eye drive elements were housed in the space under the shed with a total height of 30 mm.

The completed device was not meant to replace the traditional heddle but to assist the user whenever it is necessary. Therefore, a fixture had to be also developed so that the device could be installed when the loom was already tightened on the heddle. Inspiration was drawn from everyday life. Again, primary patent search did not reveal any similar solutions.

A real working prototype was produced after a long design and testing period. Most parts are easily 3D printable. Moreover, this device is compact and easily controlled. However, there is still room to further improve the user experience. For example, moving the heddle eye manually is complicated and the assembly of the whole device requires some time.

The completed device proved the reliability of the initially proposed solution.