

ITMA 2011 Barcelona

# Keresztcsévélés

Szabó Rudolf  
ingtex@t-online.hu

Cikkemet Ivitz Rudolf tanár úrnak 80. születésnapja alkalmából, szakmai tudásának, szakmaszeretetének nagyrabecsülése és tiszteletem jeléül, a sok közös munkára emlékezve ajánlom. Barátsággal: Szabó Rudolf

\*\*\*

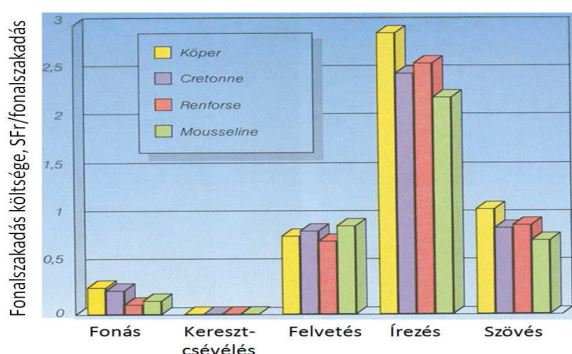
A korábban egyszerű szerkezetű és műveletű keresztcsévélő gépek (1. ábra) – a fonócsévélőből a megfelelő fonalmennyiséget tartalmazó keresztcsévé létrehozására – mára az intenzív fejlesztéseknek köszönhetően kulcsfontosságúvá váltak a minőségi fonalgártás és a szövés/kötés technológiai műveletek sorában.

First Schlafhorst winding machines.



1. ábra. Schlafhorst gépek a gyártás kezdeti szakaszában

Az elmúlt fél évszázadban a technika, az elektronika és az automatizálás fejlődésének, valamint azon felismerésnek köszönhetően, hogy a fonál feldolgozási műveletsorában a keresztcsévélés az utolsó lehetőség a fonalak minőségének gazdaságos javítására, világossá vált, hogy a fonalszakadás költsége itt a legalacsonyabb (2. ábra). Emiatt a későbbi műveletekben bekövetkező fonalszakadás megelőzésére célszerű és gazdaságos a keresztcsévélés során a fonalhíbak eltávolítása.



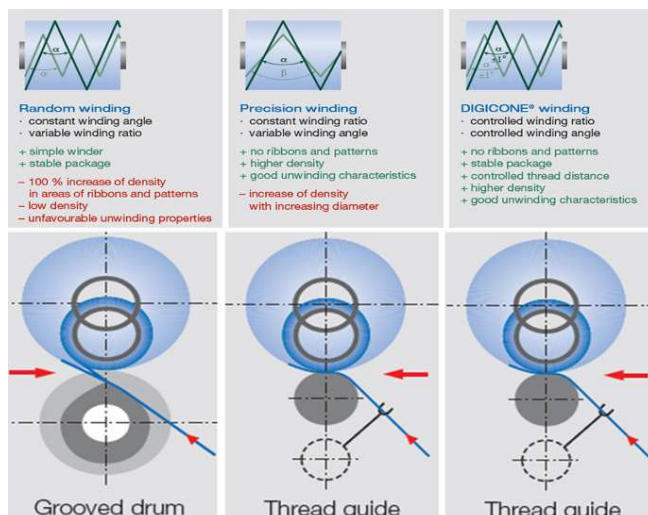
2. ábra. Különböző technológiai műveleteken bekövetkező fonalszakadás költsége

Kezdetben az **egyesített hajtású**, réselt dobos keresztcsévélő gépek általánosan elterjedtek voltak, amelyekkel állandó fonalkereszteződési szögű cséveszerke-

zet készíthető, míg a csévélési arány (kettős löketre eső menetek száma) az átmérő növekedésével csökken. Ez a csévélés műszakilag egyszerű (a réselt dob dörzshajtással forgatja a csévét és a fonalat a dob részébe helyezve lengetik), viszont a cséve szerkezete nem homogén, szalagosodás (menetsűrűsödés) keletkezik (3. ábra).

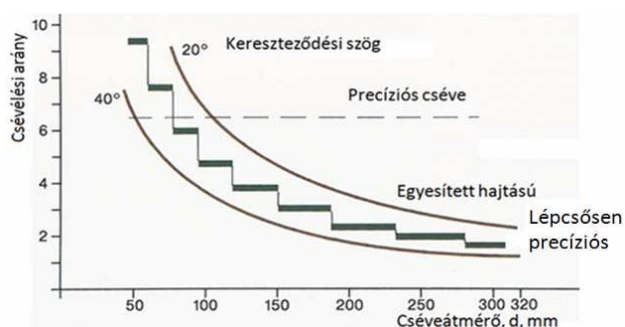
A cséve tengelyének forgatásával és a fonalat vezetővel lengetve az ún. **precíziós** homogén cséveszerkezet alakítható ki. A csévélési arány (a fonallengető teljes löketére eső fonalmenetek száma) állandó, míg a fonalmenet kereszteződési szöge az átmérő növekedésével csökken, ami cséve pókhálósodásához (a cséveszálon visszaforduló fonál leköt a homlokfelületre) vezethet.

A **lépcsősen precíziós** keresztcsévé az ideális a cséveszerkezet szempontjából, az új csévélgépek fejlesztése ebbe az irányba mutat.



3. ábra. Az egyesített hajtású, a precíziós és a lépcsősen precíziós csévélés jellemzői

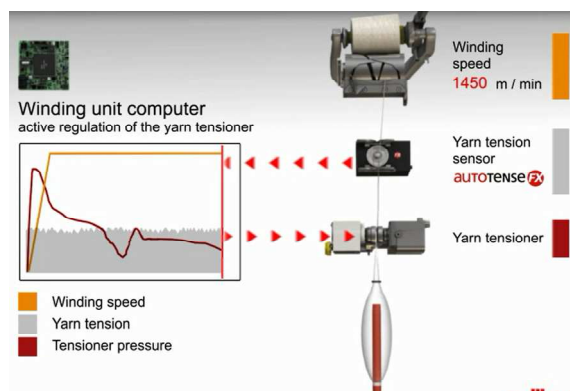
A három csévélési mód cséveszerkezet jellemzőit (kereszteződési szög, csévélési arány) a 4. ábra szemlélteti.



4. ábra. A különböző csévélési módok esetén a kereszteződési szög és a csévélési viszony alakulása

A lépcsősen precíziós csévlést korábban a nem automata csévlőgépeken (SSM DICOPAC) alkalmazták, az ITMA '11-en a Schlafhorst Autoconer X5 PreciFX gépen is megvalósították.

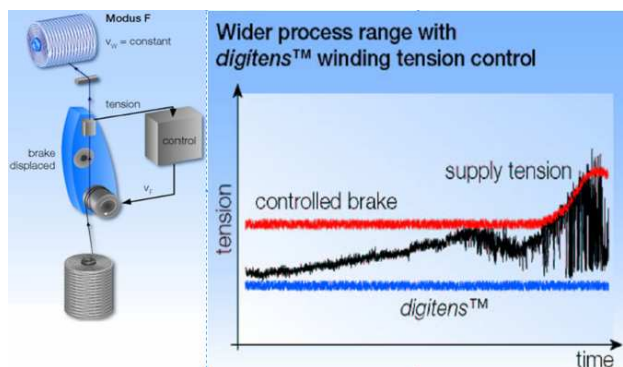
A csévléskori **fonalfeszültség** is döntő hatású a keresztszéve szerkezetére. A fonócséve lefogyása közbeni fonalerő számottevően megnövekszik, az állandó feszültség biztosítása korábban nem volt a gyakorlatban megvalósítható. A legújabb fejlesztéseknek, a mérés-technikának köszönhetően az állandó fonalfeszültség mára üzemi körülmények között megvalósított (5. ábra).



5. ábra. A csévlési fonalerő szabályozása a Schlafhorst Autoconer X5 PreciFX gépen

A csévlőgépen a fonalvezetés lehetőség szerint egyenes, a fonal feszültséget folyamatosan mérik, s a fonal fékezését úgy szabályozzák, hogy a fonalerő állandó legyen.

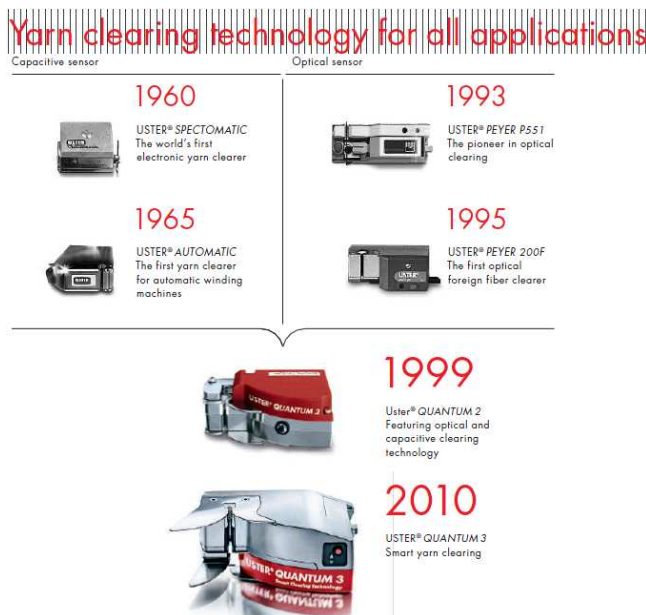
Bizonyos esetekben pld. **AirCovering** technológia során a fonalrendszerek kapcsolódásához, vagy a festőcsévek esetén a felcsévlési fonalerőt a lefejtési fonalerőhöz képest csökkenteni kell. Ekkor a mért fonalerőtől függően a galetták sebességét szabályozva csökkentik a fonalerőt (6. ábra).



6. ábra. A fonalerő csökkentése, állandó szinten tartása

A font fonalak gyártása során a pontos gépkialakítás és ellenőrzött műveletek esetén is a fonalhibák fizikai törvényszerűségekből erednek (a nyújtóművekben a különböző hosszúságú elemiszálak mozgása pontosan nem szabályozható). Ezen felismerés alapján a keresztszévelés fejlesztésével lehetőség van a hibák on-line ellenőrzésre, a hibák eltávolítására, a fonalvégek automatikus egyesítésére.

A **fonalhibák** műszeres elektronikus vizsgálatát az USTER cég 1948-tól kezdte, majd később a csévlőgépen az on-line fonaltisztítókat is bevezette, s azóta is folyamatosan fejleszti (7. ábra).



7. ábra. Az USTER fonaltisztítók

A fonalérzékelők (kapacitív, foto-elektronikus, tribo-elektronikus elven működve) a fonalhibát elektronikus jellé alakítják, s a jeleket feldolgozva a fonalhibáknak egyre több fajtáját ismerik fel és értékelik ki (8. ábra).

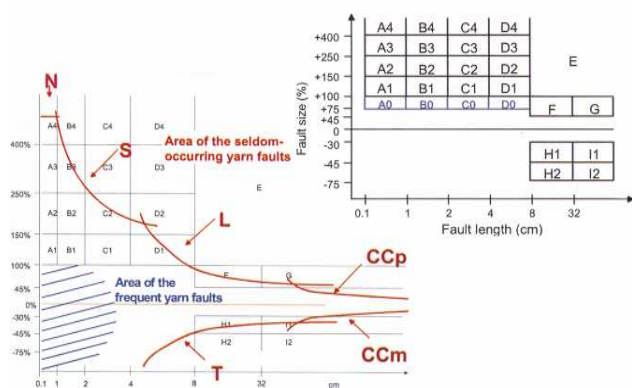


8. ábra. A Loeffe ZENIT tisztítóval érzékelhető fonalhibák

A fonalhibákat a hossz és a vastagság alapján, a hibák fajtáját egyre több csoportba (a hiba hossza és vastagsága mátrix elrendezésbe) sorolják, és ha a hiba a megadott hibahatárt átlépi, a fonalhibákat eltávolítják (9. ábra).

A fonodában keletkező hibás csévlőhelyek megállapítására a fonógép és a csévlőgép összekapcsolásával az un. **Caddy rendszer** ad nagy segítséget. Az automatikával leszedett, sorrendbe érkező fonócséveket elektronikus azonosítóval megjelölik, majd a keresztszévelés során a kiugró hibataralmú fonócsévek gyártási pozíciója megállapítható (10. ábra).



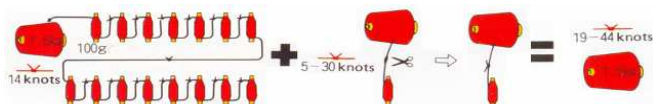


9. ábra. Fonalhibák osztályozása, tisztítási határ



10. ábra. A CADDY rendszer kialakítása

A fonócsévéket az elérhető nagyobb fordulatszám miatt minél kisebb méretben gazdaságos gyártani. A szükséges keresztcsévé-méret eléréséhez emiatt egyrészt a fonócsévéket, valamint a hibás fonalrészek kivágása miatt a fonalvégeket végteleníteni kell (11. ábra).



11. ábra. A fonócsévék kis méretéből és a fonaltisztításból adódó fonalvég egyesítések a keresztcsévézés során

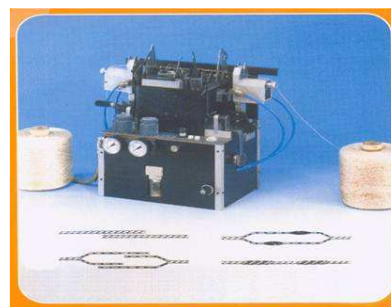
A fonal végtelenítését az automata csévéelőgépeken automatikusan, a fonalvégeket megkeresve és egymáshoz összefonva egyesítik (angol kifejezéssel: *splice* [ejtsd: szplaisz]. Ennek a műveletnek a végrehajtására szolgálnak az ún. *spleicerek*). Mechanikus csévéelőgépen kézi fonalvég-összefonás lehetséges. A fonalakat a tulajdonságaiknak megfelelően kialakított **splicer** berendezéssel végtelenítik (12. ábra).

A műszaki fonalakat, kábeleket (Kevlar, szénszál stb.) speciális tulajdonságainak megfelelően kialakított splicerrel végtelenítik. Az abroncskord cernákat felhasználás szigorú követelményeinek megfelelően ágaként eltoltva végtelenítik (13. ábra).

Megjegyzendő azonban, hogy az eltávolítandó fonalhiba-határ csökkentésével a csévéelőgép hatásfoka csökken, a hulladék növekszik, s a fonalvég-összefonással egyesített hely tulajdonságai elmaradnak az eredeti fonalétól.



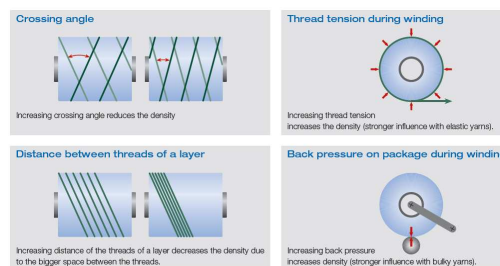
12. ábra. A különböző splicer fejek



13. ábra. Abroncskord cernák fonalvég-összefonásos végtelenítése

A keresztcsévé alakját és szerkezetét a fonal fajtájától és a tovább feldolgozástól függően célszerű megválasztani. Nagy sebességű keresztcsévé-lefejtés esetén minden esetben kemény, nagy (100 mm vagy azt meghaladó) hüvelyátmérőjű keresztcsévé javasolt. Vékony fonal esetén a kisebb löketű, hengeres csévéalak a kedvezőbb, mivel lefejtéskor nem, vagy kis ballon képződik, a lefejtődő fonal csúszik a csévé felületén, ami menetlecsúszást okozhat. A durvább fonalakhoz az enyhén kúpos ( $4^{\circ}20'$ ), nagyobb löketű csévé ajánlatos.

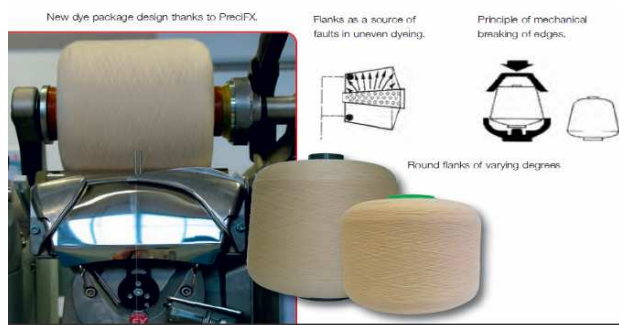
**Színezésre** a puha, precíziós vagy lépcsősen precíziós, nagy keresztvezetési szögű, kis csévélési feszítéssel csévelt, eltolt menetlerakású, lekerekített homlokfelületű csévé a legelőnyösebb (14. ábra).



14. ábra. A fonalszínezésre alkalmas csévé szerkezete

Az elektronikus vezérlésű gépeken (Schlafhorst Autoconer X5 PreciFX, SSM DIGICONER FASTFLEX) a fenti csévézési paraméterek megvalósíthatók (15. ábra). Az ITMÁ-n a SAVIO ORION és MURATEC PROCESS CONER II QPRO hagyományos, egyesített hajtású gépet mutatott be.

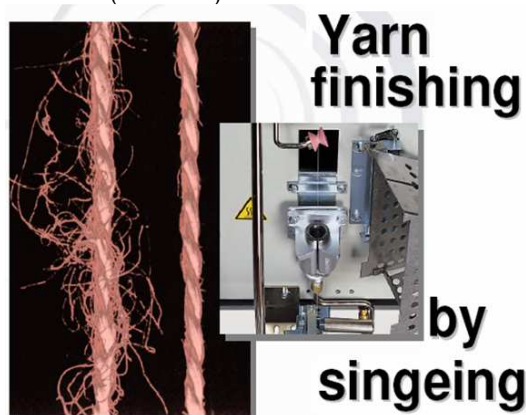
A csévében belül különböző színű részek színezésére is mutattak be megoldást.



15. ábra. A festőcséve kialakítása

A szénszál kábelek felcsévélése különös gondosságot igényel, a gyártó sorról érkező ellapult kábel helytelen vezetés esetén a keresztcsévéelő lengő fonalvezetője csavarodást (hamis sodratot) okozhat. A SAHM cég kis K-s szénszálkábelekre a CARBONSTAR 850XE csévéológépet mutatta be.

A vékony pamutfonalak **szőrössége perzseléssel** csökkenthető (16. ábra).



16. ábra. A fonalszőrösség csökkentése perzseléssel

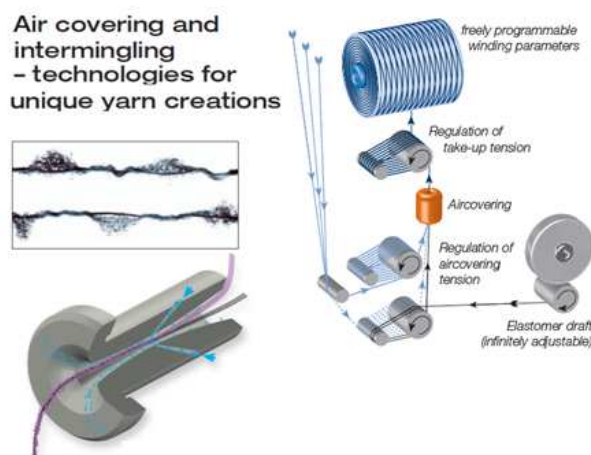
A ruházati textíliák területén az **elasztánfonalaknak** egyre nagyobb a jelentősége. Jelenleg évente kb. 0,4 millió tonna elasztomer szálát gyártanak (17. ábra). Az összefűvott (AirCovered, Intermingled) cérnában az elasztán tartalom csak néhány százalékot tesz ki, emiatt a nagy rugalmas nyúlású szál a ruházati textíliák egyre nagyobb hányadában használatos.

### Elasztomer szálak növekedésének alakulása



17. ábra. Az elasztánfoal-gyártás növekedése

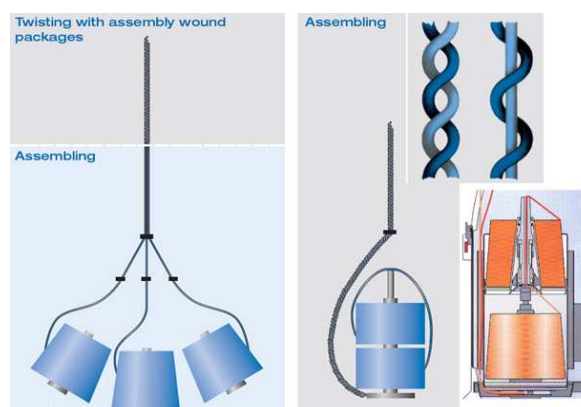
Az elasztán, a filament vagy a font fonál összefűvése alacsony fonalfeszültségeken lehetséges, emiatt a



18. ábra Az elasztánfonalak gyártása

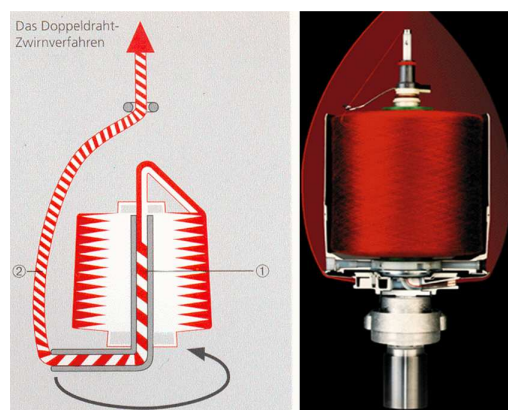
fonalerő mérésével és galetták sebességének változtatásával a feszültség szabályozható (18. ábra).

**Cérnázással** egy új, egyenletesebb fonalszerkezet készíthető, emiatt a fonalak jelentős hányadát cérnázák. A cérna tulajdonságaira döntő hatású az azonos ágfeszültség, ami többszörözéssel biztosítható, viszont ezen művelet költségnövelő (19. ábra).



19. ábra. Az egyesített és a közvetlen cérnázás hatása a cérnaszerkezetre

A cérnázást túlnyomó többségében kettős sodratú cérnázó géppel végzik, amelynek működési elve a 20.



20. ábra. A kettős sodratú cérnázás elve

ábrán látható.

A kettőzött vagy többszörözött csévék is behelyezhetők a fazékba, vagy a fonal külön-külön keresztcsévén is feltűzhető.

A Volkmann cég a külön-külön csévé feltűzése esetén a csévékről lefejtődő fonalak vezetésére a fonalágak vezetésére szeparált vezetési megoldást dolgozott ki. A kettős sordratú csévélés hátránya a nagy ballonfordulatszám (8000/min) miatt a légellenállásból adódó nagy energiaigény. Az új gépeken emiatt a fazék, ezáltal a ballon átmérőjének csökkentésével jelentős energia-csökkentést értek el.

A kétágú cérna – különösen a kettős sordratú cernázással – hatékonyan gyártható, de a műszaki terület nagy érdeklődést mutat a 3- vagy többágú cernák iránt.

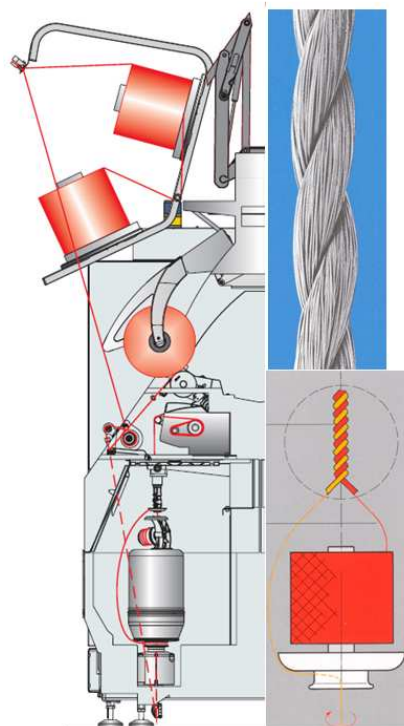
A **gyűrűs cernázást** a sok ágú és műszaki fonalak (üveg, szén) alkalmazzák.

A **CableCorder technológia** egy sajátos cernázásnak tekinthető (21. ábra). Ezen technológiánál az ágakban levő filamentek sodrata nem változik, a sordratlan filament ágakban az elemiszálak a cernatengellyel párhuzamosak maradnak. Két fő terület igényel ilyen cérna szerkezetet; az abroncs kord és a szőnyegipar. Az új Allma C4 gépen a geometria változtatásával az fajlagos energiaigényt jelentősen csökkentették.

A fonal- és cernatulajdonság javítását elősegítő gépi megoldásokban az Oerlikon csoporthoz tartozó cégek (Schlafhorst, Saurer csoport) az élen jártak, s a technológiai és minőségi elvárások kielégítésén túlmenően fontos célkitűzés volt az energiacsökkentés is.

## Irodalom

- Ivitz R.-Szabó R.: Fonalelőkészítés ITMA-'95 Magyar Textiltechnika 1996/2. p. 49-54.  
Szabó R.: What's new in textile processes. Előadás Isparta 2007. 05. 17. INGTEX BT



21. ábra. A CableCorder eljárás elve, a kábel szerkezete

Szabó R.: Szövőgépek az ITMA-n (2003 Bőrmingham) Magyar Textiltechnika 2004/2. p. 34-38.

Szabó L.-Conorót F.-Szabó R.: A CableCorder cernázási technológia Magyar Textiltechnika 2007/1 p. 11-13.

Dr Bódi B.-Dr Beke J.: ITMA München - 2007 A jövő textilipari Innovációi Meditations & Visions

Oerlikon schlafhorst, Allma, Volkmann, Uster, Loepfe, Murata, Savio, SSM kiadványok.