

Háromdimenziós idomok készítése elektronikus vezérlésű síkkötőgépeken

Zoles József
okl. gépészmérnök

A háromdimenziós kelmeszerkezetekkel készült idomok felhasználási területe rendkívül széleskörű, kezdve az autók és repülőgépek ülészuatától a kompozitok előgyártmányáig.

Az elektronikus vezérlésű síkkötőgépeken előállítható háromdimenziós (3D) kelmeszerkezetek készítése elve azon alapszik, hogy a kötési tartományon belül bizonyos tűn illetve tűkön a szemképzést fokozatosan leállítjuk, úgy, hogy azokon a korábban elkészült szemek a tűkön maradnak, míg a többi tűn a szemképzés tovább folytatódik. Bizonyos számú szemsor elkészülte után a korábban üzemben kívül helyezett tűket fokozatosan újra bevonjuk a szemképzésbe.

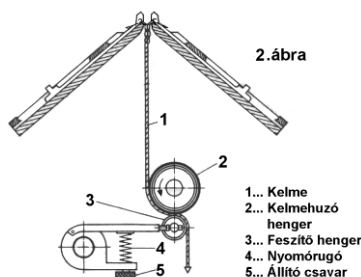
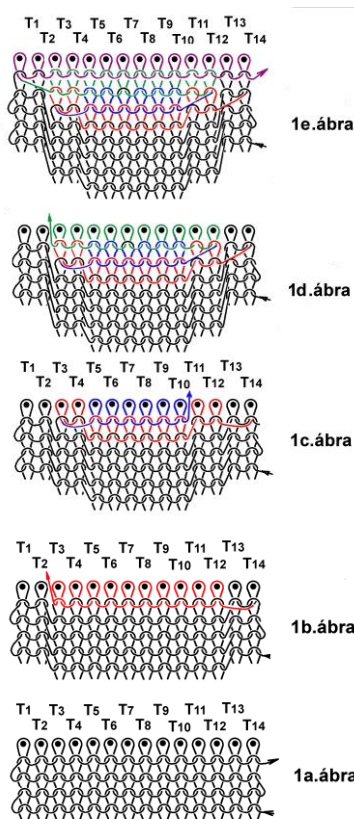
Ennek az elvnek a gyakorlati megvalósítását szemléltetik az 1a., 1b., 1c., 1d., 1e. ábrák.

Az 1a. ábra egyszínoldalas szemképzést mutat be a T1–T14 tűkön. Látható, hogy minden tűn képződött szem ugyanabban a szemsorban található.

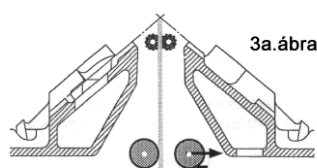
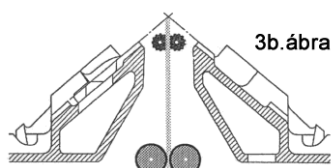
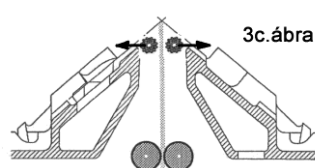
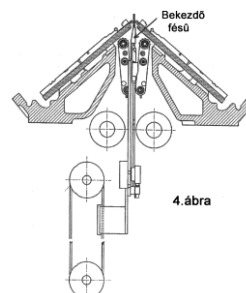
Az 1b. ábrán a T1, T2, T13, T14 tűket kikapcsoljuk a működésből, míg a T3...T12-ig jelölt tűkön rendes szemképzés történik, ezáltal a T3–T12-ig jelölt tűkön egy szemsorral több képződött, mint a T1, T2, T13, T14 jelű tűkön.

Az 1c. ábra azt a helyzetet szemlélteti, mikor a T1, T2, T13, T14 tűkön kívül a T3, T4, T11, T12 tűket is kivontuk a működésből és csak a T5–T10-ig jelölt tűkön történik szemképzés, így vég eredményben a T3, T4, T11, T12 jelű tűkön egy szemsorral, a T5–T10-ig jelölt tűkön pedig két szemsorral több van, mint a T1, T2, T13, T14 jelű tűkön.

Ezután az 1d. ábrán láthatóan bevonjuk a szemképzésbe a T3, T4, valamint a T11, T12 jelű tűket, majd a következő sor kötésénél az 1e. ábrán már a T1, T2, T13, T14 jelű tűket is. Végeredményben tehát az 1a. ábrához képest – az 1e. ábrán láthatóan – T1, T2, T13, T14 jelű tűkön egy szemsor



2. ábra

3a. ábra
Alsó kelmehúzó üzemben kívül
felső kelmehúzó üzemben3b. ábra
Mindkét kelmehúzó üzemben3c. ábra
Felső kelmehúzó üzemben kívül
alsó kelmehúzó üzemben

4. ábra

a T3, T4, T11, T12 tűkön három szemsor, a T5, T6, T7, T8, T9, T10 jelű tűkön pedig négy szemsor képződött.

Az üzembiztos kötés érdekében gondoskodni kell az üzemben kívül helyezett tűkön levő szemek folyamatos fogvatartásáról és bizonyos mérvű feszítéséről, valamint az üzemben maradt tűkön képződött többlet szemsorok „elhúzásáról” és megfelelő mértékű feszítéséről is. Erre a feladatra a 2. ábrán látható hagyományos kelmehúzó berendezés nem alkalmas, mivel az üzemben kívül helyezett tűkön lévő szemekre nagyobb húzóerő jut és ez egyre bizonytalanabbá teszi az üzemben maradt tűkön képződő szemek megfeszítését.

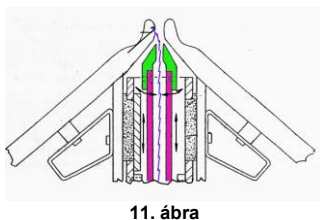
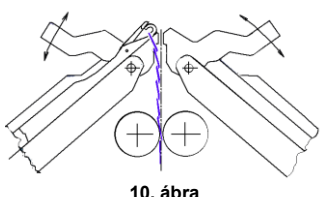
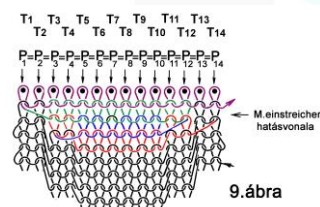
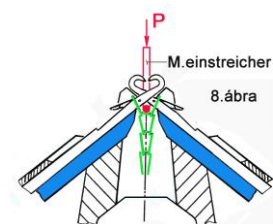
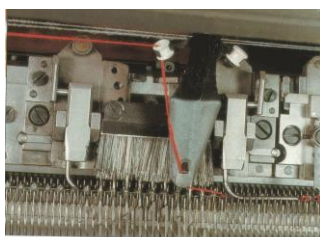
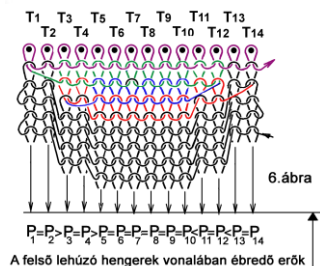
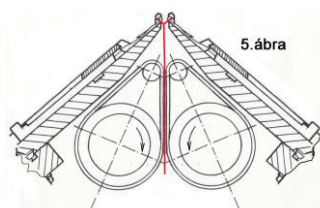
A feladat megoldására a kötőgépgyártó cégek különböző kelmehúzó berendezéseket konstruáltak, amelyeket szabadalmi oltalom véd.

A szabadalmaztatott kelmehúzó berendezések egy fajtájánál a normál alsó kelmehúzó berendezés mellett felső kelmehúzó hengereket is alkalmaznak, amelyet a tűágyak alatt 15–20 mm-re helyeznek el. Ezek működtetése ki- és bekapcsolható, így üzemeltetésük vagy egyedül vagy az alsó kelmehúzó berendezéssel együtt is lehetséges (3a, 3b, 3c. ábrák).

Speciális feladatok megoldására az alsó és felső kelmehúzókon kívül egyes gépeket még fészével történő bekezdésre is alkalmas berendezéssel is felszereltek (4. ábra).

A szabadalmaztatott kelmehúzó berendezések másik fajtájánál a normál hengeres kelmehúzó berendezés felett (2. ábra) hevederes kelmehúzó párt alkalmaznak (5. ábra).

Ezeknél a kelmehúzó berendezéseknél a szempálcákban fellépő erődifferenciákat szemlélteti a 6. ábra. Az



előállításának kiterített vázlatrajza látható. A doboz előállításához szükséges gépi feltételek a következők:

- szemleszorító drót,
- szemfogó platinák,

ábrából látható, hogy a felső lehúzó hengerek hatásvonalában a legnagyobb szempálca irányú erők (P_1, P_2, P_{13}, P_{14}) a szélső T_1, T_2, T_{13}, T_{14} szempálcákban ébrednek, míg a legkisebb pálcáirányú erők ($P_6 \dots P_{10}$ értékek) a $T_6 \dots T_{10}$ szempálcákban adódnak.

Egyenletesebb erőeloszlást csak az un. szemleszorító dróttal – német szakkifejezéssel:

Maschineinstreicher, angolul Presser foot – lehet elérni, amelynek kialakítása a 7. ábrán látható.

Ezek a berendezések – a gyártó cégtől függően – többféleképpen lehetnek. A korszerű szemleszorítók mind egy tűágyas, mind két tűágyas szemképzéshez alkalmazhatók, ezen túlmenően a drótok lezszorító ereje is változtatható a kívánalmaknak megfelelően. Ennek elvi rajza a 8. ábrán látható.

A szemleszorító hatása az előző szemsorokon keresztül érvényesül, így a $T_1 \dots T_{14}$ -ig jelölt szemekben ébredő erők $P_1 \dots P_{14}$ -ig azonosak (9. ábra).

Az alkalmazott megoldásokon kívül említést érdemel a szemlefogó platinák (német szakkifejezéssel: Niderhaltenplatinen) felső kelmehúzóval történő időszakos működtetésének kombinációs megoldása (10. ábra), valamint a csipeszes kelmefogók (Strechflap) alsó hengeres kelmehúzóval történő kiegészítése is (11. ábra).

A 12. ábra egy felül nyitott doboz axonometrikus képét szemlélteti a doboz sarkainak betűjelzéseivel, a 13. ábrán pedig a doboz síkkötőgépén történő

- ki-be kapcsolható hengeres felső lehúzó.

A kötés az $A-B$ szakaszon lévő tűkön – fejthetetlen szélű bekezdéssel – kezdődik, majd soronként az $A-C$ illetve a $B-D$ szakaszon a tűket kiiktatjuk a szemképzésből. A C, D pontok elérése után kezdődik a kötésből kivont tűk egyenkénti üzembe helyezése szemsoronként, a $C-A'$ illetve a $D-B'$ szakaszon. Ezután a kötés az $A'-B'$ kötési szélességnek megfelelően folytatódik az $E'-F'$ pontokig a szükséges szemsoroknak megfelelően. Az E', F' pontok elérése után ismét kezdetét veszi a tűk kiiktatásának a folyamata az $E'-G$ és az $F'-H$ szakaszokon. A G, H pontok elérése után ismét bevonjuk a kötésbe a kiiktatott tűket mindaddig míg el nem jutunk az $E-F$ szélességhez.

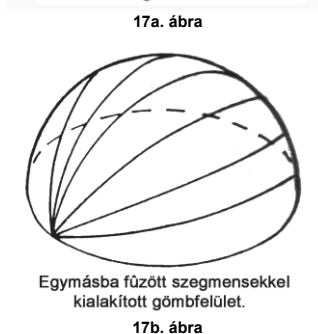
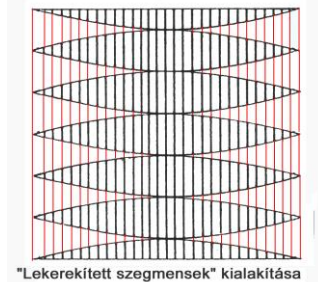
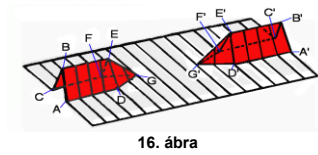
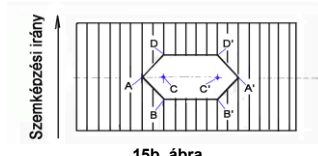
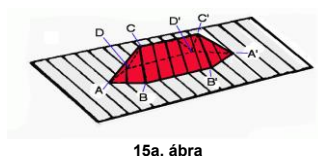
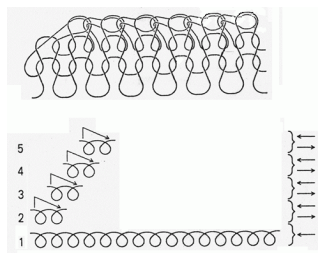
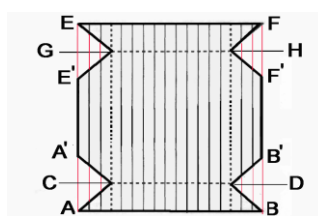
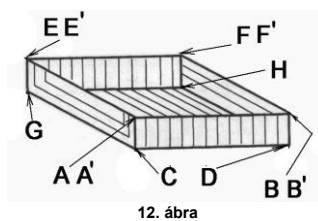
Ezzel tulajdonképp a doboz elkészült már csak le kell venni a tűkről a szemeket. Ez a folyamat „leketlizéssel” történik, ennek az elvi ábrázolása a 14. ábrán látható.

A „leketlizés” befejezése után a felső kelmehúzó hengerek működtetésével eltávolítható a gépből a kész darab.

A 15a. ábra a kelme felületéből kiemelkedő – A, B, C, D és A', B', C', D' betűjelzésekkel megjelölt – ék alakú üreges idomot szemléltet, amelynek elkészítési vázlatrajza a 15b. ábrán látható.

A 16. ábra a kelmészéleken kiemelkedő kettős ék alakú – A, B, C, D, E, F, G és $A', B', C', D', E', F', G'$ betűjelzésekkel megjelölt – üreget mutat be.

Az utóbbi két esetben tulajdonképp a piros színnel megjelölt



alakzatnak a kelmefelületre való „rákötése” történt.

A szögletes felületeken kívül, domború felületeket is kialakíthatunk, ha a 17a. ábra szerint egymásba fűzött szegmenseket képzünk ki. A pirossal jelölt vonalak a szemképzésből kivont tűket jelölik, míg a fekete színű vonalak a kötésben résztvevő tűket szemléltetik. Az ily módon végrehajtott műveletek eredménye egy kötéssel előállított félgömb felület lesz (17b. ábra).

A bemutatott lehetőségek kombinációjával bonyolultabb háromdimenziós termékek – mint például a repülőgépek és gépkocsik üléshezatai – is előállíthatók.

A bonyolult kötési programok elkészítésének a meggyorsítására a gépgyártó cégek speciális szoftverrel ellátott programozó berendezéseket hoztak forgalomba. Ezeknek a berendezések használatával a 3D termékek

kötőprogramjainak elkészítési ideje nagymértékben csökkenthető.

Felhasznált irodalom

Helmut Schlotterer: Produktionsstandort Europa sichern. Maschen-Industrie 1995/10.

Maschen-Industrie 2000/1: Stretchflap & EMMY

Steiger SA: Electra 2x2 elektronikus vezérlésű síkkötőgép gépkönyve.

Stoll: CMS 300 típ. elektronikus vezérlésű síkkötőgépcsalád gépkönyve

Stoll: CMS 430.6 típ. elektronikus vezérlésű síkkötőgép gépkönyve

Stoll: CNCA-3FKM Selectanit elektronikus vezérlésű síkkötőgép gépkönyve