

Nyüstgépek*)

Szabó Rudolf
Rejtő Sándor Alapítvány

Szabó Lóránt
Óbudai Egyetem RKK

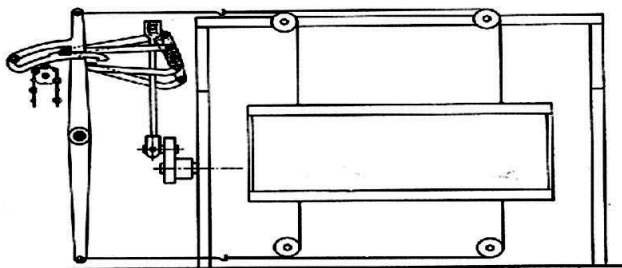
Kulcsszavak/Keywords: Nyüstgép, Mechanikus vezérlés, Elektronikus vezérlés, Rotációs működés, Dobby, Mechanical control, Electronic control, Rotary operation

Bevezetés

A nyüstgépek a szövőgép szerkezetein belül kiemelt fontosságúak; a szádnilyás kialakításán túlmenően a keretekbe fűzött nyüstök mintának megfelelő programvezérlés szerinti emelésével a kötőmintázást, a rugalmas cikkváltást is lehetővé teszik.

A nyüstgépek kezdetben együtemű, zárt szádas működésűek voltak (1. ábra).

Crompton nyüstösgép nyüstmozgatás vázlata

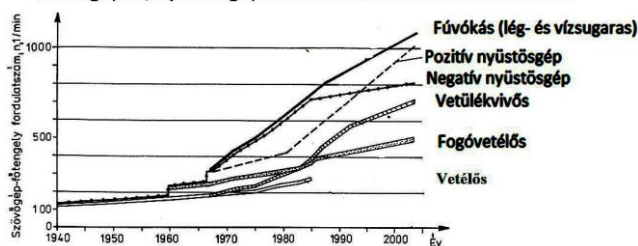


1. ábra

A nyüstmozgató késrendszert vetésperiódusonként egymással ellentétes irányba fél löketmagysággal mozgatják. A nyüstök szádközepi helyzetében a kés és a platina közötti holtlököt szakaszában vetésperiódusonként a platina alatti mintalánccal valószínűsítik meg a platina az alsó vagy felső késsel a kapcsolódást, ill. a hevederekkel a nyüstök mindkét irányba alakzárás (pozitív) emelését/süllyesztését. A 160–180 cm bordaszélességű gyors szövőgépeken az elérhető fordulatszám 50–70/min.

A szövőgépek, ill. a nyüstgépek fejlesztése a kezdeti időszakban lassú volt, a különböző gépeket évtizedekig változtatás nélkül gyártották, használták. Az 1950-es évekig a szakmai világ meggyőződése az volt, hogy a szövőgépekkel elérhető maximális üzemi fordulatszáma 200/min körül van, a nyüstöket a nyüstgép csak egy irányban, a rugós visszahúzás ellenébe (negatív működésű) mozgatja. Ezen túl óvatosságot tekintésre a vetélő nélküli szövőgépek térhódítása a szövőgépek gyors ütemű fejlesztése az elmúlt évtizedekben alaposan rációlt, a gyorsan növekvő technológiai teljesítmény

Szövőgépek, nyüstösgépek fordulatszámának növekedése



2. ábra

*) A cikket Prátser András lektorálta.

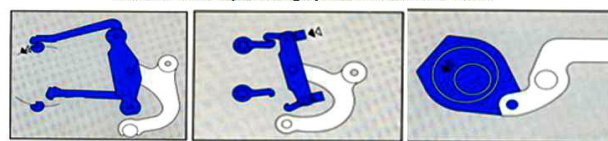
igényekkel a nyüstgép fejlesztőknek is lépést kellett tartani (2. ábra).

A 20. század második felében megjelent fogóvetélős, vetülékívívós és légsugaras szövőgépek a nyüstgépekkel szemben fokozott technológiai és teljesítményigényeket támasztottak.

A széles szövésnél a szövőgépek fordulatszámának növekedése a nyüstgép fejlesztőinek is nagy kihívást jelent a nyüstkeretek mozgatása során a gyorsulásokból, a mechanizmus láncolatban fellépő játékok okozta ütközésből adódó terheléseknek megfelelés. A játékokból adódó ütközési erőn túlmenően a szövőgép fordulatszáma, a nyüstlököt, és a nyüstnyugalmi szakasz négyzetesen növeli a nyüstmozgató erőt.

A technológia elvárásoknak, a teljesítmény igények kielégítésére az 1970-es évektől a nyüstgép fejlesztések során a Hattersley rendszerű gépeken túlmenően a negatív toló-gerendás gyorsjárátú (fűvőkás szövőgépekre) és a rotációs nyüstösgépek kerültek az érdeklődés középpontjába (3. ábra).

Kétütemű nyüstösgépek működési elve



Hattersley

Negatív toló-gerendás

Rotációs

3. ábra

A nyüstgépek három részfeladatot megvalósító egységre oszthatók:

- mintabeolvasóra (csapos, lyukszalag, elektronikus),
- teljesítményforrásra (késkeret lengetés, nyüstgép főtengely modulátor hajtása, excenterok külön-külön motoros hajtása),
- a nyüstvezérlést megvalósító platina/kés, nyüstgép főtengely/excenter kapcsoló részre.

A kétütemű szádképzők esetén a nyüstváltás szakaszában a nyüstök négy lehetséges helyzete:

- nyüstemelés,
- felső helyzetű nyitott szádhelyzet,
- nyüstsüllyesztés,
- alsó helyzetű nyitott szád.

A nyüstgép nyüstmozgató karokat az adott szövőgép nyüstkar csatlakoztatásának megfelelően alakítják ki. Fontos a nyüstlököt és a lökethelyzet jól hozzáférhető állíthatósága, valamint cikkváltáskor a nyüstök szét- és összekapcsolásának megkönnyítése.

Az 1950-es évektől a kétütemű nyüstgépeket korábban láncsal, majd fogazott szíjjal kétszeres lassító áttétellel szinkron hajtották a szövőgépről. A szádelőzárás a helyes technológiai összhangnak megfelelően a szövőgépben levő hajtó fogaskerék fellazításával állító be.

A frekvenciaváltóval felszerelt szövőgépeken a nyüstterhelés mérséklésére lehetőség van a sok nyüst

mintaelemen belüli egyidejű váltása esetén a szövőgép fordulatszámának csökkentésére. Mintaelemen belüli szakaszban általában 8 különböző sebesség programozására, beállítására van lehetőség. A legújabb hajtási megoldásoknál a nyüstgépet külön motorral hajtják, a szövőgéppel a szinkronizálás elektronikus/elektromos, ami a szádelőzárás egyszerű beállítását, a működés közben a szövőgéppel szinkronizált sebességszabályozást és a nyüstgép leállításakor a lassulás csökkentését teszi lehetővé.

Adott nyüstgéppel elérhető fordulatszám nagyban függ a nyüstök számától, nyüstök súlyától, a nyüstlöket-től, a nyüstnyugalmi szakasztól, a nyüstgép és az összekötő karrendszer állapotától.

A nyüstgépekkel felszerelt szövőgépekkel elérhető teljesítmények (maximális fordulatszámok):

Fogóvetélős 460/min,
 Vetülékvivős 600–700/min,
 Lég- és vízsugaras 800–1400/min.

A nyüstös szövés szélessége növekvő: 200–540 (850) cm.

A ma gyártott szövőgépeken nyüstgépek esetén alkalmazott maximális nyüstsorszám:

Lég- és vízsugaras szövőgépen 16
 Fogóvetélős szövőgépen 18
 Vetülékvivős szövőgépen 20–24 (28)
 Különleges széles, műszaki szöveteket gyártó szövőgépeken 56

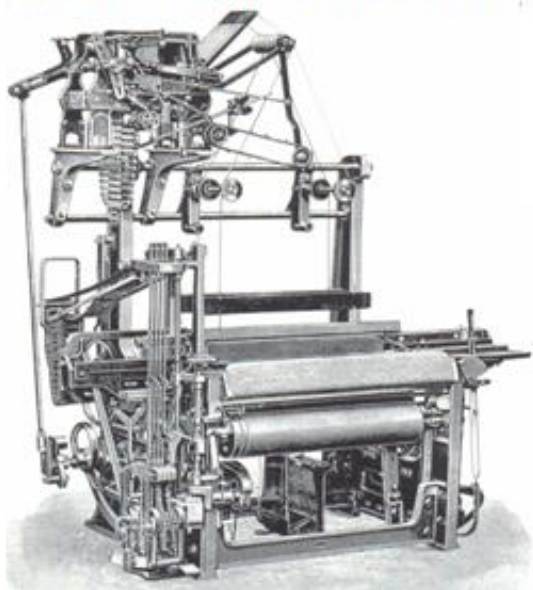
A mintaelem hossza – különösen elektronikus vezérlés esetén – gyakorlatilag korlátlan.

Hattersley nyüstgépek

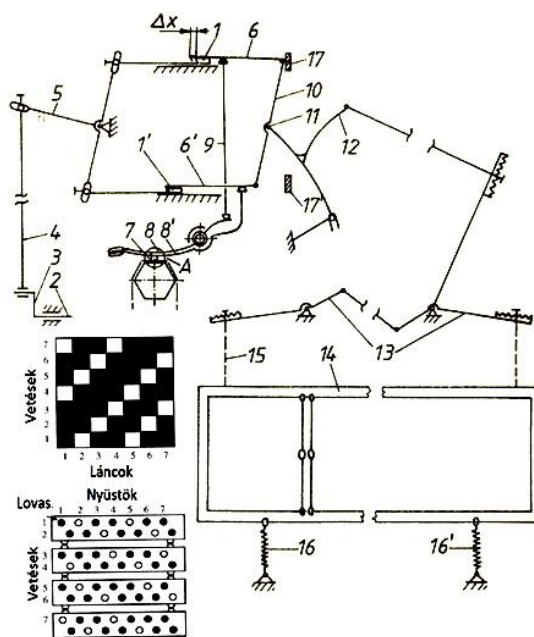
A Hattersley-elven (1867) működő kétütemű nyüstgépen (a kések egy lengés periódusa két szövőgép fordulatszámra esik) a kések lassúbb mozgása a platina késsel való kapcsolásakor az ütközési viszonyokat számottevően csökkenti, ezáltal lehetővé vált a fordulatszám növelése, nyitott szádas működés (csak a helyzetet váltó nyüstök mozognak) megvalósítása (4. ábra).

Kezdetben a kétütemű Hattersley nyüstgépeket a kétszeres lassítású, forgattyús vonórúddal hajtották, a nyüstöket csak egy irányba mozgatták alakzárásan a

Hattersley nyüstösgéppel felszerelt szövőgép



4. ábra



5. ábra

nyüsthúzó rugók ellenébe (negatív nyüstmozgatás) (5. ábra).

A közvetlen lovas vezérlést közvetett, szabványos lyukszalagos (1900, DIN 64 805) vezérléssel helyettesítették. A nyüstök program szerinti vezérlése csak előre menetben volt lehetséges, vetületek a kártya manuális visszaforgatásával keresték vissza.

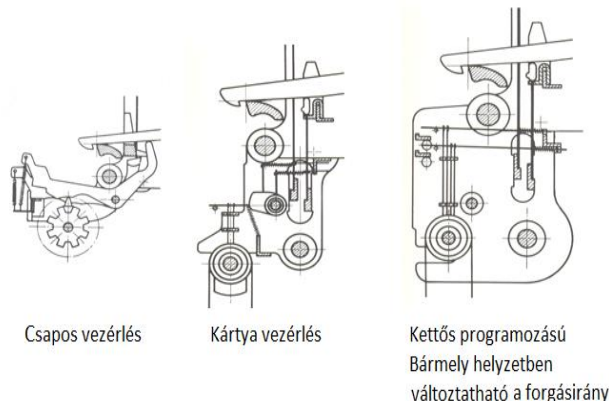
A nyüstgépek fejlesztése során a forgattyús késlengetést bütyökpáros (1926) lengetés váltotta fel. A késke-retek bütyökpáros lengetésével a vetés alatti nyüstnyugalmi szakasz megvalósításán túlmenően a platina kapcsolási szakasza megnövekszik, a beolvasáshoz szükséges holt löket csökkenthető, ezáltal a kés/platina ütközési viszonyai is kedvezőbbek.

A szinkronizált összehangolt platinavezérlést (1946) (bármely helyzetből a forgásirány előre hátra megváltoztatható) is megvalósították (6. ábra).

A Hattersley nyüstgépekkel felszerelt keskeny (100–120 cm bordaszélességű) pamutszövőgépek a 20. század közepéig kb. 150–200/min fordulatszámon üzemeltek és ezek a korabeli nyüstös szövődék meghatározói voltak.

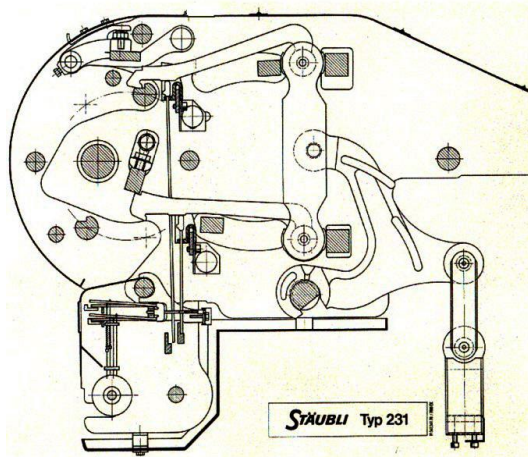
Nagy mintaelemű bordűrös szövetek gyártására a túl hosszú mintavezérlő elem hosszának csökkentésére kettős kártyavezérlésű nyüstgépeket is kifejlesztettek, az

Hattersley kétütemű nyitott szádas nyüstösgép vezérlések



6. ábra

Stäubli 230 típusú nyüstösgép (1955)



7. ábra

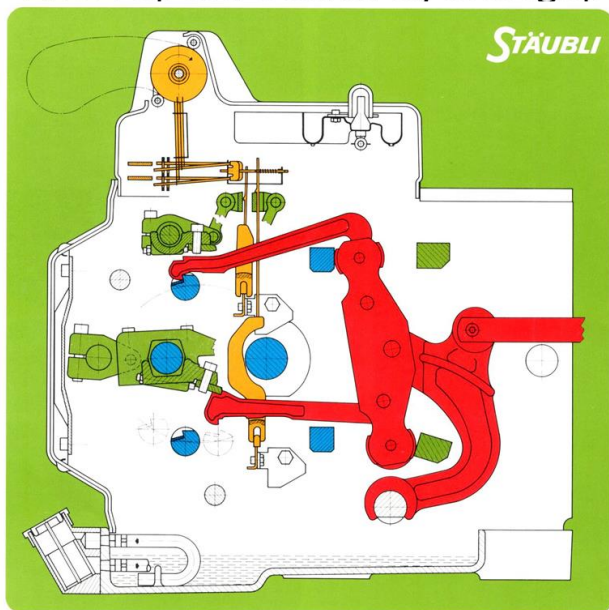
alap és bordűr mintát felváltva külön-külön kártyáról vezérelték.

A pozitív Hattersley-rendszerű nyüstgépet (a húzó késekkel szinkronban mozgatott toló gerendák alkalmazása) 1955-ben mutatták be (Stäubli 230 típus), az SZTB és Dornier gépeken hazánkban is nagy számban alkalmazták (7. ábra). A platina kapcsolásakor a holtlöketet a húzókések kifordításával küszöbölték ki, a nyüstöt a csuklós mechanizmusokkal alulról kapcsolódva mozgatják. A késkeretet egy oldali hornyos bütyöktárcsával lengették.

Az utolsó fejlesztésű Hattersley-rendszerű nyüstgép (Stäubli 2232 típus) a késkeretet két oldali bütyökpáros görgős szögelemelés mechanizmussal kedvezőbb dinamikai viszonyok érhetők el. A vezérlést a nyüstgép felső részén helyezik el, a késlengető mechanizmust és a platinákat zárt házban helyezik, keringetős olajozást alkalmaznak (8. ábra).

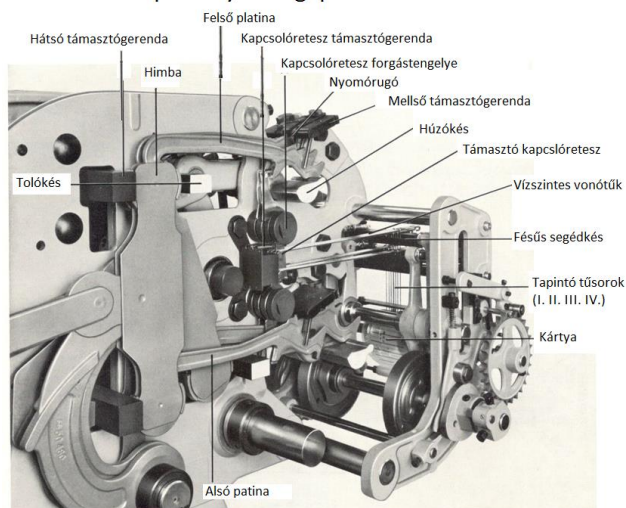
A pozitív, nagy teljesítményű nyüstgépet (Stäubli 330 típus) központi kenéssel kétoldali hornyos bütyöktárcsás késkeret lengetéssel a gyakorlatban gyorsan teret hódító széles vetélőnélküli (Sulzer fogóvetéls) szövőgépre (1959) fejlesztették ki (9. ábra).

2232 típusú Stäubli nyüstösgép



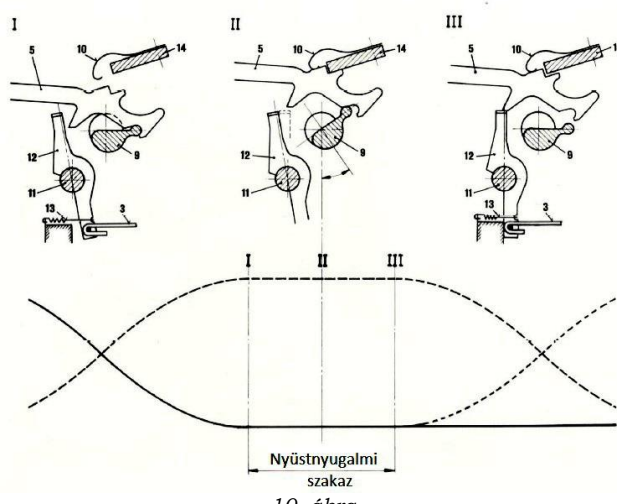
8. ábra

Stäubli 330 típusú nyüstösgép axonometrikus vázlata



9. ábra

Kapcsolódás fázisai, a platina/kés közötti rés, az ütközés kiküszöbölése



10. ábra

A pozitív nyüstmozgatás esetén platina/kés közötti beolvasási holt löketet, a kapcsolódó láncolat kotyogását ki kell küszöbölni, a minimálisra csökkenteni (10. ábra).

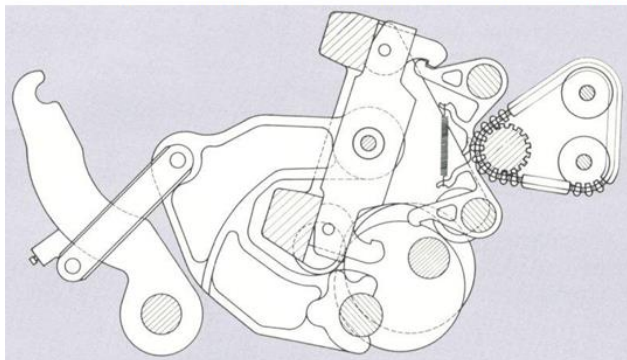
A Hattersley-rendszerű nyüstgépek a több mint 100 évig tartó fejlesztések során a nyüstös szövés technológiai elvárásainak maradéktalanul megfelelnek, azonban a fokozódó teljesítmény igényekkel az utóbbi évtizedekben már nem tudtak lépést tartani. A Hattersley-rendszerű nyüstgépeknek csak mechanikus vezérlésű megoldásai ismertek.

Negatív tológerendás nyüstgépek

A negatív gyorsjártatú nyüstgépek a magas fordulatszámú fűvókás szövőgépeken a nyüstöt a nyüsthúzó rugóerő hatása ellenébe (negatív) mozgatták, a korábbi egyszerűbb lovas mechanikai beolvasást elektronikus vezérlés váltotta fel. A Hattersley-féle alternáló késmozgatás helyett a kapcsoláskori ütközési erők csökkentésére a támasztó gerendákat lengetik. A kapcsolókilincs helyzetét a nyüstváltásnak megfelelően csappal vezélik a gerendákon levő platinahoroggal, a nyüst mozgatása a visszahúzó rugó ellenében valósul meg (11. ábra).

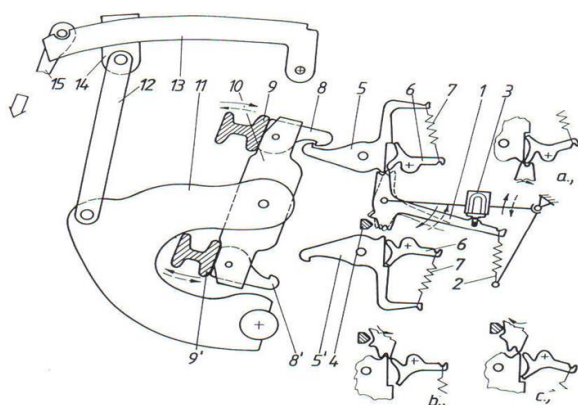
A fűvókás szövőgépekre az 1970-es évektől a tológerendás negatív nyüstgépek elektronikus vezérlésű típusát is kifejlesztették (12. ábra).

Stäubli 2571 típusú, mechanikus vezérlésű negatív működésű nyüstösgép vázlat



11. ábra

Stäubli 2571 típusú elektronikus vezérlésű, negatív gyorsjáratú nyüstösgép kapcsolódási vázlata



12. ábra

A **szalagszövés** jellemzője a kisebb bordaszélességek (50–80 cm). A 20. század második felében bevezetett tús, kettős vetülekbevetésű gépek használata általánossá vált. Egyrészt a nyüstkeretek és nyüstmozgató karok tömege a széles szövéshez viszonyítva számottevően kisebb, másrészt a szalagszövő gépekkel elérhető magas fordulatszám miatt az elektronikus vezérlésű, magas fordulatszámú nyüstgépek kifejlesztésében élen járt. A MŰTRONIC elektronikus vezérlésű negatív nyüstgép működési vázlatát és a kapcsolódási fázisait a 13. ábra szemlélteti.

Rotációs nyüstgépek

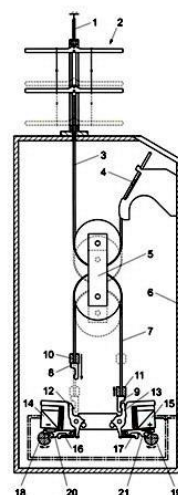
A rotációs nyüstgépek (1971) – a repülésben a légszárhajtásról a lökhajtásra való áttéréshez hasonlóan – nagy áttörést jelentett a nyüstgép építésében, az új évezredben már gyakorlatilag csak rotációs nyüstgépeket gyártanak.

A **modulátor** a folyamatos forgómozgást a nyüstgép főtengelyére szakaszos mozgássá alakítja, az álló, nyüstnyugalmi szakaszban a vezérlési utasításnak megfelelően kapcsolják a nyüst mozgását (14. ábra).

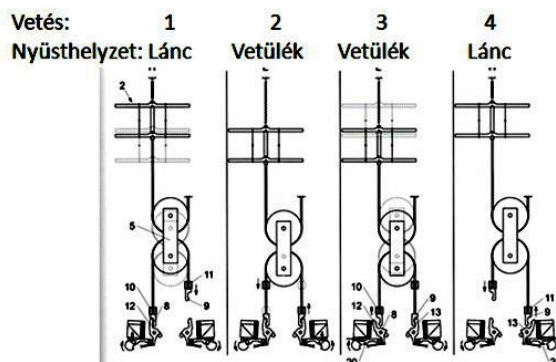
A rotációs nyüstgépek modulátora a szövőgépről érkező közel állandó szögsebességet módosítja, a nyüstök nyitott szádhelyzetében a kapcsoláshoz a nyugalmi, álló helyzetet valósítja meg (15. ábra).

A későbbiekben a rotációs – 2430 típusú mechanikus vezérlésű, és az elektronikus vezérlésű – nyüstgépeken a modulátor az álló bütökpárokat a keringetett görgőspáros mechanizmus a kulisszával módosítja a nyüstgép-főtengely fordulatszámát (16. ábra).

MŰTRONIC-elektronikus vezérlésű negatív nyüstösgép és a kapcsolódás fázisa

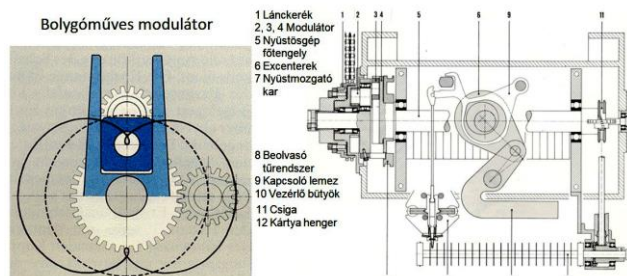


- 1 Nyüsthúzó rugó
- 2 Nyüstkeret
- 3 Húzó kötel
- 4 Nyüstkeret helyzet állító
- 5 Csigasor
- 6 Gépház
- 7 Platinaszínór
- 8, 9 Platinák
- 10, 11 Kések
- 12, 13 Kapcsolóhorog
- 14, 15 Elektromágnesek
- 16, 17 Nyomókilincs rugó
- 18, 19 Lengő tengely
- 20, 21 Nyomókilincs
- 22 Programozó rendszer
- 23 Floppy lemez a mintaprogrammal
- 24 MŰLOD Adathordozó berendezés
- 25 MŰDATA szövevény adatgyűjtő

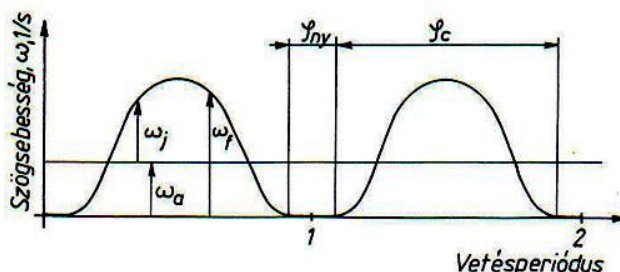


13. ábra

Stäubli 1430 típusú nyüstösgép vázlata (1971)



14. ábra

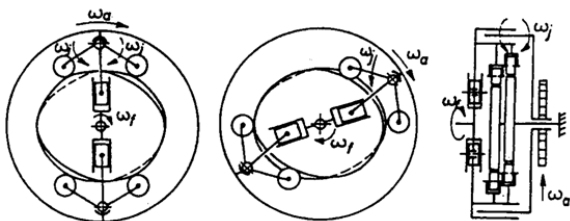


15. ábra

A **mechanikus vezérlésű rotációs nyüstgépeken** a nyüstkeret mozgását a reteszt sugár irányba benyomva az excenter/nyüstgép főtengely kapcsolódásával vezérlik (17. ábra).

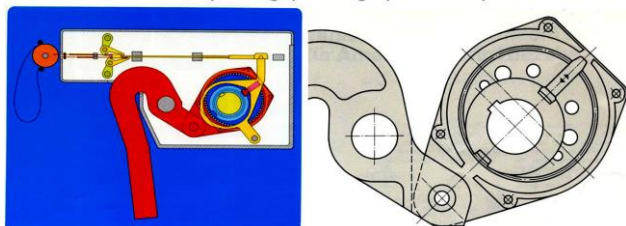
Az **elektronikus vezérlésű** nyüstgépeken (Stäubli 2600 típusosorozat) a nyüstkeret mozgáshoz a

Bütyökpáros kulisszás modulátor



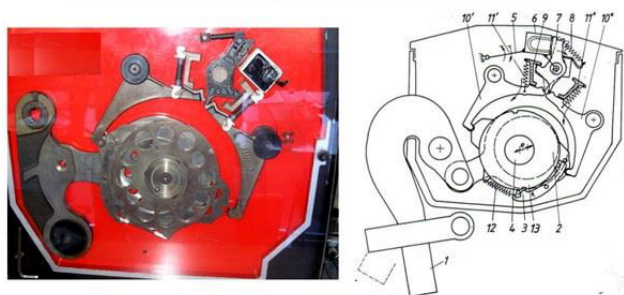
16. ábra

Mechanikus Stäubli 2430 típusú rotációs nyüstösgépen az excenter/nyüstösgép főtengely retesz kapcsolása



17. ábra

Elektronikus vezérlésű Stäubli 2600 sorozatú rotációs nyüstösgépek excenter/nyüstösgép kapcsolókilincs ábrája



18. ábra

Stäubli 3000 sorozatú rotációs nyüstösgépek kapcsolódási vázlata



19. ábra

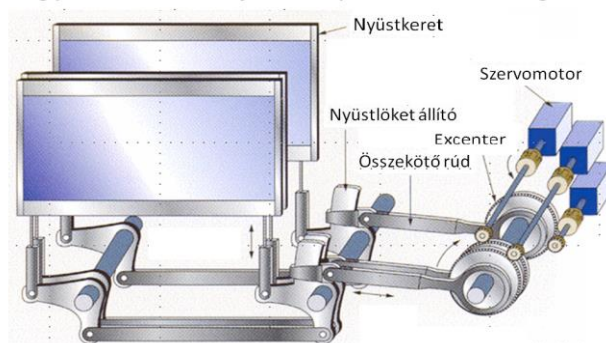
vezérelten benyomott kilincs/modulátor/nyüstösgép főtengely kapcsolódását a 18. ábra szemlélteti.

A **Stäubli 3000 típus sorozatú** elektronikus vezérlésű nyüstgépeken a nyüstkeret mozgatásához a vezérelten benyomott kettős retesz/nyüstösgép főtengely kapcsolódását a 19. ábra mutatja.

A kettős programvezérlésű mechanikus lyukkártya-vezérlésű nyüstgépek (Hattersley, rotációs) forgásiránya bármely helyzetben megváltoztatható, a szinkron továbbra is fennáll. Az elektronikus vezérlésű, elektromos kapcsolású nyüstgépek forgásirány változtatása a mágnes vezérlés és az excenter mechanikus kapcsolási szakaszban nem megengedett (tiltó zóna, kötésihiba keletkezhet).

Az **elektronikus vezérlésű, nyüstönkénti elektromos hajtású** nyüstgépeket főleg különleges paraméterű széles műszaki szövetek gyártása esetén használják. Nyüstkeretenként külön-külön elektronikusan vezérelt elektromos motorok az excentert 180°-kal elfordítva (rotációs elv) pozitívan emelik/süllyeszti a nyüstöket (20. ábra).

Elektronikus vezérlésű, egyedi motorhajtású nyüstkeret mozgató



20. ábra

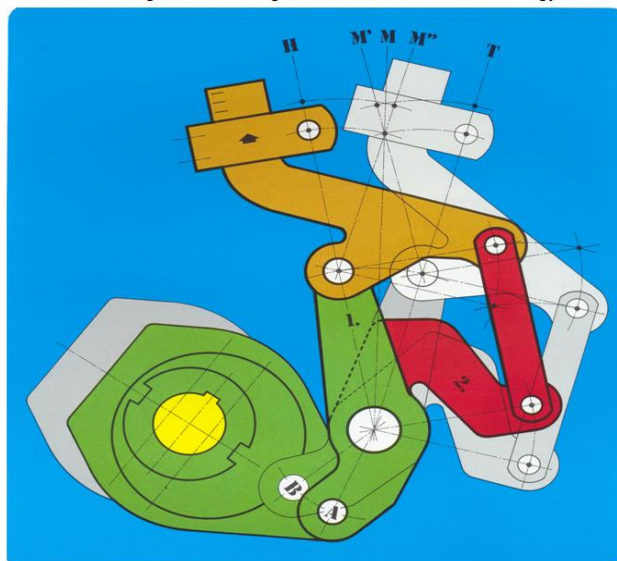
A nyüstönkénti külön-külön elektronikus és motoros hajtás esetén a szádzárás helyzete és a nyüstök váltási fázisa változtatható, ami számos esetben (sűrű láncbeállítás esetén) – a bütykös szádképzőkhöz hasonlóan – technológiailag előnyös.

Sajátos nyüstgép megoldások

21. ábra

A kettős plüss és szőnyeg gyártására a nyüstöket három állásba (alsó, közép, és felső) hozzák, egymás fölött két szádat alakítanak ki. A flórláncot a felső szádhelyzetből alsó helyzetbe hozásával alakítható ki a flóros felület, a két egységnyi ugrást két vezérelt nyüstkar mozgását egy karrendszerrel összegezik ().

Három állást megvalósító összegező karrendszer flóros szövetek gyártására



21. ábra

Különösen nagy szélességű, kis fordulatszámú, kis nyúlású, nagy feszültségű láncok és a nagy szádméretű következtében a szádképzés során sajátos szempontok érvényesülnek, amire együttemű, zárt szádas elektronikus vezérlésű nyüstgépet fejlesztettek ki (22. ábra).

Összefoglalás

A bonyolult szerkezetű, összetett működésű nyüstgépeknek a technológiai és teljesítményigényeknek kell megfelelniük. A nyüstgépek több mint 200 éves fejlesztés során a kártyavezérlésű nyüstgépekkel (Hattersley-elvű, rotációs) minden technológiai igényt kielégítettek, de a megnövekedett újabb teljesítmény- és kiszolgálási

Együtemű, zárt szádas nyüstösgépek széles műszaki szövetek gyártására



22. ábra

igényekkel a mechanikus működésű nyüstgépek nem tudnak lépést tartani.

Napjainkban a széles szövés területén gyakorlatilag a kétütemű, elektronikus vezérlésű, rotációs nyüstgépeket forgalmazzák. Az elektronikus vezérlésű nyüstgépek esetén azonban a tiltó zónában (a mágnes beolvasás és a mechanikus kapcsolat közötti szakaszban) a forgásirány nem változtatható meg.

Nyüstös szövés esetén a nyüstök mozgásánál a nyüstszámtól, a kötésmintázástól, a szövőgép szélességétől és a szövőgépek fordulatszámától függően nagy erők lépnek fel, a nyüstgép energia-felhasználása a szövőgép összes energia igényének 30–40%-át is elérheti. Korábban a közel tucatnyi nyüstösgép gyártóból a magas technológia és teljesítményigénynek megfelelő küzdelemben mára gyakorlatilag a Stäubli elektronikus vezérlésű rotációs nyüstgépei uralják a piacot. Az 1892-ben alapított Stäubli cég a nyüstgépek gyártójaként vált ismertté, tevékenysége a textiliparon belül az utóbbi évtizedekben a bütykös és jacquard-gépek és a szövéselőkészítő berendezések gyártása területén is meghatározó. A cég a gyorscsatlakozók és robotok gyártásában is széles ipari alkalmazási területeken is magas színvonalú termékeiről ismert. Kíváncsian várjuk a Milano ITMA-n (2023. június 8–14.) a nyüstösszövés-fejlesztések újdonságait.

Felhasznált irodalom

- Szabó R.: A szádképzés mai elvárásai és berendezései. Magyar Textiltechnika, 2011/3, p. 106-107.
- Szabó R.: 125 éves a Stäubli. Magyar Textiltechnika, 2017/4 p. 19-23.
- Szabó R.: A szövőgépek elektronikus mintázó szerkezetei. Magyar Textiltechnika, 1992/7-8. p 167-176.
- Nagyné dr Szabó O., Szabó R.: Szövőgép hajtószerkezeti megoldások. Magyar Textiltechnika, 2019/3. 25-27.
- Nyüstgép prospektusok