

Desarrollo de las máquinas de texturación⁽¹⁾

por **M. J. Denton**

1. Máquinas de falsa torsión

La Feria de Maquinaria Textil aportó un gran contingente de máquinas de texturación de falsa torsión, por lo que bien podría llamársele «Año de la maquinaria para la Texturación», pues el 60 % de los fabricantes de estas máquinas exhibieron husos de este tipo, de los cuales un 40 % lo hacían por primera vez. También se esperaba que la mayoría de los fabricantes exhibieran dispositivos de la zona de estiraje para las máquinas existentes o nuevas máquinas diseñadas incluyendo zona de estiraje. Sin embargo, solamente la casa Spinner Osakeyhtic, que obtuvo un gran éxito con su máquina 156 VK en el año 1967 en Basilea, exhibió una máquina con el dispositivo de zona de estiraje.

Texturación por estiraje (falsa torsión)

En la máquina Spinner de texturación por estiraje, el dispositivo está acoplado en su parte superior y, así, su altura total es de casi 8 metros incluyendo la fileta. El acoplamiento de esta zona de estiraje ha convertido a esta máquina de alimentación por tensión a alimentación positiva, donde un anillo de acero opera como un dispositivo para torsión.

Aunque otros fabricantes no exhibieron este dispositivo, la casa Sotexa entregó folletos en los que describía e ilustraba este dispositivo para sus máquinas FT16S y SW16. Este dispositivo puede adquirirse con la máquina o, si se prefiere, puede acoplársele más tarde, sin necesidad de hacer modificación alguna a la máquina. Se dice que ARCT posee la máquina de texturación por estiraje tipo FT490 que, según rumores, estará en el mercado próximamente. Por supuesto, ARCT no aclaró detalles sobre esta máquina. También se cree que la casa Barmag ultima la fabricación de esta máquina. Leesona y Giudici están trabajando sobre esta máquina y Scraggs invitaba a sus clientes más interesados, a visitar su fábrica en Macclesfield para que así pudieran ver los recientes desarrollos, no solamente en esta máquina sino también en la «HI-SPIN» de alta velocidad, la cual se lanzará al mercado el próximo año.

Filetas

Si bien hace unos años muy pocas máquinas tenían filetas, hoy en día la mayoría de ellas llevan filetas debido al mayor tamaño de las bobinas suministradas por los fabricantes de fibras. De las máquinas disponibles en este momento, solamente Klinger CMG 550 S*, Fujiloft*, Heberlein FZ25* y Autotwist, Turbo Unitwist, Spinner VK150 y Berliner SDF280 no tienen fileta de pie.

(1) Este artículo ha sido publicado en el «Textile Institute and Industry, Noviembre 1971 y este Boletín ha sido autorizado para su traducción y edición.

* No exhibidas en París.

Los operarios normalmente prefieren estas filetas de pie no solamente por el tamaño de las bobinas sino por su facilidad de manejo. ARCT ha preferido este sistema desde hace mucho tiempo y todas sus máquinas poseen estas filetas; del mismo modo esta firma prefiere montar las bobinas de alimentación y las de enrollamiento sobre la misma fileta. La mudada se realiza más fácilmente con este sistema y también se facilita el acoplamiento del sistema de mudación semiautomático.

Sistema de alimentación

El sistema de alimentación consiste en rodillos, tensores, etc., situados antes y después del calentador y del huso y tiene tres funciones principales: 1.^a Controlar la velocidad del hilo a través de la máquina, 2.^a Controlar la tensión del hilo que pasa sobre el calentador y a través del huso y 3.^a El rodillo de alimentación o el tensor antes del calentador actúa como un dispositivo para-torsión.

El sistema de alimentación de tensión antes del calentador ha desaparecido. Solamente las máquinas Spinner Osakeyhtic (sin zona de estiraje) y Klinger CMG 550 S mantienen este sistema de tensión. Sin embargo, Heberlein ha introducido

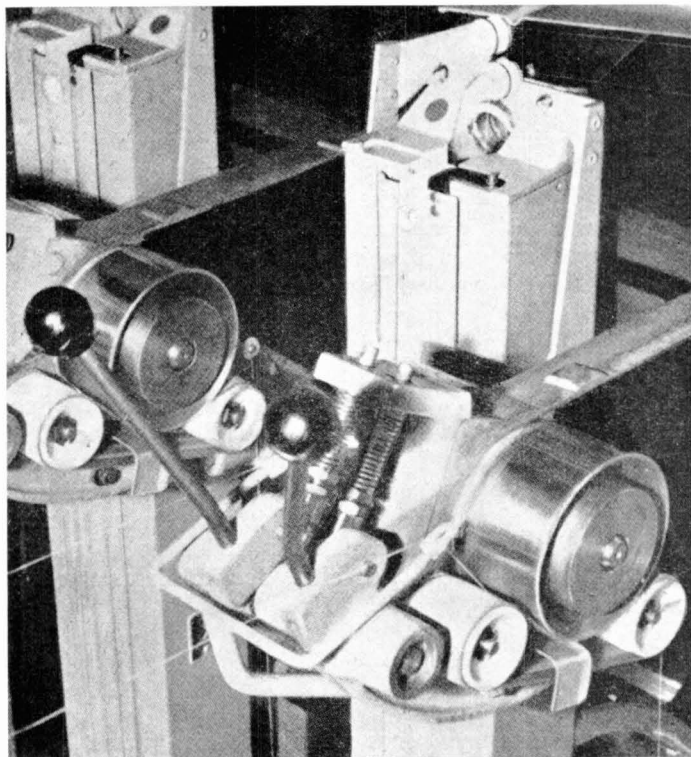


Fig. 1

un tensor histéresis imantado a su máquina Autotwist TZ31. En las máquinas donde se necesitan los mecanismos de primera alimentación positiva, se pueden usar las alimentaciones capstan, contacto de dos cilindros (cuña) y alimentación correhuelas (Apron). Anteriormente, algunas máquinas utilizaban el sistema de alimentación capstan y ello daba como resultado la formación de un alma en el

filamento, debido a la baja presión sobre el hilo de torsión. Este sistema de alimentación ya no es usado por ningún fabricante.

Es más práctico usar el sistema de alimentación por cuña en combinación con capstan y el sistema de alimentación correhuelas. El sistema de alimentación por cuña logra su objetivo y la acción del para-torsión mediante alta presión sobre una longitud de hilo relativamente corta, por lo que es preferido por la mayoría

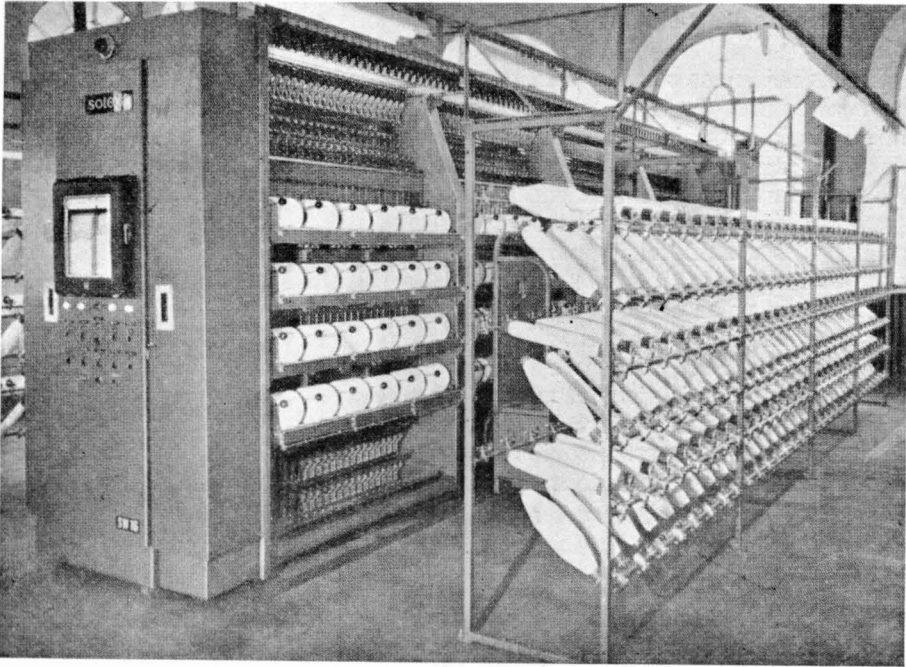


Fig. 2 La máquina Sotexa SW16

de los fabricantes excepto ARCT, Barmag y Leesona los cuales utilizan el sistema de alimentación por correhuelas. El sistema de alimentación en la máquina Spinner de texturación por estiraje es de cuña y capstan antes del primer calentador. Scraggs tiene el sistema de primera alimentación por correhuelas en la máquina Super-Set como una alternativa al sistema de cuña.

El sistema de alimentación por correhuelas ejerce una presión moderada sobre una longitud del hilo comparativamente larga y al ser más flexible hay muy pocas probabilidades de que se produzcan dificultades en la alineación. Por el contrario el sistema de cuña, probablemente produce la migración más rápida de los filamentos dentro del hilo y aparentemente parece tener más ventajas por su sen-

La segunda parte del sistema de alimentación, después del huso, estira el hilo sobre el calentador y a través del huso. Debido a ello, la tensión del hilo entrante es, en este punto, elevada y lo es aún mucho más que la del hilo saliente. Lo dicho es particularmente cierto cuando el hilo es sobrealimentado a través del segundo calentador o sobre una bobina blanda para post-tratamiento de vaporización.

A este respecto, es interesante señalar que Leesona, que usa cuña/capstan en su máquina 556, prefiere usar correhuelas en su máquina 571 con acoplamiento de post-tratamiento.

Dada la alta tensión en el hilo después del huso, parece sorprendente que una cuña o correhuela sencilla pueda ejercer suficiente presión en este punto. Casi la mitad de los fabricantes exhibidores consideran que no son necesarias muchas vueltas en algunas de sus máquinas.

La fábrica italiana Giudici, cuya máquina GHF con dos calentadores mereció mucha más atención de lo que en principio parecía, ha acoplado una zona de estiraje de doble cuña o una zona de relajación después del huso o antes del segundo calentador. Esta zona fija de estiraje antes de la fijación, característica única de Giudici, ha sido patentada, y se afirma que mejora las características del volumen del hilo.

En las máquinas con dos calentadores, el tercer sistema de alimentación contribuye al control de la velocidad excesiva a través de su segundo calentador y también la alimentación de la bobina de enrollamiento. Normalmente no hay altas variaciones en la tensión de este alimentador, y una cuña o correhuela sencilla pueden considerarse como adecuada. Solamente Leeson acopla una cuña/capstan en esta posición en su máquina 571.

Sotexa es una fábrica que ha progresado considerablemente en estos últimos años y sus máquinas han recibido muchos elogios en ITMA. En la máquina SW16, han introducido una doble alimentación entre el segundo calentador y la bobina de enrollamiento. Esta alimentación extra, similar a la de las máquinas ARCT, no está solamente diseñada para facilitar al desarrollo del rizado en el hilo sino que asegura, al propio tiempo, un control más preciso de la velocidad y tensión del hilo de alimentación sobre la bobina de enrollamiento. Todos los rodillos de alimentación de Sotexa están equipados con una cuña de carga por resorte, la cual se abre mecánicamente cuando se origina un retorcimiento de hilos.

Calentadores primarios

Debido al aumento de la velocidad del huso, los calentadores han aumentado por lo general su longitud. El tiempo de calentamiento es sumamente importante cuando se trabaja con nylon y solamente la máquina Heberlein FZ27 (una mejora de la FZ25) ofrece el calentador con menos de un metro de longitud.

Se ha podido demostrar en el Shirley Institute y en algunas fábricas, que la fijación del hilo no es completa aunque el tiempo de calentamiento sea más de 1 segundo. La velocidad de 300 metros de hilo por minuto con el nivel de torsión normal, corresponde a una longitud de 3 metros de calentador. Tal longitud no puede lograrse fácilmente, por lo que debe encontrarse una solución; en cualquier caso tiene que considerarse la longitud del calentador en relación con la velocidad del huso y a partir de aquí el potencial de la velocidad del huso de las máquinas. Debido a que normalmente pueden acoplarse a la máquina husos de altas velocidades sin cambiar de diseño, se justifica la comparación directa de las longitudes de los calentadores de diferentes máquinas, aunque deba recordarse que el perfil de la temperatura del calentador tiene alguna influencia sobre la velocidad del calentamiento y la velocidad de fijación.

Parece que los calentadores pesados presentan ventajas cuando el perfil de la temperatura es considerado como un efecto del enfriamiento del hilo en la parte inicial del calentador. Sin embargo, en la práctica, los perfiles de la temperatura de los calentadores individuales pueden darse como satisfactorios a través de la distribución adecuada de la resistencia del calentamiento.

Tal y como se esperaba, las máquinas diseñadas especialmente para torsión por fricción tienen los calentadores más largos; la Spinner (2,5 metros, que presenta el más largo) seguido por Turbo Unitwist (2,3 metros). La máquina Fujiloft

alcanza una longitud de 2,8 metros de calentador, a través de varios pasajes en su longitud de 980 mm.

Las máquinas con husos tipo clavija, la Barmag FK5 tiene el calentador de mayor longitud: 1,4 metros; la primera mitad es del tipo convección y la segunda mitad es del tipo contacto como se muestra en la Fig. n.º 3. Cada posición del calentador tiene una varilla telescópica que facilita la enhebración del hilo.

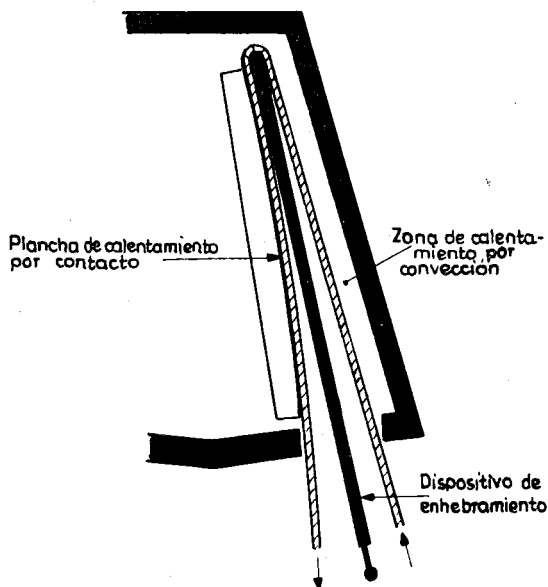


Fig. 3 Diagrama del calentador de Barmag FK5.

Se acepta por lo general, que el primer calentador de contacto proporciona mejor transferencia de calor que los calentadores de convección y todos los fabricantes excepto Berliner montan calentadores de este tipo en sus nuevos modelos de máquinas (Heberlein FZ 27 presenta el calentador de convección y puede considerarse como una mejora del modelo FZ 25). El inconveniente friccional del calentador de contacto es muy escaso debido a que el hilo fuertemente torcido es conducido por encima del calentador por el efecto de espiral producido por el hilo que está girando rápidamente. El contacto con el calentador controla asimismo la tendencia a formar un balón.

La mayoría de los calentadores de contacto exhibidos en ITMA eran todavía del tipo platina ranurada. La curvatura del calentador de Spinner ha sido aumentada para evitar el encarrilamiento. Otros eran del tipo menos convencional, como el calentador de dos zonas de Barmag (descrito anteriormente). Dicen que Sotexa con su calentador tipo «helicoidal», combina las ventajas del calentamiento por convección y contacto. El hilo se desplaza a lo largo de un trayecto recto a través del tubo del calentador, en contacto con una cresta helicoidal introducida en el tubo desde el exterior, de tal forma que la cresta llegue hasta el centro del tubo a lo largo de su longitud y mantenga el hilo en dicha posición.

La ARCT presenta el primer calentador tubular y el contacto del hilo con la pared es asegurado por medio de la curvatura del tubo. Con todos los calenta-

dores tubulares se puede esperar que parte del calor transferido al hilo por los mismos será mediante convección y conducción por contacto.

El calentador de contacto de la máquina Turbo es un tubo calentado por vapor alrededor del cual pasa el hilo por el trayecto helicoidal, tal como ocurre en la máquina Klinger AM1.

El control de la temperatura de los calentadores, sean del tipo individual o tipo block, es de la mayor importancia, pero es imposible imponer la regularidad del control de temperatura y el perfil de la temperatura de calentador a calentador sin tener experiencia del funcionamiento de la máquina. Sin embargo, el control del calentador ha llegado a un nivel elevado en casi todas las máquinas y la comprobación de la temperatura es facilitada por los sistemas de exploración mediante gráficos y sistema automático de señalización. Es algo sorprendente que ninguno de los grandes fabricantes jamás hayan aprovechado las ventajas de las propiedades de autoregulación del vapor a alta presión. Este ha sido aplicado con éxito por Turbo en su máquina Duotwist y también en la máquina Unitwist.

La trayectoria direccional del hilo sobre el primer calentador no tiene gran efecto sobre el funcionamiento de la máquina. El trayecto hacia abajo, como en las máquinas Barmag, Berliner, Fuji, Heberlein, Scragg Superset y Spinner en particular, asegura que el hilo pase por un aire relativamente frío antes de pasar a través del huso, lo que puede resultar algo ventajoso.

Zonas de enfriamiento

Se ha indicado que la «fijación» ocurre en el enfriamiento y no en el calentamiento, y que un enfriamiento incompleto antes de destorcer afectará la eficacia del proceso. Esto es particularmente importante en las máquinas diseñadas para procesar poliéster, y parece que la mayoría de los fabricantes se han dado cuenta de ello. ARCT ofrece el enfriamiento para sus máquinas consistente en una serie de guías que dirigen el trayecto del hilo desde la parte superior del calentador tubular hasta el fondo del calentador, volviendo a subir hasta el huso dando una longitud regulable del enfriamiento de hasta dos metros. ARCT declara que habían encontrado que la fricción con las guías de esta zona de enfriamiento y los incrementos consecuentes en la tensión del hilo en el huso pueden tornarse ventajosos debido a que el exceso de alimentación puede utilizarse en la primera zona del calentador, dando así hilos de alto volumen. Por esta razón, incorporan diábolos en el trayecto de enfriamiento en todas sus máquinas donde el trayecto es relativamente recto.

Usando un trayecto doblado en el calentador de la máquina FR5, Barmag ha podido aumentar la longitud a 200 milímetros de enfriamiento y en la serie FK4 hasta 600 mm. sin tener ningún incremento significativo en la altura de dicha máquina. La Scragg Superset actual presenta una larga zona inclinada de enfriamiento cuya mínima longitud es de 812 mm. Va equipada con unas aletas separadoras para evitar la interferencia de un hilo con otro. En la máquina Giudici TG4F el trayecto de calentamiento se desliza de abajo hacia arriba y el trayecto de enfriamiento hacia abajo enfrente del calentador; con lo que la zona de enfriamiento puede ser tan extensa como el calentador. Sotexa hace enfriar en muchas de sus máquinas el hilo sobre la misma longitud que la del calentador, y el hilo, en este caso, pasa por los tubos donde el aire frío es succionado en dirección contraria a la del hilo. El mismo sistema de ventilación absorbe aire en los tubos del calentador en la misma dirección del hilo, extrayendo así el humo producido por los hilos quemados en los calentadores.

Husos

Es sorprendente que de los ocho fabricantes de las máquinas que emplean husos del tipo clavija a falsa torsión, solamente seis de ellos (Barmag, Berliner, Giudici, Leesona, Scragg y Sotexa) ofrecen husos fabricados por FAG (Fag Kugelfischer Gedrg Schafer y Co.) Esta fábrica exhibió una completa gama de husos magnéticos de dos rodillos diseñados para máximas velocidades de 250, 400, 600 y 800 mil revoluciones por minuto, encontrándose ya este último de 800 mil revoluciones por minuto en el mercado. FAG también presentó un huso sin hilo que opera a un millón de revoluciones por minuto.

Heberlein fabrica sus propios husos y los ofrece en forma de dos rodillos con una velocidad de seiscientos mil revoluciones por minuto. Además, ofrece un dispositivo acoplado para sus husos, para medir con facilidad las velocidades sin necesidad de moverse a lo largo de la máquina con un dispositivo manual. Heberlein estima que, con los dispositivos acoplados, se pueden comprobar en 15 minutos las velocidades de 160 husos de una máquina, lo que supone una economía de 165 minutos respecto al dispositivo manual.

ARCT fabrica sus propios husos, pero se dispone igualmente a suministrar sus máquinas equipadas con husos de Heberlein. Su máquina FT480 de dos calentadores, está equipada con husos magnéticos de un rodillo, el único huso de este tipo exhibido en ITMA. Leesona sigue usando en sus máquinas el huso «hidrodinámico de bolas» para una velocidad de quinientas mil revoluciones por minuto, y también es posible utilizar los husos de FAG como alternativa. Se puede doblar el rendimiento de esta máquina con un coste relativamente pequeño empleando husos dobles en lugar de sencillos. La máquina de huso doble es conocida por 556D.

Uno de los problemas que preocupa a todos los fabricantes de las máquinas convencionales de falsa torsión, es el ruido producido por los husos y las partes mecánicas móviles. Barmag fue la única casa que presentó un equipo con reducción de ruido en sus máquinas. Scragg también posee equipo y el resto de los fabricantes están trabajando sobre este importante problema.

Una de las ventajas de la torsión por fricción es la de producir escaso ruido y ello ha merecido muchos comentarios en ITMA por parte de clientes y exhibidores. Los principios de algunos de estos están ilustrados en la Fig. n.º 4. Tres de los exhibidores, Giudici, Spinner y Fugli, exhibieron husos de fricción en exposiciones anteriores. El diseño del huso de estos fabricantes no ha cambiado. ARCT, en su máquina FT482, mostró un huso de fricción superficialmente idéntico al de Giudici, consistente en dos pares de casquillos de fricción vertical, puestos lateralmente. El hilo pasa de abajo hacia arriba a través del primer par, bajando por el segundo y volviendo otra vez arriba a través del primero. En Sotexa, el juego es muy compacto y consiste en tres casquillos, uno puesto encima de otro, de tal forma que el del centro es desplazado horizontalmente con respecto a los otros dos. Los tres casquillos pueden alinearse verticalmente para facilitar el enhebramiento del hilo. El huso de fricción de la Barmag no tiene casquillos. Este huso consiste en nueve ruedas planas dentadas y produce alta fricción en su parte periférica. Hay tres ejes verticales y cada uno lleva tres de estas ruedas acopladas. El hilo pasa de arriba a abajo a través de estos tres ejes, de tal forma que el hilo esté en contacto con la superficie periférica de cada rueda. FAG ofrece ahora un huso de fricción que se puede acoplar directamente en lugar del huso magnético de dos rodillos convencionales. Este consiste en unos casquillos gemelos verticales y el hilo pasa a través de dos guías que no están alineadas con los casquillos. La guía puede alinearse con los casquillos para facilitar el enhebramiento del hilo.

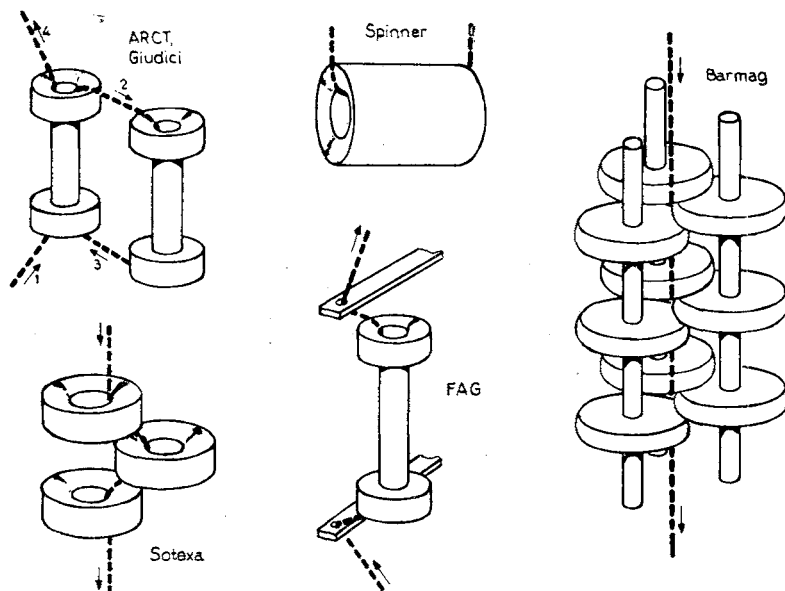


Fig. 4 Principios de torsión por fricción.

El dispositivo Macotex, para texturización de los filamentos por falsa torsión en máquinas para medias sin costura, con cuatro alimentadores, también utiliza husos con casquillos para torsión. Este fue exhibido por I.S.M., Billi S.P.A. y Soles S.R.L.

De todos los husos de fricción exhibidos, el que atrajo la máxima atención fue el de la máquina Turbo Unitwist ilustrada en la Fig. n.º 5. En este huso, el hilo

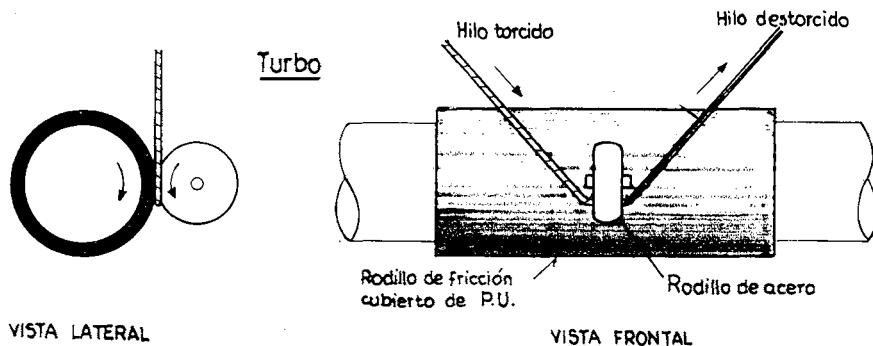


Fig. 5 Huso de fricción por torsión de la máquina Unitwist.

pasa a través de la V de la cuña y entre un rodillo de poliuretano de fricción y un rodillo de acero inoxidable. Debido a que la fricción del hilo con el poliuretano es relativamente alta y la del hilo con el rodillo de acero inoxidable es relativamente baja, la torsión es introducida por el poliuretano y el hilo resbala sobre el rodillo. El rodillo corre lentamente sobre el poliuretano para que el desgaste sea uniforme. La superficie de fricción del dispositivo es muy grande y por ello, probablemente, tendrá una vida muy prolongada en comparación con el dispositivo de casquillos y discos. También es el único huso de fricción que coge el hilo.

La máquina Autotwist T*21 de Heberlein fue la única en ITMA que usa el principio de torsión por atrapamiento. La Turbo Duotwist no estaba en la exposición, aunque se encuentre aún disponible en su versión modificada.

Segundos calentadores

Como resultado del trabajo realizado en el Shirley Institute, hemos expresado nuestra opinión sobre el hecho de que en una máquina con dos calentadores para producir hilos de poliéster fijado en una amplia gama, es necesario que el trayecto del hilo en la segunda zona de fijación tenga que realizarse de arriba abajo sin estar en contacto con el calentador largo. Al exponer esta idea, la tendencia era la de usar el calentador corto con el hilo en contacto. Además de la evidencia del resultado práctico, teníamos a nuestro favor otras tres razones: 1.^a Debido a que el hilo se encuentra a muy baja tensión en el segundo calentador, pequeñas diferencias de fricción entre una y otra placa del calentador pueden tener alguna influencia sobre la relajación del hilo en el calentador y, por lo tanto, sobre las propiedades del hilo, 2.^a Debido a que el hilo tiene mucho más volumen y a que no se halla girando, sólo unos pocos filamentos pueden ser calentados por contacto y la mayoría lo serán por radiación o convección. Por esta razón, es aconsejable un calentador sin contacto. 3.^a Debido a la poca tensión del hilo, es preferible que el trayecto sea de arriba abajo. La longitud del calentador no es necesariamente un criterio absoluto para la fijación del hilo, si bien la mayoría de los fabricantes desean asegurar un calentamiento uniforme con una máxima eficacia.

Las primeras máquinas de Heberlein tenían calentadores cortos del tipo contacto. Por desgracia, no introdujo modificación alguna al modernizar su maquinaria en los segundos calentadores, por cuanto si bien los tejedores europeos están dispuestos a aceptar hilos fijados especialmente con alta torsión y con altas características de volumen, los tejedores británicos no los aceptan. Leeson ha acoplado en su máquina 571 un segundo calentador de contacto con el trayecto hacia abajo, pero éste es solamente de 530 mm. ARCT insiste que en su máquina está optimizado el diámetro del tubo del calentador de convección, pero usan un trayecto hacia arriba y, al mismo tiempo, el calentador puede ser más corto para la producción de los hilos fijados con muy pocos volúmenes, que hasta ahora eran preferidos por los tejedores ingleses. Las máquinas de ARCT tienen muy buena reputación por la consistente calidad del hilo, de la que el fabricante dice que es la consecuencia de la uniformidad del perfil de la temperatura y el sofisticado sistema de sus calentadores. Barmag presenta un trayecto hacia abajo y el calentamiento de convección en caja abierta; han incrementado la longitud del segundo calentador desde 0,75 metros en la máquina FK4C hasta un metro en la máquina F45C.

Cuando la máquina Scragg Superset fue lanzada al mercado, su fabricante proclamó que era ésta la primera máquina diseñada específicamente para hilos de poliéster post-tratamiento. Esta máquina, que posee una alta reputación internacional, tiene al segundo calentador tubular de un metro de largo del tipo convección y con el trayecto hacia abajo. El calentamiento por convección y el trayecto hacia abajo es también usado por Giudici (1 metro) y Sotexa (1,2 metros). Berliner (0,9 metros) ha optado por el trayecto hacia arriba. Spinner dice que el segundo calentador estará disponible, para la máquina VK150, en un futuro próximo, por lo que será la única de huso tipo fricción con dos calentadores.

La máquina TRS de Ratti está diseñada para torsión y post-tratamiento en seco del hilo como operación aparte.

CARACTERISTICAS DE LAS MAQUINAS DE TEXTURACION DE FALSA TORSION

MAQUINA	MODELO	TIPO	POSICIONES	PRIMER CALENTADOR					SEGUNDO CALENTADOR				HUSOS			SISTEMAS DE ALIMENTACION			FILETA De pié o sobre la máquina	ENROLLAMIENTO			DIMENSIONES							
				N.º por sección	Ranuras	Long. de calentador mm.	Contacto o convección	Trayecto arriba o abajo	Long. de enfriamiento mm.	Enfriamiento trayecto arriba o abajo	N.º por sección	Long. de calentador mm.	Contacto o convección	Trayecto arriba o abajo	N.º Total	Tipo	Velocidad máx. mil. Rev./min.	Trayecto arriba o abajo		Antes 1.º calentador	Después huso	Después 2.º calentador	Tipo de bobina	Carrera mm.	Diámetro máx. mm.	Máx. velocidad m/min.	Long. en m.	Anchura (incluido fileta) m.	Altura en m.	
ARCT	FT417	1 calentador	288	36	-	1000	Cont. +	arriba	300-2000	abajo-arriba	-	-	-	-	288	ARCT 2-rodillos	600	arriba	Manguito	Manguito + Manguito	-	de pie	queso o biconical	160	220	180	14,0*	4,400	2,950	
	FTF480	2 calentadores	192	24	-	1000	Cont. +	arriba	300-2000	abajo-arriba	24	500	conv.	arriba	192	ARCT 2 rodillos o 1 rodillo o Heberlein	600**	arriba	Manguito	Manguito + Manguito	Manguito	de pie	queso o biconical	200	250	180	12,355	4,400	3,227	
	FT482	1 calentador	192	24	-	1000	Cont. +	arriba	500*	arriba	-	-	-	-	192	Fricción	-	arriba	Manguito	Manguito + Manguito	-	de pie	queso o biconical	200	250	400	12,335	4,400	3,227	
BARMAG	FK4	1 calentador	192	-	2	1000	Cont. ó conv.	abajo	200	abajo	-	-	-	-	192	FAG 2 rodillos	600	abajo	Manguito	Manguito	-	de pie	queso o biconical	163	240	185	14,450	3,158	3,120	
	FK4S	1 calentador	192	-	2	1000	Cont. ó conv.	abajo	200	abajo	-	-	-	-	192	FAG 2 rodillos	600	abajo	Manguito	Manguito	-	de pie	queso o biconical	170	240	400	14,450	3,158	3,120	
	FK4C	2 calentadores	192	-	2	1000	Cont. ó conv.	abajo	200	abajo	32	650	conv.	abajo	192	FAG 2 rodillos	600	abajo	Manguito	Manguito	Manguito	de pie	queso o biconical	163	240	185	14,450	3,460	3,120	
	FK5S	1 calentador	216	36	-	1400	Cont. +	arriba/abajo	600	abajo	-	-	-	-	216	FAG o Fricción	800	abajo	Manguito	Manguito	-	de pie	queso o biconical	250	240	400	14,710	4,600	3,140	
	FK5C	2 calentadores	216	36	-	1400	Cont. +	arriba/abajo	600	abajo	36	1000	conv. (caja)	abajo	216	FAG o Fricción	800	abajo	Manguito	Manguito	Manguito	de pie	queso o biconical	250	240	400	14,710	4,600	3,140	
BERLINER	SFD280	1 calentador	180	-	2	1000	Cont. ó conv.	abajo	220	abajo	-	-	-	-	180	FAG 2 rodillos	600	abajo	Sujeción	Sujeción/polea	-	sobre la máquina	queso o biconical	200	280	235	15,900	2,100	2,370	
	STD140	2 calentadores	180	20	-	1000	Conv.	abajo	300*	abajo	20	900	conv.	arriba	180	FAG 2 rodillos	800	abajo	Sujeción	Sujeción/polea	Sujeción	de pie	queso o biconical	200	280	235	16,600	3,800	2,700	
■ FUJIOFT	FL8A	1 calentador	48	-	3	980 hasta 2800	Cont. abajo-arriba	rodillo húmedo	abajo	abajo	-	-	-	-	48	Fricción	-	abajo	Sujeción/polea	Sujeción/polea	-	sobre la máquina	queso	152	300	400	6,850	1,270	2,460	
GIUDICI	TG4V/72	1 calentador	120	-	2	1000	Cont. arriba	180*	arriba	abajo	-	-	-	-	120	Fricción	-	arriba	Sujeción	Suj./polea	-	sobre la máquina	queso o biconical	185	220	200	11,110	1,000	2,300	
	TG4F	2 calentadores	120	-	2	1000	Cont. arriba	1000	abajo	abajo	2	1000	conv.	abajo	120	FAG 2 rodillos	600	abajo	Sujeción	Suj./polea + Sujeción	Sujeción	de pie	queso o biconical	185	220	300	11,700	3,700	2,700	
■ FZ25S	2 calentadores	hasta 8x20	20	-	643	Conv.	abajo	220	abajo	abajo	20	230	cont.	abajo	160	Heberlein 2 ó 1 rodillo	600	abajo	Sujeción	Sujeción	Sujeción	sobre la máquina	queso	124	220	125	15,000	1,200	2,200	
HEBERLEIN	FZ27	2 calentadores	hasta 8x20	20	-	643	Conv. (caja)	abajo	220	abajo	20	230	cont.	abajo	160	Heberlein 2 rodillos	600	abajo	Sujeción	Sujeción	Sujeción	sobre la máquina o de pie	queso o biconical	190 ó 245 ó 200	210	150	15,000 (M) 4,000 (S/O)	1,960	2,500 2,000	
	TZ21 Auto-torsión	1 calentador	32x2	32	2	1400	Cont. abajo	400* (aire forzado)	abajo	abajo	-	-	-	-	32 (separadores)	Auto-torsión	-	abajo	Tensión	Sujeción	-	sobre la máquina	queso o biconical	200	200	500	10,300	1,760	2,800	
LEESONA	556	1 calentador	156 ó 196	10	-	1020	Cont. arriba	430	arriba	arriba	-	-	-	-	156 ó 196	Leesona	500	arriba	Manguito	Suj./polea	-	de pie	queso	140	250	130	10,717	2,921	2,648	
	556D	1 calentador	156 ó 196	10	-	1020	Cont. arriba	430	arriba	arriba	-	-	-	-	312 ó 392	Leesona	500	arriba	Manguito	Suj./polea	-	de pie	queso	140	250	130	10,717	2,921	2,648	
	■ 571	2 calentadores	156	10	-	1020	Cont. arriba	430	arriba	arriba	-	530	cont.	abajo	156	Leesona	500	arriba	Manguito	Manguito	Suj./polea	de pie	queso	140	250	130	10,717	2,921	3,302	
RATTI	TRS	torcer y fijar	80 ó 100	-	-	-	-	-	-	-	10	520	conv.	arriba	-	-	-	-	-	Sujeción	Sujeción	-	-	biconical	175	175	?	12,500	0,700	1,800
SCRAGG	CS12 600/	1 calentador	188	-	2	1000	Cont. arriba	260	arriba	arriba	-	-	-	-	188	FAG 2 rodillos	800	arriba	Sujeción	Suj./polea	-	sobre la máquina o de pie	queso o biconical	153	230	140	13,210	1,170	2,670	
	■ /Klinger CMG550S	1 calentador	192	-	2	760	Cont. arriba	200	arriba	arriba	-	-	-	-	192	FAG 2 rodillos	550	arriba	Tensión	Suj./polea	-	sobre la máquina	queso	120	190	110?	11,580	1,520	2,130	
	Superset	2 calentadores	192	-	2	700 ó 1000	Cont. abajo	812 (min.)	inclinado	abajo	16 ó 8	1000	conv.	abajo	192	FAG 2 rodillos	600	abajo	Sujeción o Manguito	Suj./polea	Sujeción	de pie	queso o biconical	152	230	200	15,700	3,600	2,870 (3,180)	
SOTEXA	FT16S	1 calentador	192	48	-	1200	Cont. + conv.	abajo	1200	arriba	-	-	-	-	192	FAG o Fricción	800	arriba	Sujeción	Suj./polea	-	de pie	queso o biconical	230	220	300	8,800	4,150	2,420	
	FT16L	1 calentador	288	48	-	1200	Cont. + conv.	abajo	1200	arriba	-	-	-	-	288	FAG o Fricción	800	arriba	Sujeción	Suj./polea	-	de pie	queso o biconical	230	220	300	12,400	4,150	2,420	
	SW16	2 calentadores	192	48	-	1200	Cont. + conv.	abajo	1200	arriba	48	1200	conv.	abajo	192	FAG o 2 rodillos	800	arriba	Sujeción	Sujeción	Sujeción + Sujeción	de pie	queso o biconical	230	220	300	8,800	4,150	2,500	
SPINNER	156VK (husos)	1 calentador	78	-	4	2500	Cont. abajo	400	abajo	abajo	-	-	-	-	156	Fricción	-	abajo	Tensión	Suj./polea	-	sobre la máquina	queso	95	230	650	15,590	1,600	6,000*	
	156VK (bobina)	1 calentador	78	-	4	2500	Cont. abajo	400	abajo	abajo	-	-	-	-	156	Fricción	-	abajo	Tensión	Suj./polea	-	sobre la máquina	bobina	variable	-	650	14,770	1,650	6,000*	
	texturización por estiraje	1 calentador	78	-	4	2500	Cont. abajo	400	abajo	abajo	-	-	-	-	156	Fricción	-	abajo	Suj./polea + Suj./polea	Suj./polea	-	sobre la máquina	queso o bobina	variable	-	650	14,770	1,650	6,840	
TURBO	Unitorsión	1 calentador	64	-	1	2300	Cont. arriba	1000	abajo	abajo	-	-	-	-	64	Fricción	-	abajo/arriba	Sujeción	Sujeción	-	sobre la máquina	queso	150	280	600	14,000	0,760	2,720	

■ No exhibidas en ITMA.

* Longitud aproximada

** 1 rodillo hasta 1,3 millones

La casa Spinner Osakeyio aconseja hacer las siguientes modificaciones para sus máquinas.

Posiciones: 156 (no 78).

Longitud de enfriamiento: 1500 mm (no 400 mm).

Máquina de texturización por estiraje: altura 7.950 m (no 6.640 m).

Las máquinas para procesos deniers muy finos tienen una longitud de enfriamiento de 750 mm y una altura 6.640 m.

Enrollamiento

Hay muy pocos fabricantes que no hayan acoplado un dispositivo para el enrollamiento del cabo del hilo de las bobinas bicónicas de enrollamiento, y la mayoría de ellas pueden ajustarse progresivamente al ángulo del cono. Leesona no lleva el mecanismo para el ángulo del cono y dicen que, en un futuro próximo, tendrán un mecanismo independiente. Se ha aumentado el tamaño de la bobina de enrollamiento y una longitud máxima de carrera, de 200 mm. o incluso más, es muy común. De los grandes fabricantes, ARCT, Barmag, Berliner, Heberlein y Sotexa se encuentran en esta categoría y Scragg está introduciendo una longitud de 200 ó 250 mm. de carrera en su máquina Superset II. Con el incremento en la longitud de la carrera se han aumentado también los diámetros de las bobinas de enrollamiento, teniendo la mayoría más de 230 mm.

Las bobinas grandes pesan más (8 Kg) y parece que los operarios, especialmente las femeninas, tendrán dificultades en mudar dichas bobinas. Este factor, junto con el coste de la mano de obra en muchos países, animará probablemente a los fabricantes a desarrollar un sistema automático o semiautomático del mecanismo de la mudada, tales como las que exhibió Barmag y ARCT. En el sistema de Barmag hay un carro de mudada (CD5) que se desplaza sobre unos raíles de guía a lo largo de la máquina, mudando tres bobinas a la vez que las descarga sobre una fileta recipiente que se desliza sobre los raíles de la fileta de las bobinas, y reemplazando las bobinas llenas por tubos vacíos. Cada carro de mudada proporciona servicio a un máximo de 10 máquinas.

El sistema de ARCT es distinto al de Barmag en el sentido de que solamente muda las bobinas completas con un diámetro pre-seleccionado y, al mismo tiempo, este carro de mudada de Barmag opera de una sección a otra respectivamente, cualquiera que sea el tamaño de las bobinas. Las bobinas mudadas son reemplazadas por tubos vacíos, los cuales son anudados antes de comenzar el enrollado.

Los detalles sobre las características de la mayoría de las máquinas de texturación por falsa torsión están resumidos en la tabla I.

Máquinas de laboratorio

ARCT es el único fabricante que ofrece una máquina de laboratorio de un huso, con dos calentadores; se conoce con el nombre de FTFL.

2. Otras máquinas sin falsa torsión

1. Cámara de compresión

Todas las máquinas con cámara de compresión exhibidas en ITMA han sido diseñadas para la texturación de los hilos en la gama de 600 a 6.000 deniers. De éstas la «Pinlon» MK4 fue comprada por la casa Scragg & Son, a Klinger Organization, y después de haberla modificado considerablemente, la exhibieron por vez primera públicamente. Es una máquina de un solo cabezal y totalmente diferente al modelo anterior. La máquina hace doble operación de estirado y crespionado. Opera a una velocidad de 600 metros por minuto.

El estirado ocurre entre un par de rodillos filadiz calentados y se logra una relación de estirado de 2,5:1 y 5:1 cambiando las poleas. Aunque el crespionado es por cámara de compresión, el hilo es asistido a través de la caja curvada por las ruedas dentadas y la rueda pasadora, la cual sobresale en la cámara de compresión. La mudada es semiautomática, el operario saca la bobina completa y la sustituye por un tubo vacío. La máquina necesita un espacio de 1,3 metros por 1,65 metros.

La competencia de Pinlon viene representada por Platt Crimposet MK2, que hace la misma función de estirado y texturación en una sola operación. Puede variar la relación del estirado de 2,5:1 a 6:1 y puede lograr una velocidad de 500 metros por minuto. El hilo desde la fileta con muy poca tensión, pasa por la zona de estirado, que consiste en dos pares de rodillos, entre cada uno de los cuales, hay un calentador. Después del estiraje el hilo calentado es guiado hacia la cámara de compresión, de ancho distinto, según sea la finura del hilo. La presión trasera en la cámara de compresión es graduada por medio de un sistema de peso muerto. Otra zona de fijación para modificar las características del hilo va situada antes de la zona de enrollamiento.

La MK III Crimposet es similar a la MK II, pero debido a que esta máquina fue diseñada para crespnado de los hilos estirados, la zona de estiraje fue eliminada y la máquina ahora es más baja. Se dice que es ideal para la producción de hilos de filamento o cintas de polipropileno para alfombras. Se necesita un espacio de 1,3 metros por 2 metros. Las máquinas de texturación por estiraje diseñadas para el mismo fin, como la Pinlon y la Crimposet, fueron exhibidas por Textima de Alemania Oriental, y V/O Techmash-Export de Rusia. La máquina rusa tenía un buen aspecto, pero desgraciadamente no había ningún folleto explicativo de sus detalles técnicos.

2. *El sistema MITSUBISHI*

La máquina Mitsubishi AB200 fue exhibida por primera vez en Europa. Se trata de una máquina interesante en la que el hilo es llevado por rodillos hacia una serie de chorros de vapor, donde el vapor supercalentado plastifica el hilo y lo coloca encima de la superficie de un tambor cilíndrico, cuyo diámetro es de 2 pulgadas y que está cubierto por una guarnición de carda. Las agujas de guarnición mantienen los filamentos en un estado torcido hasta que se enfrían (el enfriamiento es facilitado por una corriente de aire frío). Se sacan los hilos de las agujas por medio de rodillos cónicos, que actúan como compensadores automáticos de enrollamiento y, finalmente, son enrollados en bobinas. La velocidad es de 150 metros por minuto para los hilos de 1.000 a 2.000 deniers. La máquina standard tiene 24 cabezas.

3. *Texturación por aire*

La US Textile Machine Dynamics Corporation of America (UTEX) exhibió su modelo UTEX 500 de alta velocidad para los hilos Taslan (R). Esta máquina es la versión modificada de la anterior Taslan, con una velocidad de enrollamiento de 450 metros por minuto. Los chorros se ajustan en fábrica y no necesitan más reajustes. El enrollamiento se hace sobre bobinas bicónicas, que son adecuadas para usar directamente en géneros de punto o tisaje.

4. *Knit-De-Knit*

Las máquinas Knit-DeKnit también estaban presentes en la exposición.

Las máquinas de Krenzler RSK pueden suministrarse con cilindros de 3, 5, 7 ó 12 pulgadas de diámetro con 2, 4 ó 8 cabezas; las máquinas de una y dos cabezas vienen con galgas desde 44 a 1,5 para los hilos de gama 15 a 7.000 deniers. Todas estas máquinas van equipadas con dispositivos de alimentación positiva, los cuales aseguran una velocidad uniforme de alimentación del hilo a las agujas y así se controla la longitud de la malla. Puede acoplárseles como accesorio un dispositivo de fijación por calor.

North American Rockwell, Reading C-B-Tex Model CH tiene el dispositivo de fijación por calor como standard y es suministrado en forma standard con seis cabezas.

Las máquinas de Santoni SBV-A2 texturizan los hilos en gama de 15 a 1.500 deniers, dependiendo del tamaño del cilindro y de la galga. Se suministran con dos cabezas y la alimentación positiva como accesorio pero, en cambio, no suministran el dispositivo de fijación por calentamiento.