

Einrichtung zur automatisierten Fertigung unterbrochener Bändchenstickereien

Device for automated production of discontinued tape and ribbon embroidery

René Spandler, Cetex Chemnitzer Textilmaschinenentwicklung gGmbH, Chemnitz/Germany

Der Beitrag beschreibt eine neuartige Trenn- und Positioniereinrichtung für Bändchen an Stickmaschinen. Auf der Basis eines Sonderstickkopfes der ZSK Stickmaschinen GmbH, Krefeld, wurde ein Prototyp entwickelt. Mit der Trenn- und Positioniereinrichtung sind Stickereien mit unterbrochener Bändchenablage automatisiert herstellbar.

Ausgangssituation

Eine Form der kombinierten Sticktechniken ist die Schnur- und Bändchenstickerei, bei der der Stickkopf mit einer um die Nadel rotierenden Spule versehen ist, auf der das Schnur- oder das Bändchenmaterial gespeichert ist.

Als Materialien kommen fadenförmige Materialien, wie Garne, Metallfäden, Chenille und Bast, aber auch Materialien in Bändchenform, wie gewebte, gewirkte, gestrickte Bändchen, Posamenten oder Rovings aus Carbonfasern oder Glasmultifilamenten, Chemie-, Natur- oder Keramikfasern, zum Einsatz. Für das Tailored-Fiber-Placement (TFP)-Verfahren [1] ist die Bändchenstickerei die Grundlage. Als Bändchenmaterial werden Verstärkungsfasern eingesetzt und entsprechend des Spannungsverlaufs auf einem Stickgrund fixiert. Durch die Anordnung der Verstärkungsfasern entlang der Hauptspannungstrajektoren wird das Potenzial der Faserverbunde vollständig ausgenutzt [2]. Die Erkenntnisse von Kraftfluss- und Spannungsanalysen werden dabei in eine ideale textile Verstärkungsstruktur umgesetzt.

Verfahrenstechnisch ermöglichen die Bändchenstickmaschinen die Ablage des Verstärkungsmaterials in jeder beliebigen Richtung zwischen 0° und 360° durch Schwenken der Bändchenspule und eine Überlagerung mit der Pantographenbewegung. Außerdem sind das Übereinandernähen von Fasermateriallagen und so die Herstellung von Faserverbundbauteilen mit variablen Wandstärken und partiellen Verstärkungen für höher beanspruchte Bereiche möglich.

Aufgrund des Fehlens eines automatischen Positionier- und Trennvorgangs für das Bändchen können in der Regel nur ununterbrochen fortlaufend Bändchen verlegt werden und spitz verlaufende Richtungsänderungen am Ende von Bauteilen sind nicht realisierbar. Die Bändchenablage wird deshalb so festgelegt, dass an den Stellen der Richtungsänderung immer ausreichend große Radien vorhanden sind, um das Bändchen plan auf der Fläche ablegen und befestigen zu können. Es wird fortlaufend gearbeitet. Dies bedeutet, dass die Anordnung der Verstärkungsfasern im Bereich der Umlenkestellen vom idealen Verlauf entlang der Hauptspannungstrajektoren abweicht und somit das Potenzial des Werkstoffs nicht vollständig genutzt wird.

This article describes a novel cutting and positioning device for tapes at embroidery machines. On the basis of a special embroidery head of the ZSK Stickmaschinen GmbH, Krefeld/Germany, a prototype was developed. By using this device the automated production of discontinued tapes and ribbon embroideries becomes possible.

Initial situation

One form of the embroidery technologies is to embroider tape and ribbon. Therefore the embroidery head is provided with a bobbin that pivots around the needle and stores the tape material.

Most different patterns and effects can be realized. Filamentous materials such as yarns, metallic threads, chenille and bast but also tape materials such as woven, knitted tapes, trimmings or carbon and glass rovings, man-made, natural and ceramic fibers can be used as tape materials.

The Tailored Fiber Placement (TFP) process [1] is based on the tape embroidery where reinforcing fibers are used as tape materials and fixed on the base material according to the direction of stress. By arranging the reinforcing fibers along the principal stress trajectories the potential of the fiber compounds is used to full capacity [2].

The knowledge gained from distribution of forces and stress analyses are implemented into an ideal textile reinforcing structure.

With regard to process engineering the tape embroidery machines make it possible to apply the tape material in any user-defined direction in the range between 0° and 360° by pivoting the tape bobbin and superimposing the motion of the pantograph.

Moreover, the sewing of fiber material layers one ply on another and thus the production of fiber preforms with variable thickness and partial reinforcements for higher stressed regions is possible.

The tape embroidery process causes, by reason of the absence of an automated cutting and positioning device for the tape, that normally the tape is applied continuously and that acute-angled changes of directions can not be realized. For this reason the pattern of the tape is determined in such a way that at the points of change of direction sufficient radii are provided.

This is a continuous process. That means that the arrangement of the reinforcing fibers in the area of the points of reversal differs from the ideal path along the principal stress trajectories. For this reason the potential of the material can not be used to the full extent.

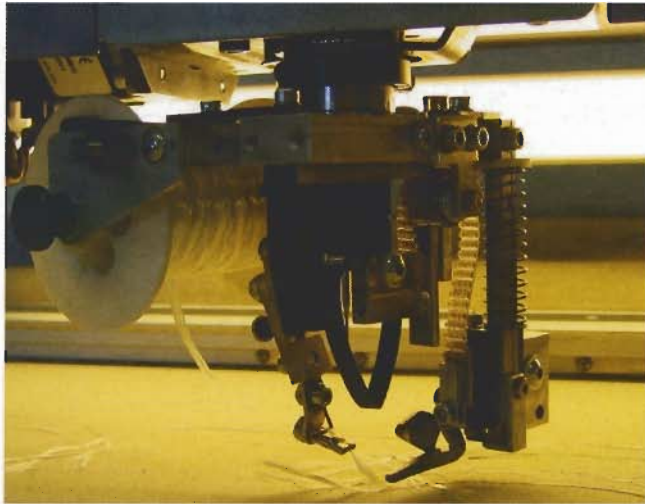


Bild 1 Prototyp der Trenn- und Positioniereinrichtung
Fig. 1 Prototype of the cutting and positioning device

Prototyp

Auf der Basis einer Sonderstickmaschine der ZSK Stickmaschinen GmbH mit einem Stickkopf des Typs JCW (W-Kopf) wurde eine Einrichtung zum Trennen und Positionieren von Bändchen entwickelt (Bild 1).

Eine wesentliche Eigenschaft und Stärke des W-Kopfes ist die Fähigkeit, die Elemente Drückerfuß, Spulkörper, und Führungsfuß beliebig um die feststehende Nadel schwenken zu können. Damit ist es z.B. möglich, ununterbrochene Spiralen zu sticken.

Die Trenn- und Positioniereinrichtung erfüllt folgende Teilfunktionen:

- Lagesicherung des Nadelfadens und Bändchens,
- Trennen des Nadelfadens und des Bändchens,
- Positionierung des Bändchens für den Anstickvorgang,
- Führen des Bändchens während des Stickens.

Als Antrieb werden ausschließlich am schwenkbaren Teil des W-Kopfes vorhandene Bewegungen verwendet. Dadurch werden die Mustermöglichkeiten des Stickkopfes nicht eingeschränkt. Die als Prototyp umgesetzte Einrichtung leitet die Antriebsbewegung für das Trennen von der Bewegung des Drückerfußes ab. Die Bewegungen für das Positionieren werden von den Antrieben des Pantographen und für die Schwenkbewegung realisiert. Dadurch benötigt ein Stickkopf mit der Einrichtung keinen zusätzlichen elektrischen Antrieb. Das Lösungskonzept (Bild 2) des Prototypen zeichnet sich durch zwei getrennte Einheiten für Lagesicherung und Trennen aus. Die Klemmeinheit ist aus Sicht des Bändchens vor der Nadel angeordnet, die Trenneinheit dahinter. Da bei dieser Lösung das Bändchen hinter der Nadel getrennt wird, ist die Positionierung des Bändchens für den Anstickvorgang gewährleistet. Die Lagesicherung, wichtig vor allem bei Bewegungen des Pantographen nach dem Trennvorgang, erfolgt durch eine Umschlingungsbremse.

Der Arbeitszyklus der Trenn- und Positioniereinrichtung gliedert sich in folgende Teilfunktionen:

- 1 Erfassen von Bändchen und Nadelfaden,
- 2 Lagesicherung von Nadelfaden und Bändchen,
- 3 Trennen von Nadelfaden und Bändchen,
- 4 Anfahren der Anstickposition,
- 5 Positionieren des Bändchens,

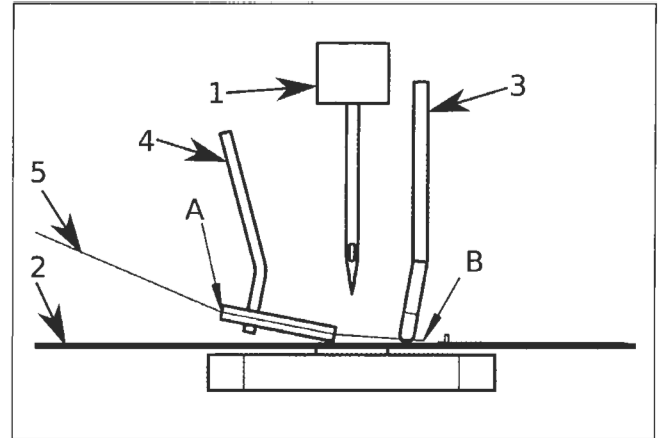


Bild 2 Lösungsprinzip (A Klemmen, B Trennen, 1 Nadel, 2 Grundmaterial, 3 Drückerfuß, 4 Führungsfuß, 5 Bändchen)

Fig. 2 Solution principle (A clamping, B cutting, 1 needle, 2 base material, 3 presser foot, 4 positioning foot, 5 tape)

Prototyp

Based upon the special embroidery machine by ZSK Stickmaschinen GmbH with an embroidering head of type JCW (W-Head) a device for cutting and positioning of tapes was developed (Fig. 1).

The ability to pivot the elements presser foot, bobbin and positioning foot optionally around the needle is an essential characteristic and strength of the W-Head. So it is possible, for example, to embroider continuous spirals.

The sub-functions of the cutting and positioning device are as following:

- Fixing the position of needle thread and tape,
- Cutting of needle thread and tape,
- Positioning of tape for starting of the embroidering process,
- Feeding of tape during the embroidering process.

For driving the device, solely existing motions at the pivoting part of the W-Head are used. Thus there is no limitation of the variety of the embroidery patterns. The device realized as prototype uses the drive motion for cutting from the already existing motion of the pressure foot. The motions for the positioning are realized by the drives of pantograph and pivoting. Thus no additional electrical drive is necessary for an embroidery head in this device.

The solution principle (Fig. 2) for the prototype device is characterized by two separate units for fixing the position of needle thread and tape and for cutting. From the point of view of the tape the clamping unit is arranged in front of the needle, the cutting unit behind the needle. As, in this solution, the tape is cut behind the needle, the positioning of the tape for the starting of the embroidery process is guaranteed. The fixing of the position that is important especially for the motion of the pantograph after the cutting process is realized by a barrel tensioner.

The working cycle of the cutting and positioning device is divided into the following sub-functions:

- 1 Catching tape and needle thread,
- 2 Fixing of the position of needle thread and tape,
- 3 Cutting of needle thread and tape,
- 4 Placing all devices at starting position,
- 5 Positioning of tape,
- 6 Releasing the clamp,
- 7 Feeding of tape during the embroidering process.

- 6 Lösen der Klemme und
- 7 Führen des Bändchens während des Stickens.

Ergebnis

Es wurde eine Trenn- und Positioniereinrichtung für Bändchen entwickelt, die die optimale Ausnutzung der Verstärkungsfasern ohne Abfall und die Verlegung der Verstärkungsfasern in Richtung der berechneten Faserablage ermöglicht. Am Ende eines Verlegeabschnitts wird das Bändchen automatisch getrennt.

Die Trenn- und Positioniereinrichtung ist für unterschiedliche Bändchenmaterialien geeignet. Sie kann die für technische Stickereien typischen Materialien, wie Glas, Carbon, Kevlar, und Draht verarbeiten. Aber auch Materialien für klassische Stickereien, z.B. Spinnfasergarne, Zwirne und Pailletten, können damit verarbeitet werden. Sie befindet sich während des Stickens nicht im Bewegungsbereich des Stickkopfes und schränkt die Mustermöglichkeiten nicht ein. Das geschnittene Ende wird so fixiert und positioniert, dass automatisch angestickt werden kann. Der mechanische Änderungsaufwand am Stickkopf ist gering.

Result

A cutting and positioning device for tapes was developed that allows the optimum utilization of reinforcing fibers without waste and the positioning of reinforcing fibers towards the calculated fiber pattern. At the end of the laying segment the tape is cut automatically. The cutting and positioning device is suitable for different tape materials. It can process typical materials for technical embroideries such as glass, carbon, kevlar and wires. However, materials for classical embroideries, e.g. staple fiber yarns, ply yarns and sequins can be processed too. During the embroidering process the device does not limit the variety of the embroidery patterns. The cut end is fixed and positioned in such a manner that it is possible to start the embroidery process automatically. The mechanical changes at the embroidery head are not fundamental.

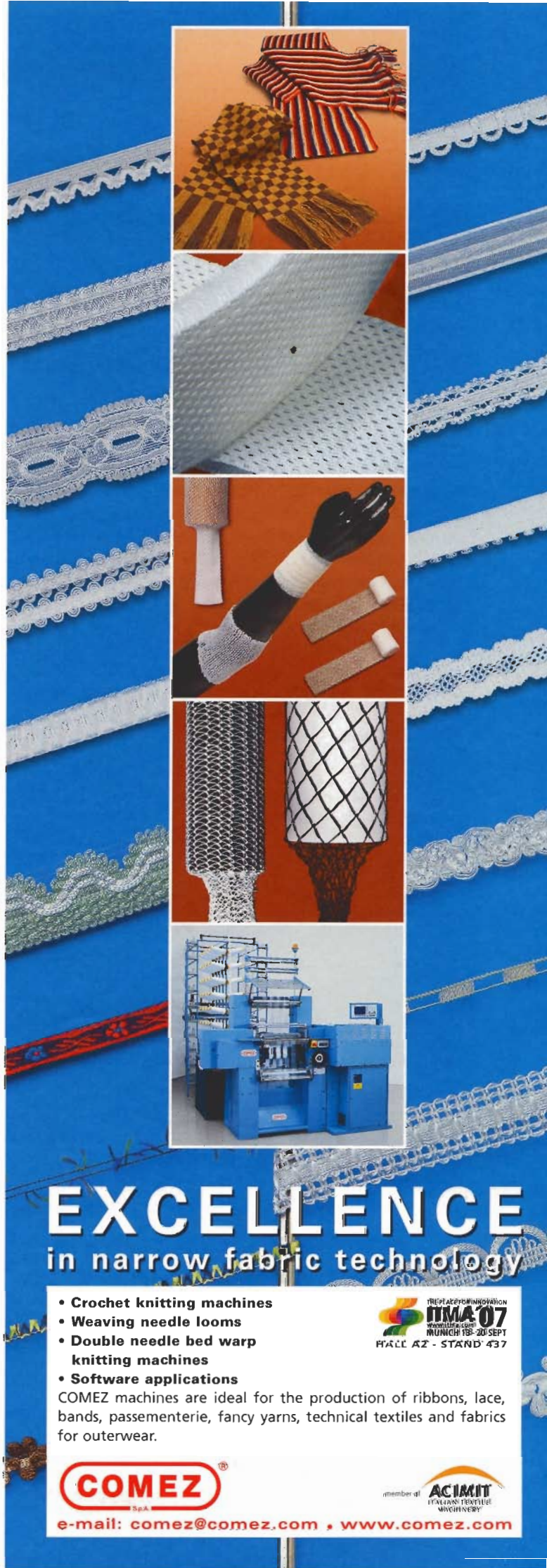
Literatur/References

- [1] Feltin, D.: Entwicklung von textilen Halbzeugen für Faserverbunde unter Verwendung von Stickautomaten, Dissertation, 1998
- [2] Herrmann, A.: Kostengünstige Faserverbundstrukturen - eine Frage neuer Produktionsansätze, DLR, Institut für Strukturmechanik, Braunschweig, 2000

15 Jahre Öko-Tex Standard 100

Anlässlich des 15-jährigen Jubiläums des Öko-Tex Standard 100 informierte die Deutsche Zertifizierungsstelle Öko-Tex am 25. April 2007 im Frankfurter Airport Conference Center die Öko-Tex Lizenznehmer in Deutschland im Rahmen einer Vortragsveranstaltung über aktuelle Themen zum Öko-Tex Standard 100 und blickte auf die bisherige Entwicklung zurück.

Inzwischen setzen sich weltweit jährlich mehr als 7.000 Textil- und Bekleidungsunternehmen aktiv für die humanökologische Sicherstellung ihrer Produkte durch eine Öko-Tex Zertifizierung ein. Informiert wurde u.a. über die für technische Textilien bedeutsamen Emissionsprüfungen des Öko-Tex Standards 100, aktuelle Innovationen im Textil- und Bekleidungs-bereich und derzeit verfügbare biologische Sicherheitsprüfungen zur Qualitätskontrolle bei Biofunktionstextilien.



EXCELLENCE

in narrow fabric technology

- Crochet knitting machines
- Weaving needle looms
- Double needle bed warp knitting machines
- Software applications

COMEZ machines are ideal for the production of ribbons, lace, bands, passementerie, fancy yarns, technical textiles and fabrics for outerwear.



e-mail: comez@comez.com , www.comez.com