

SCHNEID- UND POSITIONIEREINRICHTUNG FÜR BÄNDCHEN AN STICKMASCHINEN

Projektleiter: Dipl.-Ing. (FH) René Spandler

Laufzeit: 03/04 – 11/05

Ausgangssituation und Forschungsziel

Eine Form der kombinierten Sticktechniken ist die Schnur- und Bändchenstickerei. Bei dieser Stickereitechnik wird ein Bändchen durch Sticken auf dem Stickgrund befestigt. Im Mittelpunkt des Forschungs- und Entwicklungsprojektes stehen technische Gesticke, wie sie beispielsweise mit der Tailored Fiber Placement-Technologie (TFP-Technologie) hergestellt werden können. Verfahrensbedingt beim Bändchensticken ist, dass das Bändchen nur ununterbrochen fortlaufend verlegt wird. Ursache ist das Fehlen eines automatischen Positionier- und Schneidvorganges. Außerdem sind spitz verlaufende Richtungsänderungen, z. B. am Ende von Bauteilen wegen der Forderung nach flacher Bändchenablage nicht realisierbar. Die Bändchenablage wird deshalb so gewählt, dass an den Stellen der Richtungsänderung immer ausreichend große Radien vorhanden sind. Dies bedeutet, dass die Anordnung der Verstärkungsfasern im Bereich der Richtungsänderung vom idealen Verlauf entlang der Hauptspannungstrajektoren abweicht.

Ziel des Vorhabens ist es, eine Schneid- und Positioniereinrichtung für Bändchen zu entwickeln, die die optimale Ausnutzung der Verstärkungsfasern ohne Abfall und die Verlegung der Verstärkungsfasern in optimaler Faserablage ermöglicht. Derzeit ungenutztes Potenzial der Bändchensticktechnologie wird dadurch nutzbar. Durch die hohe Positioniergenauigkeit gewährleistet eine solche Einrichtung reproduzierbare Qualitäten.

Forschungsergebnis

Die Entwicklungen erfolgten auf der Basis einer Sonderstickmaschine mit einem JCW-Stickkopf der Firma ZSK. Zur Realisierung einer Einrichtung zur automatisierten Herstellung unterbrochener Stickereien wurden Lösungskonzepte hergeleitet und bewertet. Ein wichtiges Bewertungskriterium ist, ob und in welchem Umfang die Mustervielfalt durch die Lösung eingeschränkt wird. Entscheidend ist dabei die Möglichkeit, das Bändchen ohne Winkelbeschränkung um die Nadel zu

schwenken. So können beispielsweise ununterbrochene Spiralen gestickt werden.

Für das höchstbewertete Lösungskonzept wurden funktionsbestimmende Baugruppen entwickelt. Für die Bewertung der Lösungskonzepte und der Lösungsvarianten verschiedener Baugruppen wurden Versuche durchgeführt. Beispielsweise wurden Messungen durchgeführt, um die Schneidkräfte beim Trennen textiler Bändchen zu ermitteln.

Die entwickelte Lösung nutzt zur Erzeugung sämtlicher für den Trenn- und Positioniervorgang benötigter Bewegungen vorhandene Antriebe. Speziell entwickelte Bewegungsalgorithmen ermöglichen das Fangen, Trennen und Ansticken. Die Vorrichtung ist dadurch sehr kostengünstig. Neben dem Antriebskonzept ist von großer Bedeutung, dass die Vorrichtung nur in geringem Maße Änderungen der Mechanik des Stickkopfes erfordert und damit nicht nur für neue Köpfe sondern auch als nachrüstbare Einheit in Frage kommt.



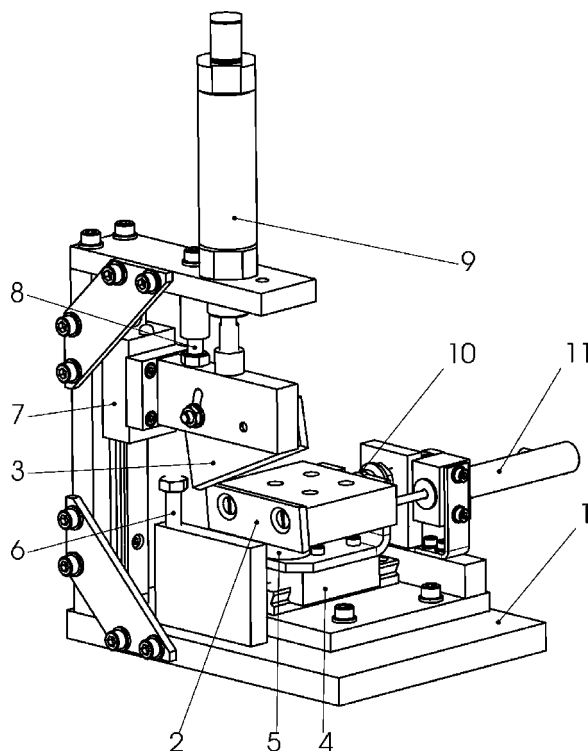
Bild 1: Schneid- und Positioniereinrichtung

SCHNEID- UND POSITIONIEREINRICHTUNG FÜR BÄNDCHEN AN STICKMASCHINEN

Am Ende eines Verlegeabschnittes ist es nun möglich, dass Bändchen automatisch, d. h. ohne manuelle Unterstützung zu schneiden. Die Einrichtung arbeitet sicher mit verschiedensten Materialien. Von besonderem Interesse für technische Anwendungen ist die Möglichkeit Carbon und Glas verarbeiten zu können. Aber auch andere Materialien können verarbeitet werden, z. B. Spinnfasergarne, Drähte, Paillettenbändchen.

Das abgeschnittene Ende wird so gesichert und positioniert, dass anschließend automatisiert angestickt und der nächste Verlegeabschnitt erzeugt werden kann.

Gemessen an der Zielsetzung steht als Ergebnis des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens eine Lösung zur Verfügung, welche alle Forderungen aus technischer und wirtschaftlicher Sicht erfüllt. Das entwickelte Verfahren und die zugehörige Vorrichtung bieten die Möglichkeit, das Potenzial der TFP-Technologie besser zu nutzen als bisher. Fasern und Filamente können damit in idealer Richtung positionsgenau abgelegt und aufgestickt werden können. Unterbrochene Muster sind mit der Einrichtung automatisiert herstellbar.



Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Die im Rahmen des Projektes entwickelte Vorrichtung ermöglicht die Erschließung neuer Einsatzgebiete für Sonderstickköpfe, insbesondere für die TFP-Technologie. Zum Einsatz kommen mittels der TFP-Technologie hergestellte Strukturen in hochbelasteten und hochdynamischen Maschinenbauteilen, z. B. der Handhabetechniken und der Luftfahrtindustrie. Sie werden auch zur lokalen Verstärkung klassischer Faserverbundhalbzeuge, wie Gewebe und Gelege eingesetzt. Wenn man insbesondere die Entwicklung der nächsten Flugzeuggenerationen, z. B. Airbus A3XX und Boeing 7E7, betrachtet, so ist eine erhebliche Zunahme an Faserverbundbauteilen zu verzeichnen. Wenn es außerdem gelingt, spezielle Bauteile für den Automobilbau unter Berücksichtigung der Kosten-Nutzen-Relation mit dieser Technologie zu fertigen, ist man unmittelbar im Massenmarkt.

Die Möglichkeit unterschiedliche Bändchenmaterialien zu verarbeiten, ist die Grundlage für ein breites Anwendungsgebiet. Sie kann die für technische Stickereien typischen Materialien, wie Glas, Carbon, Kevlar, und Draht verarbeiten. Aber auch für klassische Stickereien, aus beispielsweise Spinnfasergarnen, Zwirnen oder Pailletten bieten sich neue Möglichkeiten.

Der kostengünstige Aufbau und der geringe Änderungsaufwand an der Mechanik eines Stickkopfes lassen es zu, Maschinen mit einer solchen Trenn- und Positioniereinrichtung nachzurüsten.

Bild 2: Versuchsstand „Scherschneiden“

- 1 Gestell
- 2 Untermesser
- 3 Obermesser
- 4 Untermesserhalterung
- 5 Druckkraftaufnehmer
- 6 Unterer Anschlag
- 7 Obermesserhalterung
- 8 Obere Anschlag
- 9 Pneumatikzylinder
- 10 Druckfeder
- 11 Wegaufnehmer