

ELEKTORRHEOLOGISCHER FADENSPANNER

Projektleiter: Dipl.-Ing. J. Weinhold

Laufzeit: 01/97 - 04/98

Ausgangssituation

In Prozessen der Fadenverlegung (z. B. Malimo Parallelschuß) steigen die Anforderungen an im Fadenlauf arbeitende Elemente stark an. Innerhalb von einer Sekunde periodisch schwankende Fadengeschwindigkeiten zwischen 0 und 12 m/s (teilweise auch darüber) sowie die Verarbeitung von Hochmodulfasern verlangen nach innovativen Lösungen hinsichtlich konstanter Fadenspannung und Verschleißminderung.

Es besteht ein Bedarf an Fadenspannern, deren Bremskraft stufenlos, schnell und abhängig von Verarbeitungsparametern gesteuert werden kann. Diese Forderung kann durch den Einsatz eines elektrorheologischen Fluids (ERF) gelöst werden.

Forschungsziel

Unter gezielter Ausnutzung der außergewöhnlichen Eigenschaften der ERF soll ein neuartiger Fadenspanner entwickelt werden, welcher die stark schwankenden Fadenzugkräfte in Prozessen der Fadenverlegung ausgleicht.

Der aktuelle Stand der Technik macht deutlich, daß der Einsatz von ERF industriell möglich ist. Die Fülle von neuartigen Eigenschaften führt zu einer jungen Produktgeneration. Die Reduzierung von bewegten Teilen bietet die Chance zu innovativen Lösungen.

Mit einem Prototyp des Fadenspanners soll die Industrietauglichkeit nachgewiesen werden.

Forschungsergebnis

Der Prototyp eines Fadenspanners mit elektrorheologischer Technologie wurde entwickelt und erprobt. Die wesentlichen Erkenntnisse werden nachfolgend zusammengefaßt.

- Eine gezielte Beeinflussung von Fadenzugkräften und deren Schwankungen mit einer Fadenbremse auf Basis eines elektrorheologischen Aktors ist möglich.
- Mit Hilfe der ERF können mechanische Zusammenhänge durch das simple Ändern eines elektrischen Feldes ersetzt werden.
- Fadenzugkraftschwankungen, die sich aus Änderungen der Verarbeitungsgeschwindigkeit ergeben, können durch eine Folge von Steuerimpulsen ausgeglichen werden.
- Für die mathematische Modellierung des Fadenspanners wurden Berechnungsgrundlagen geschaffen.
- Eine Reihe von Einflußfaktoren stören die Reproduzierbarkeit des elektrorheologischen Effektes empfindlich. Die Ursachen liegen in der Hauptsache im ERF selbst, dessen Sedimentationsneigung und Temperaturabhängigkeit zu Einschränkungen führen.
- Problematisch sind außerdem die hohen Systemkosten. Vor allem die Kosten der Hochspannungsversorgung sind derzeit für einen Serieneinsatz nicht vertretbar.

Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Eine direkte Überführung der Projektergebnisse in die Praxis, in Form eines serienreifen Fadenspanners, ist derzeit nicht möglich. Die weitere Entwicklungsarbeit sollte sich hauptsächlich auf die Weiterentwicklung der ERF hinsichtlich Sedimentationsstabilität und Temperaturverhalten beziehen. Auch auf dem Gebiet der Systemkosten sind weitere Entwicklungen durch konzentrierte Marktbeobachtung abzuwarten.

Für den potentiellen Nutzer wurden Grundlagen zur Anwendung dieser innovativen Technologie geschaffen. Es wurden Berechnungsmodelle erstellt und Konstruktionsvarianten aufgezeigt. Mit dem vorgestellten System ist die gezielte Steuerung von Fadenzugkräften möglich.

Der Einsatz von ERF ist auch in anderen Bereichen des Textilmaschinenbaus denkbar.

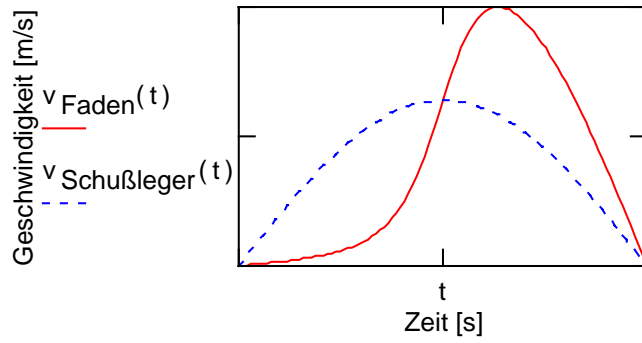


Bild 1: Fadengeschwindigkeit bei der Schußlegung

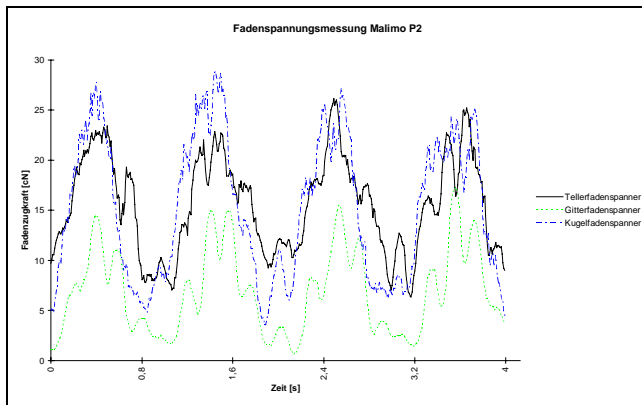


Bild 2: Fadenzugkraft bei der Schußlegung

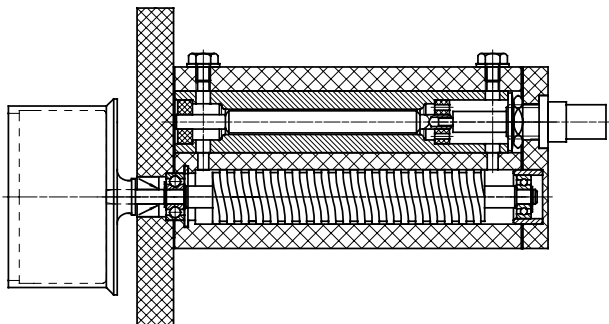


Bild 3: Konstruktiver Entwurf

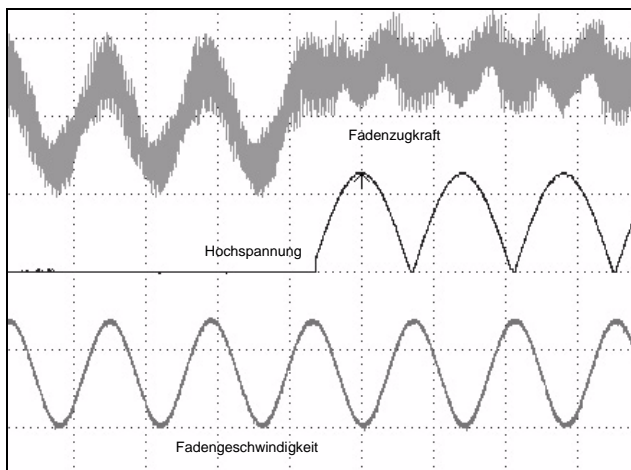


Bild 4: Ausgleich von periodischen Fadenzugkraftschwankungen