

Hochleistungs-Fadenspanneinrichtung für Faserwickelmaschinen

Autor(en): **Köhler, E. / Siebdrath, G. / Uhseemann, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa**

Band (Jahr): **107 (2000)**

Heft 5

PDF erstellt am: **09.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-678328>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Vorteile der kleinen Spindel

- geringer Energiebedarf
- niedrige Investition und hohe Produktion
- geringer Geräuschpegel
- leichteres Spulenhandling.

Vorteile der grossen Spindel

- geringer Personalbedarf
- kein Umspülprozess.

Aufgrund der unterschiedlichen Interessenlage der einzelnen Kunden und der wesentlichen Standortfaktoren Energie-, Lohn- und Zinskosten liegt die marktorientierte Lösung im Angebot einer umfangreichen Spindelpalette, die Zwirnspulen von mindestens 8 kg bis maximal 15 kg ermöglichen. Dadurch ist ein

hoher Nutzeffekt in der Weberei gesichert.

Neuentwicklungen

Wichtige Weiterentwicklungen laufen derzeit im Bereich der Reduzierung des Energiebedarfs durch Optimierung der Geometrie des Fadensballons, wobei weitere Einsparungen bis 10 % erzielbar sind. Die installierte Leistung bei einer Anlage für 10000 t/Jahr beträgt rund 2,5 MW, das heisst eine Einsparung von 10 % entspricht etwa 1,6 Mio. kWh/Jahr.

Die Online-Messung der Fadenzugkraft mit sehr genauen Absolutwerten ist im CordGuard realisiert. Neben der Fadenbruchüberwachung wird über die gesamte Laufzeit die Konstanz des Kablingprozesses überwacht, so dass Fehlein-fädungen, falsche Einstellungen und etwaige Bauteildefekte frühzeitig erkannt werden können.

Um die Lärmemissionen zu reduzieren, gestaltete man das Maschinendesign geschlossener. Durch den Einbau von Absaugkanälen kann die entstehende Wärme direkt abgesaugt werden. Dadurch verringern sich Grösse, Investitions- und Betriebskosten der Klimaanlage und dies bringt zusätzliche wirtschaftliche Vorteile.

Ausblick

Chancen bestehen, mit der Direktkablingmaschine weitere Märkte für technische Zwirne zu erschliessen. Überall, wo bestehende Zwirne in Cordkonstruktion durch einen symmetrischen 2-fach-Zwirn (gleiche Drehung in Vor- und Auszwirn) ersetzt werden können, bietet sich das Direktkabling als wirtschaftliche Alternative an, wie zum Beispiel für bestimmte MRG-Produkte oder für schwere Nähzwirne.

Hochleistungs-Fadenspanneinrichtung für Faserwickelmaschinen

Prof. Dr. E. Köhler (Technische Universität Chemnitz)

Dr. G. Siebdrath (Institut für Konstruktion und Verbundbauweisen e.V., Chemnitz)

M. Ubsmann (Sonderfertigung Röhrsdorf GmbH)

M. Puckl (Institut für Konstruktion und Verbundbauweisen e.V., Chemnitz)

U. Bertbold (Institut für Konstruktion und Verbundbauweisen e.V., Chemnitz)

Anforderungen

Die Eigenschaften von fasergewickelten Bauteilen hängen massgeblich von den Parametern im Wickelprozess ab [4].

Für hohe Fasergehalte im Bauteil sind grosse Fadenspannungen erforderlich, insbesondere dann, wenn zur Erzielung einer hohen Produktivität schwere Wickelrovings verwendet werden.

Ausserdem lassen sich mit der Vorspannung des Rovings gezielt Eigenspannungen in Bauteile einbringen, ein Effekt, der z.B. bei der Herstellung von Druckbehältern oft genutzt wird.

In jedem Falle muss die Fadenspannung auch bei stark schwankenden Abzugsgeschwindigkeiten möglichst konstant gehalten werden. Schwankungen in der Abzugs-

geschwindigkeit entstehen in den Wendezonen bei flachen Wicklungen, beim Wickeln unrunder Teile und durch die Relativbewegung des Wickelmaschinenschlittens gegenüber dem in der Regel ortsfesten Spulenständer. Bei schwierigen Wendevorgängen (z.B. an den Kernenden beim Wickeln über Pins) ist in geringem Umfang sogar ein Rückspulen erforderlich. Die Fadenspannungen für typische Wickelprozesse liegen im Bereich zwischen zwei und fünfzig Newton pro Faden. Der Bereich der Abzugsgeschwindigkeiten liegt zwischen Null und ca. zwei Metern pro Sekunde.

Ein weiteres Problem bei der Fadenbereitstellung für die Herstellung hochwertiger Faserwickelbauteile ist die Verdrillung des Rovings bei Überkopfabzug. Die Verdrillung führt im Wickelbauteil zu Fadenkreuzungen und damit zu potenziellen Schwachstellen. Die

Verdrillung kann durch gesonderte Vorrichtungen (z.B. [1]) oder durch Aussenabzug vermieden werden. Beides erfordert die Drehung der Vorratsspule, was bei Spulenmassen bis über 25 Kilogramm zu dynamischen Problemen führen kann.

Die für das Faserwickeln hauptsächlich verwendeten Fasertypen sind Kohlenstoff-, Aramid- und Glasfasern. Die hohe Bruchempfindlichkeit insbesondere hochmoduliger Kohlenstofffasern muss bei der Gestaltung aller Kontaktstellen zum Roving (Umlenkrollen, Tänzerwalze) berücksichtigt werden, um die Schädigung der Filamente zu vermeiden ([2], [3]).

Prinziplosungen für Fadenspannungseinrichtungen

Grundsätzlich kann die Einleitung einer Vorspannkraft in fadenförmige Güter auf zwei Arten erfolgen:

1. Bremsen der Vorratsspule (bei tangentialem Abzug)
2. Bremsen des abgewickelten Fadens (vorwiegend bei Innen- oder Überkopfabzug)

Die Varianten mit direkter Krafteinleitung in den Faden erfordern stets einen hinreichenden Reibschluss zwischen den Bremsselementen (feststehende Elemente oder gebremste Rollen) und dem Faden. An feststehenden

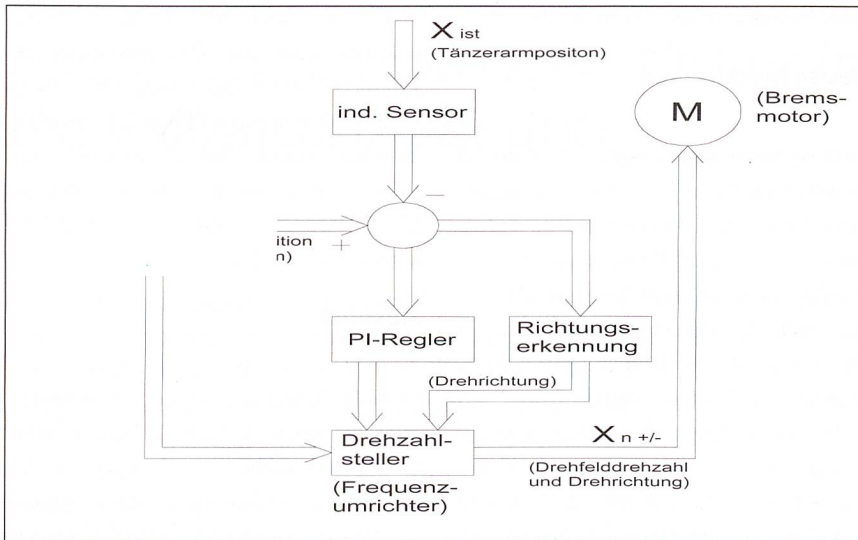


Abbildung 1: Signalflussbild für die Tänzerarm-Lageregelung

Bremselementen treten bei hohen Fadenspannungen Schädigungen der Fasern ein, weshalb derartige Lösungen kaum einsetzbar sind. Zur harmonischen Krafterleitung über mitbewegte Rollen sind grosse Umschlingungswinkel erforderlich. Dies lässt sich prinzipiell durch Mehrfachumschlingung verschränkt angeordneter Rollen erreichen, führt aber zu einem aufwändigen Anlegevorgang beim Spulenwechsel.

Aus diesen Gründen und wegen des oben erwähnten Verdrillungsproblems eignen sich für die Wickelfadenbereitstellung vorzugsweise Lösungen mit tangentialem Aussenabzug bei definiert gebremster Vorratsspule.

Technische Realisierung

Da im angestrebten Preisniveau keine geeigneten Lösungen für Fadenspanneinrichtungen am Markt verfügbar waren (Stand 1999), wurde eine eigene Lösung konstruiert und umgesetzt. Die Neukonstruktion musste einerseits ein extremes Anforderungsspektrum erfüllen (Spulenmasse zwischen ca. 300g und 25kg, Fadenkräfte zwischen 2N und 50N) und andererseits enge Preisvorgaben erfüllen. Ausserdem ist die Neukonstruktion modular aufgebaut, so dass sich im Prinzip Spulengatter mit beliebig vielen Spulstellen realisieren lassen.

Der grosse Fadenspannungsbereich bedeutet, dass die Tänzerwalze einerseits - für hohe Fadenspannungen - eine hohe Festigkeit haben muss und andererseits - für niedrige Fadenspannungen - sehr trägheitsarm sein muss, um nicht durch Massenkräfte Schwankungen der Fadenspannung (bis hin zum Fa-

denbruch) zu erzeugen.

Die grossen Schwankungen in der Abzugsgeschwindigkeit und vor allem sehr unterschiedliche Spulenmassen führen zu hohen Anforderungen an die Steuerung der Bremsmotoren.

Diese Anforderungen lassen sich nur mittels einer aktiven Drehmomentregelung an der Spulenwelle bei gleichzeitiger Erfassung der Fadenspannung erfüllen, da die Bremsung und Beschleunigung der u.U. schweren Faserspulen nicht allein durch die Fadenkraft erfolgen kann. Die Messung der Fadenspannung erfolgt indirekt durch Auswertung der Position einer federbelasteten Tänzerwalze. Die Tänzerwalze dient gleichzeitig als Fadenspeicher zur Überbrückung von schnellen Veränderungen der Abzugsgeschwindigkeit.

Als preisgünstigste und äusserst zuverlässige Antriebslösung hat sich der Einsatz von fremdbelüfteten Standard-Asynchrontriebmotoren in Verbindung mit Standard-Frequenzumrichtern erwiesen. Die eingesetzten modernen Frequenzumrichter werden direkt an den Klemmkästen der Motoren angebracht, sind staubdicht und erfordern damit keine zusätzliche Einhausung. Mit der in den Umrichtern integrierten, parametrierbaren Signalverarbeitung lässt sich das notwendige PI-Regelverhalten vollständig umsetzen (Abbildung 1), so dass sich die Aussenbeschaltung auf die Start-Stopp-Funktionen und die Stromzuführung beschränkt.

Die Einstellung der Fadenspannung wurde über einen Spindeltrieb realisiert, der den Angriffshebel einer Vorspannfeder am Tänzerarm verstellt.

Das Fadenspannungsmodul wurde als 4fach-Spulengatter aufgebaut (Abbildung 2 und Abbildung 3) und in Kombination mit einer Faserwickelmaschine getestet. Sowohl die Steuerung als auch die mechanische Ausführung erfüllen die extremen Anforderungen hinsichtlich der Bereiche der Fadenspannung und der Spulengrösse.

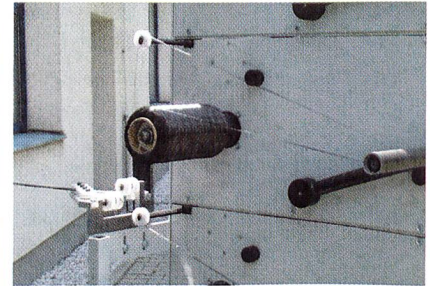


Abbildung 2: Fadenspannmodul, Spulenseite

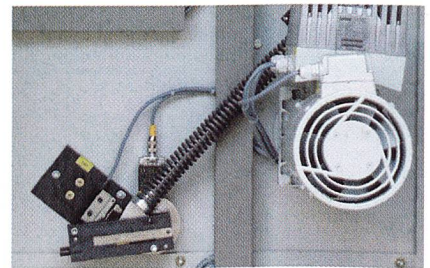


Abbildung 3: Fadenspannmodul, Antriebsseite

Literatur

[1] Deutsche Patentschrift 199 34 699 (B65H 49/02) Verfahren und Vorrichtung zur Drallkompensation beim Überkopfabzug von fadenförmigem Gut von Vorratsspulen.
 [2] Rau, S.: Fasertränkung und Rovingführung. Tagungsband: Wickelseminar für Faserverbundbauteile. Auslegung - Fertigung - Prüfung. RWTH Aachen, 5/1993
 [3] N.N.: How to handle Pitch High Modulus CF. Firmenschrift der Mitsubishi Chemical Corporation, Tokyo, 1996
 [4] Puckl, M.: Erarbeitung von konstruktiven Lösungsvorschlägen zur Entwicklung einer Wickelmaschine. Diplomarbeit, TU Chemnitz, Fakultät für Maschinenbau und Verfahrenstechnik, 1998