



(19)



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 693 337 A5

(51) Int. Cl.⁷: B 65 H 054/28
D 04 B 015/54

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 01119/99

(22) Anmeldungsdatum: 16.06.1999

(24) Patent erteilt: 13.06.2003

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 13.06.2003

(73) Inhaber:
Maschinenfabrik Rieter AG, Klosterstrasse 20,
8406 Winterthur (CH)

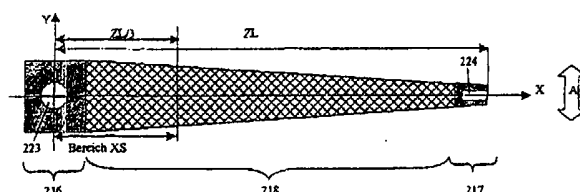
(72) Erfinder:
Marc Schaad, Zelgmatte 9B,
5600 Lenzburg (CH)
Heike Syndikus, Sonnenbergstrasse 18,
8424 Embrach (CH)

(54) Fadenchangierarm.

(57) Ein Fadenchangierarm umfasst einen Befestigungsteil (216), einen Fadenführungsteil (217) und einen diese beiden Teile verbindenden Tragteil (218).

Am Fadenführungsteil ist ein Fadenführungsschlitz (224) vorgesehen.

Im Endteil (216) nimmt eine Bohrung (223) eine Motorachse auf, mittels welcher der Fadenchangierarm in den Bewegungsrichtungen A bewegt wird. Dabei ist der Arm so gestaltet, dass die Fadenführung mit präziser Übertragung der Schwenkbewegung des Motors ohne Fehleinwirkungen durch den Arm selbst durchgeführt werden kann, d.h. der Arm muss so gestaltet sein, dass er der Fadenzugkraft und dem alternierenden Geschwindigkeitswechsel widerstehen kann.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Fadenchangierarm, im Folgenden Arm genannt, für das Führen eines Fadens über eine vorgegebene Hublänge beim Aufbau einer Spule in einem Spulaggregat, wobei der Arm an einem Endteil, im Weiteren Befestigungsteil genannt, mit einer Motorachse eines den Arm antreibenden Motors verbunden ist, und am anderen Endteil, im Weiteren Fadenführungsteil genannt, ein Mittel zum Führen des Fadens aufweist sowie ein den Befestigungsteil und den Fadenführungsteil verbindendes Tragteil, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwerpunkt des Armes in einem Bereich zwischen dem Mittelpunkt der Motorachse und dem metrischen Ende des ersten Drittels des Armes, gemessen vom Mittelpunkt der Motorachse in Richtung Fadenführungsteil, liegt.

Zum Stand der Technik für diese Anmeldung sei verwiesen auf die Basisanmeldung (Veröffentlichungsnr. WO 99/65 810), die als integrierender Bestandteil dieser Anmeldung gelten soll.

In dieser ergänzenden Anmeldung handelt es sich um eine weitere Ausgestaltung des bereits in der besagten Basisanmeldung gezeigten und beschriebenen Fadenchangierarmes.

Aus dem bisher bekannten Stand der Technik sind keine näheren Ausführungen zur Gestaltung des Armes ersichtlich, lediglich die besagte Basisanmeldung verweist auf Form und Geometrie bzw. Querschnitt des Fadenchangierarmes.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, den Fadenchangierarm noch konsequenter derart zu gestalten, dass die Fadenführung mit präziser Übertragung der Schwenkbewegung des Motors ohne Fehleinwirkungen durch den Zeiger selbst durchgeführt werden kann, d.h. der Zeiger muss so gestaltet sein, dass er der Fadenzugkraft und dem alternierenden Geschwindigkeitswechsel widerstehen kann.

Die Lösung dieser Aufgabe zeigt der kennzeichnende Teil des unabhängigen Anspruches.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen aufgeführt.

Die weitere Ausgestaltung des Fadenchangierarmes ist anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Dabei sind die Materialien der Verbundwerkstoffe für diese weitere Ausgestaltung am geeignetsten, da sie eine beanspruchungsorientierte Gestaltung zulassen, die durch die Materialwahl der Fasern (z.B. Kohlen- oder Bor- oder Aramidfasern oder/und deren Hybride), der Matrix, der Faserausrichtung in Bezug auf die Krafteinleitung und ob unidirektionale Fasern und / oder Gewebe genutzt werden, sowie über die geometrische Gestaltung bei gleichzeitig minimalem spezifischem Gewicht optimiert werden können. Die Figuren zeigen:

- Fig. 1 Exemplarische Armquerschnitte
 a Sandwich, Seiten offen
 b U-Profil
 c Kastenprofil
 d I-Profil; bzw. Doppel T-Profil
 e Sandwich, Seiten geschlossen

Fig. 2 Draufsicht auf einen erfindungsgemässen Arm

Fig. 3 Exemplarische Laminataufbauten für die Armquerschnitte

a Formschlüssige Einbettung von Zusatzelementen mit und ohne Deckschicht

b U-Profil

c I-Profil

d Kastenprofil; aus 2 Halbschalen im Pressverfahren hergestellt

e Kastenprofil; Wickelverfahren

Fig. 4 Draufsicht auf einen erfindungsgemässen Arm unter Anwendung der in den Fig. 3a bis e dargestellten Querschnitte; Orte der Verstärkungen

Fig. 5 Ansichten des erfindungsgemässen Arms unter Anwendung der in den Fig. 3 a bis e dargestellten Querschnitte; Massnahmen zur Massenträgerreduktion

A Draufsicht

B Seitenansicht von Fig. 5a Blickrichtung 1

In den Fig. 1a bis e sind mögliche Querschnitte der Ausgestaltung des Armes ersichtlich, die eine hinreichende Stabilität gegenüber der Fadenspannung als auch gegenüber dem alternierenden Geschwindigkeitswechsel aufweisen und eine Optimierung in Bezug auf das Massenträgermoment zulassen.

Die Fig. 1a zeigt einen Querschnitt eines Fadenchangierarmes in Sandwichbauweise 200 mit einer oberen Schicht 201, einer unteren Schicht 202, einer Zwischenschicht 203 (zumeist ein Schaumkern) und einer Klebstoffschicht, die die äusseren Schichten 201 und 202 mit dem Kern 203 verbindet. Es ist anzumerken, dass die äusseren Schichten aus verschiedenen Lagen, auch Mehrschichtverbunde genannt, aufgebaut sein können, d.h. aus einer Kombination von Laminaten mit unterschiedlicher Faserausrichtung, um die wirkenden Kräfte aufnehmen zu können.

Die Fig. 1b zeigt einen Querschnitt eines Fadenchangierarmes als U-Profil, die Fig. 1c einen Querschnitt als Kastenprofil und die Fig. 1d einen Querschnitt als I-Profil, auch Doppel-T-Profil genannt.

Die Fig. 1e zeigt das Sandwichprofil der Fig. 1a, jedoch mit je einer Stirnseitenschicht 205. Details zu diesen Querschnittfiguren folgen im Zusammenhang mit der Beschreibung späterer Figuren.

Fig. 2 zeigt die Draufsicht auf einen Fadenchangierarm, bestehend aus einem Endteil 216, dessen Aufgabe es ist, die Motorwelle schlupffrei mit dem Arm zu verbinden, einem Fadenführungsteil 217, dessen Aufgabe es ist, den Faden garnschädigungsfrei und verschleissarm zu transportieren, was man bevorzugt durch eine Keramikoberfläche erreicht, und einem Tragteil 218, welcher das Endteil 216 mit dem Fadenführungsteil 217 verbindet bzw. die jeweilige Funktion durch geometrische Ausführungen selbst erfüllt.

Sind die Elemente Fadenführungsteil und oder Endteil Fremtteile, d.h. Elemente aus anderen Materialien, dann sind diese bevorzugt form- und oder kraftschlüssig mit dem Tragteil verbunden.

Für Lösungen für die formschlüssige Aufnahme des Fadenführers sei verwiesen auf die Figuren

11a bis 11c der WO 99/65 810, die Kraftaufnahme der Fliehkraft bewirken. Zusätzlich kann eine Teilummantelung 206 gemäss Fig. 3a gewählt werden, die den Fadenführer gegen die wirkende Fadenzugkraft B (Fig. 5b) abstützt.

Gleiches gilt für das Endteil. Auch hier wird eine Teilummantelung 206 gemäss Fig. 3a bevorzugt, die sogar zur vollständigen Ummantelung mit der Teilummantelung 206 und 212 vervollständigt werden kann. Damit ist eine besonders gute Krafteinleitung der Drehbewegung A (Fig. 2) durch das Endteil 216, auch Motorsupport genannt, auf den Arm möglich. Zusätzlich kann auch eine Wand 229 (Fig. 4) an der Rückseite des Endteiles vorgesehen werden, die die Krafteinleitung weiter unterstützt und zusätzlich der Fliehkraft des Armes entgegenwirkt.

Im Folgenden wird auf bevorzugte Anordnungen der Lamine im Zeigerquerschnitt eingegangen, die die Anforderungen an den Arm bzgl. Biegesteifigkeit und Massenträgheitsmoment erfüllen.

Als Basismaterial 206 wird ein 45/45°-Gewebelaminat eingesetzt, das auch durch 2 verschränkte unidirektionale Lamine ersetzbar wäre, um eine leichte Profilgebung zu ermöglichen. Die Aufnahme der wirkenden Kräfte ist damit aber nicht gewährleistet. Somit sind zusätzliche Verstärkungen (206, 207, 208) durch unidirektionale Lamine und/oder Gewebe nötig. In den Fig. 3b bis 3e und Fig. 4 sind bevorzugte Anordnungen dieser Verstärkungen über den Querschnitt gezeigt. Die unidirektionalen Längsverstärkungen 207, wie in Fig. 3b bis e gezeigt, sind hauptsächlich als Winkel in die Profilecken eingelegt. Sie erhöhen somit die Festigkeit bzw. Steifigkeit des Armes in Fadenaufrichtung B und in Bewegungsrichtung A des Armes. Die in Fig. 4 gezeigte Längsteilverstärkung ist exemplarisch zu verstehen und dient der partiellen Aufnahme kritischer Spannungen. Das Gleiche gilt für die 45/45°-Verstärkung 208. Auch sie kann, wie in Fig. 4 gezeigt, über den gesamten Zeiger oder nur bedarfsgerecht eingelegt sein. Füllungen, z.B. Schaumkerne 203, die ein noch geringeres spezifisches Gewicht besitzen, können beispielsweise die gleiche Aufgabe übernehmen (siehe Fig. 1a oder 1e). Gleichfalls anwendbar sind Sicken oder Rippen, die zu einer partiellen Versteifung des Armes beitragen können, sie sind nicht explizit gezeigt.

Die Querverstrebungen 207b Fig. 4 dienen dem Auffangen punktuell auftretender Spannungsspitzen.

Die Fig. 3b bis 3e verdeutlichen zudem unterschiedliche Herstellungsverfahren, wobei für die Fig. 3b bis 3d U-Profile vorgefertigt werden z.B. nach einem Pressverfahren, um dann zu dem jeweiligen Profil verklebt oder verschweisst zu werden. Fig. 3e zeigt exemplarisch eine Kastenform, die nach einem Wickelverfahren hergestellt wurde.

Bezüglich solcher Verstärkungswerkstoffe wie der erwähnten 45/45°-Gewebelamine und der unidirektionalen Lamine sei auf einen Artikel in der Zeitschrift Kunststoffberater 6/1986, Seiten 20 bis 26, verwiesen.

Bisher wurde nur auf die Erzielung der Biegesteifigkeit des Zeigers eingegangen. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Erzielung eines minimalen Trägheitsmomentes, die auch durch die Minimierung der

Lagen im Querschnitt erreicht wird. Ein weiterer wesentlicher Punkt ist eine Verjüngung des Tragteiles 218 vom Befestigungsteil 216 in Richtung Fadenführungsteil 217 (siehe Fig. 5a und 5b). Dabei wird sowohl die Weite W als auch die Höhe H reduziert. Die Weitenreduzierung W wird bevorzugt als Polynom mindestens ersten Grades realisiert. Ergänzend werden Lochaussparungen 219 vorgesehen. Ihre Geometrie entspricht vorzugsweise Ellipsen oder Kombinationen von Trapezen mit Teilkreisen und/oder Teilellipsen. Dadurch und durch die Wahl der Anzahl Aussparungen ist es möglich, eine maximale Massenreduktion durchzuführen, ohne dabei die Stabilität des Trägers zu gefährden.

Diese Massnahmen dienen gleichzeitig der Einstellung der Schwerpunktkoordinate XS des Zeigers in Fig. 2. Die Schwerpunktkoordinate XS wird wie folgt eingestellt: $0 \leq XS \leq 1/3$ Zeigerlänge ZL. Wobei die Lage «0 = Mittelpunkt Motorachse 223» zu bevorzugen ist.

– mit anderen Worten: der Schwerpunkt des Armes sollte auf dem ersten Drittel des Armes liegen, und zwar zwischen dem Mittelpunkt der Motorachse und dem metrischen Ende des besagten ersten Drittels. Damit nimmt man Einfluss auf das Schwingungsverhalten der gesamten Changiereinheit.

Patentansprüche

1. Fadenchangierarm, im Folgenden Arm genannt, für das Führen eines Fadens über eine vorgegebene Hublänge beim Aufbau einer Spule in einem Spulaggregat, wobei der Arm an einem Endteil, im Weiteren Befestigungsteil genannt, mit einer Motorachse eines den Arm antreibenden Motors verbunden ist, und am anderen Endteil, im Weiteren Fadenführungsteil genannt, ein Mittel zum Führen des Fadens aufweist sowie ein den Befestigungsteil und den Fadenführungsteil verbindendes Tragteil, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwerpunkt des Armes in einem Bereich zwischen dem Mittelpunkt der Motorachse und dem metrischen Ende des ersten Drittels des Armes, gemessen vom Mittelpunkt der Motorachse in Richtung Fadenführungsteil, liegt.

2. Arm gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Arm mindestens teilweise aus einem Kohlenfaser- oder Borfaser- oder Aramid- oder einem Hybridfaserverbundwerkstoff gefertigt ist.

3. Arm gemäss Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzliche Elemente, die aus anderen Materialien als aus Kohlenfaser- oder Borfaser- oder Aramid- oder Hybridfaserverbundwerkstoff gefertigt sind, kraft- und/ oder formschlüssig mit dem Tragteil verbunden sind.

4. Arm gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Arm am Endteil breiter und am Fadenführungsteil schmaler ist.

5. Arm gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verjüngung des Tragteiles durch die Form eines Polynoms mindestens 1. Grades beschrieben ist.

6. Arm gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des Armes in Bewegungsrichtung eine grössere Dimension aufweist als senkrecht dazu.

7. Arm gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Höhe des Armes vom Befestigungsteil in Richtung Fadenführungsteil verjüngt.
8. Arm gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Tragteil ellipsenförmige Aussparungen oder Aussparungen in Form einer Kombination aus Trapezen mit Teilkreisen und/oder Teilellipsen vorgesehen sind. 5
9. Arm gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des Armes die Form eines U-Profiles aufweist. 10
10. Arm gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des Armes die Form eines I-Profiles aufweist. 15
11. Arm gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des Armes in Sandwichbauweise aufgebaut ist.
12. Arm gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des Armes die Form eines Rechteckes aufweist. 20
13. Arm gemäss einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des Tragteiles über min. einen vorgegebenen Längsbereich hohl ist. 25
14. Arm gemäss Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teil des hohlen Bereichs des Tragteiles mit einem Füllstoff gefüllt ist, dessen spezifisches Gewicht kleiner ist als dasjenige der Wände des hohlen Bereiches. 30
15. Arm gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Fadenführungsteil eine höhere Verschleissfestigkeit aufweist als der tragende Querschnitt des Armes. 35
16. Arm gemäss Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Fadenführungsteil ein- oder angesetzt ist.
17. Arm gemäss Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Fadenführungsteil selbst als Fadenführer gestaltet und zusätzlich beschichtet ist. 40
18. Arm gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erzielung der Biegesteifigkeit des Armes, das Grundgerüst des Tragteiles aus einem 45/45°-Laminat besteht und Verstärkungen aus weiteren 45/45°- und/oder unidirektionalen Laminaten aufweist, die sich über den gesamten Körper oder nur über Teilbereiche erstrecken. 45
19. Arm gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erzielung der Biegesteifigkeit des Armes Sicken ins Profil eingeprägt sind. 50

55

60

65

