



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 660 498 A5

⑤① Int. Cl.⁴: D 01 H 7/882
D 02 J 3/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑮① Gesuchsnummer: 2875/83

⑮② Anmeldungsdatum: 26.05.1983

⑮③ Priorität(en): 29.05.1982 DE 3220402

⑮④ Patent erteilt: 30.04.1987

⑮⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 30.04.1987

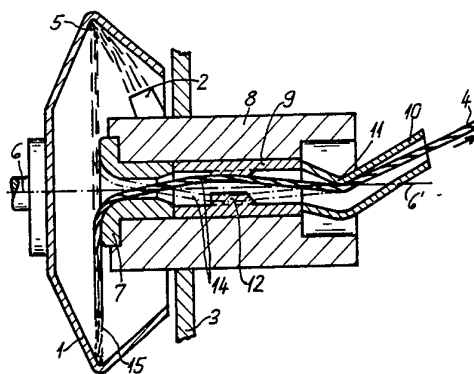
⑮⑦ Inhaber:
W. Schlafhorst & Co. Maschinenfabrik,
Mönchengladbach 1 (DE)

⑮⑧ Erfinder:
Raasch, Hans, Mönchengladbach 2 (DE)
Wassenhoven, Heinz-Georg, Mönchengladbach 1
(DE)

⑮⑨ Vertreter:
Schmauder & Wann, Patentanwaltsbüro, Zürich

⑮④ **Verfahren und Vorrichtung zum Erhöhen der Haarigkeit und Voluminosität eines Fadens.**

⑮⑦ Zum Zweck des Erhöhen der Haarigkeit und Voluminosität wird dem aus dem Rotor (1) einer Offenend-Rotorspinnmaschine durch einen konzentrisch zur Rotordrehachse (6) angeordneten Umlenkring (7) hindurch angenähert in Richtung der Rotordrehachse (6) fortlaufend abgezogenen Faden (4) während oder nach Auflösung seines durch die Umlenkung bedingten Falschdralls die Bildung eines Fadenballons (14) aufgezwungen, wobei der Faden (4) mit einer Mehrzahl von ringförmig verteilt angeordneten Ballonstörelementen (12) in Kontakt gebracht wird. Dabei wird der Durchmesser des Fadenballons (14) bei jeder Ballonumdrehung einem mehrfachen Wechsel unterzogen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Erhöhen der Haarigkeit und Voluminosität eines aus dem Rotor einer Offenend-Rotorspinnmaschine durch einen konzentrisch zur Rotordrehachse angeordneten Umlenkring hindurch angenähert in Richtung der Rotordrehachse fortlaufend abgezogenen Fadens, dadurch gekennzeichnet, dass

a) dem Faden während oder nach Auflösung seines durch die Umlenkung bedingten Falschdralls die Bildung eines Fadenballons aufgezwungen wird,

b) wobei der Faden mit einer Mehrzahl von ringförmig verteilt angeordneten Ballonstörelementen in Kontakt gebracht wird,

c) und der Durchmesser des Fadenballons bei jeder Ballonumdrehung einem mehrfachen Wechsel unterzogen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangsgeschwindigkeit des Fadenballons bei jeder Ballonumdrehung mehrmals abrupt verändert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Faden im Verlauf der Ballonbildung immer abwechselnd zumindest bis in die Nähe der Ballonachse und wieder zurück an den äussersten Ballonrand gebracht wird.

4. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass

a) der Umlenkring (7, 20, 25) mit einem Fadenballonführer (9, 16, 19, 24) verbunden ist,

b) der Fadenballonführer (9, 16, 19, 24) ringförmig verteilt angeordnete Ballonstörelemente (12, 17, 22, 29) aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Fadenballonführer (9, 16, 19, 24) als ein rohrförmiger Einsatz in einer den Umlenkring (20, 25) enthaltenden Fadenabzugsschraube (21, 26) ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ballonstörelemente (12, 17, 22, 29) als auf die Längsachse (6') ausgerichtete Erhebungen ausgebildet sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Ballonstörelementen (12, 17, 29) den grösstmöglichen Ballondurchmesser bestimmende und Rastlagen begrenzter Dauer für den Faden (4) bildende Vertiefungen (13, 18, 30) angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden der Erhebungen (12, 17, 29) und die Enden der Vertiefungen (13, 18, 30) jeweils in einer gedachten Zylindermantelfläche liegen, wobei die Durchmesser der Zylindermantelflächen im Verhältnis 1:3 bis 2:3 zueinander stehen.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Innendurchmesser des Umlenkringes (7, 20, 25) grösser ist als der gegenseitige Abstand einander gegenüberliegender Ballonstörelemente (12, 17, 22, 29).

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass in Fadenabzugsrichtung an den Fadenballonführer (9, 16, 19, 24) eine den zentrischen Fadenabzug ermöglichende Fadenzentriervorrichtung (11) angeschlossen ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden der Erhebungen (12, 17, 22, 29) auf einem Durchmesser liegen, der kleiner ist als der Innendurchmesser des Umlenkringes (7, 20, 25), und dass die Enden der Vertiefungen (13, 18, 30) auf einem Durchmesser liegen, der grösser ist als der Innendurchmesser des Umlenkringes (7, 20, 25).

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erhöhen der Haarigkeit und Voluminosität eines aus dem Rotor einer Offenend-Rotorspinnmaschine durch einen konzentrisch zur Rotordrehachse angeordneten Umlenkring hindurch angenähert in Richtung der Rotordrehachse fortlaufend abgezogenen Fadens.

Auf Offenend-Rotorspinnmaschinen hergestellte Fäden zeichnen sich gegenüber den auf Ringspinnmaschinen hergestellten Fäden dadurch aus, dass sie eine wesentlich geringere Haarigkeit und Voluminosität haben. Dies ist für viele textile Produkte, zum Beispiel für Webwaren, ein Vorteil.

Bei Strick- und Wirkwaren wird jedoch ein dem jeweiligen Verwendungszweck angepasster weicher Griff der Ware verlangt. Dieser weiche Griff ist mit «Rotorgarn» nicht so gut zu erzielen wie mit «Ringgarn».

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, auf einer Offenend-Rotorspinnmaschine einen Faden zu erzeugen, der eine ähnliche Haarigkeit und Voluminosität hat wie ein auf einer Ringspinnmaschine hergestellter Faden. Auch der «Griff» der fertigen Ware soll mit demjenigen einer Ware vergleichbar sein, die aus ringgesponnenen Fäden hergestellt wurde.

Gemäss der Erfindung wird diese Aufgabe durch das im Anspruch 1 beschriebene Verfahren gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des neuen Verfahrens sind in den Ansprüchen 2 und 3 beschrieben. Eine neue Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens ist im Anspruch 4 beschrieben. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen 5 bis 11 beschrieben.

Der an sich bereits fertige Faden wird einer Nachbehandlung unterzogen, aber so, dass dies noch im Innern des betreffenden Spinnaggregats geschieht, bevor der Faden durch ein Abzugsrohr oder eine ähnliche Vorrichtung mit Hilfe von Abzugswalzen abgezogen wird.

Durch den Umlenkring erhält der Faden einen die Drehungserteilung begünstigenden Falschdrall, der sich aber bereits im Bereich des Umlenkringes wieder auflöst. Während oder nach Auflösung dieses Falschdralls wird dem Faden, gemäss vorliegender Erfindung, nun die Bildung eines Fadenballons aufgezwungen. Das kann auf unterschiedliche Art und Weise geschehen. Die Ballonbildung kann zum Beispiel durch den im Kreis schleudernden Faden angeregt werden. Der Ballon kann aber auch durch die Ballonstörelemente angeregt werden, mit denen der Faden hinter dem Umlenkring in Kontakt gebracht wird. Diese Ballonstörelemente sind ringförmig verteilt um den Faden herum angeordnet. Dabei wird der Durchmesser des Fadenballons und gegebenenfalls auch seine Umfangsgeschwindigkeit durch kurzzeitiges Hängenbleiben an den Ballonstörelementen bei jeder Umdrehung einem mehrfachen Wechsel unterzogen. Die Fadenabzugsgeschwindigkeit bleibt dabei gleich. Die Ballonstörelemente sind vorteilhaft so angeordnet, dass die Umfangsgeschwindigkeit des Fadenballons bei jeder Ballonumdrehung mehrmals abrupt verändert wird. Der Fadenballon wird für begrenzte Zeit verzögert, bis er wieder abrupt beschleunigt wird, weil der Faden ein Störelement verlässt. Der Fadenballon befindet sich gewissermassen im Zustand einer kontrollierten Schwingung und im Zustand eines kontrollierten wechselnden Anschlagens an Störelemente und Wiederabgleitens von den Störelementen. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn der Faden im Verlauf der Ballonbildung immer abwechselnd bis in die Nähe der Ballonachse und wieder zurück an den äussersten Ballonrand gebracht wird.

Der Fadenballon befindet sich in ständiger sehr rascher Schwingung, weil der Rotor – und damit der Faden – mit etwa 40 000 bis 60 000 Umdrehungen pro Minute oder noch rascher umläuft.

Als Folge stellen sich die gewünschte Haarigkeit und

Voluminosität des Fadens ein. Es werden Faserenden und Faserschlingen herausgelöst, die dann vom Faden abstehen und das bekannte vom Ringgarn her gewohnte flauschige Aussehen des Fadens bewirken.

Diese Nachbehandlung des Fadens geschieht überraschenderweise ohne zusätzliche Erhöhung der Fadenspannung. Dies erklärt sich daraus, dass die Fadenrückhaltekraft, die zuvor vom offenen Ende des Fadens und vom Umlenkring herrührte, nunmehr in dem erfindungsgemässen Fadenballonführer ihren Ursprung hat. Die Fadenspannung zwischen der Fadenabzugsvorrichtung und dem Fadenballonführer ist demnach nicht grösser als es früher die Fadenspannung zwischen der Fadenabzugsvorrichtung und dem Umlenkring war. Aber auch zwischen Umlenkring beziehungsweise offenem Ende und Fadenballonführer ist offensichtlich die Fadenspannung nicht grösser als zwischen Fadenballonführer und Abzugsvorrichtung.

Vorteilhaft ist der Fadenballonführer als ein rohrförmiger Einsatz in einer den Umlenkring enthaltenden Fadenabzugsschraube ausgebildet. Auf diese Weise wird ein kleines, im ganzen auswechselbares Aggregat geschaffen, das bei veränderten Spinnbedingungen leicht ausgetauscht werden kann.

Die gewünschte Nachbehandlung des Fadens wird dadurch unterstützt, dass die Längsachse des Fadenballonführers mit der Drehachse des Rotors übereinstimmt. Es herrschen dann symmetrische Verhältnisse, und eine ungleichförmige Nachbehandlung des Fadens ist nicht zu befürchten.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die Ballonstörelemente als auf die Längsachse ausgerichtete Erhebungen ausgebildet. Sie können dabei radial, aber auch tangential auf die Längsachse ausgerichtet sein. Die Enden beziehungsweise Spitzen dieser Erhebungen bestimmen nun den kleinstmöglichen Durchmesser des Fadenballons. Der grösstmögliche Ballondurchmesser wird vorteilhafterweise dadurch bestimmt, dass zwischen den Ballonstörelementen Vertiefungen angeordnet sind. Es wurde beim Betrieb festgestellt, dass der Faden in eine dieser Vertiefungen springt, dann in eine andere Vertiefung oder auf ein Störelement und dann wieder in eine Vertiefung, immer im Kreis herum, wobei er bevorzugt bis zur zentralen Achse des Fadenabzugs ausweicht, der Fadenballon also in seiner Durchmesserausdehnung durch Null geht.

Vorteilhaft hat das System von Erhebungen und Vertiefungen die Form eines innenverzahnten Zahnrades. Die Spitzen der Erhebungen und die Enden der Vertiefungen liegen jeweils in einer gedachten Zylindermantelfläche. Vorteilhaft steht der Durchmesser der Zylindermantelflächen im Verhältnis 1:3 bis 2:3 zueinander. Die Vertiefungen müssen natürlich so breit sein, dass der Faden in ihnen Platz hat. Wesentlich breiter brauchen sie aber nicht zu sein.

Ein gutes Ergebnis im Sinn der Erfindung wird auch dann erhalten, wenn der Innendurchmesser des Umlenkrings etwas grösser ist als der gegenseitige Abstand einander gegenüberliegender Ballonstörelemente. Je nach den sonstigen Spinnbedingungen wird ein noch besseres Ergebnis dann erreicht, wenn die Spitzen der Erhebungen auf einem Durchmesser liegen, der kleiner ist als der Innendurchmesser des Umlenkringes, und wenn die Enden der Vertiefungen auf einem Durchmesser liegen, der grösser ist als der Innendurchmesser des Umlenkringes. Das vorteilhafte Ergebnis wird insbesondere dann erhalten, wenn der Fadenballon Gelegenheit hat, sich unmittelbar hinter dem Umlenkring zu bilden.

Im Interesse symmetrischer Fadenabzugsbedingungen wird ausserdem vorgeschlagen, dass in Fadenabzugsrichtung an den Fadenballonführer eine den zentrischen Fadenabzug ermöglichende Fadenzentriervorrichtung angeschlossen ist. Dies ist insbesondere dann günstig, wenn der weitere Fadenabzug seitlich von der Drehachse des Rotors abweicht, die

Abzugsvorrichtung selber also nicht mehr in der Rotorachse liegt. Diese Fadenzentriervorrichtung braucht keine besondere Engstelle für den Faden zu bilden, es genügt zum Beispiel, das Abzugsröhrchen mit einer Krümmung zu versehen, so dass seine zur Abzugsseite hin gelegene Innenwand bis an die verlängerte Längsachse des Fadenballonführers reicht. Der Hauptvorteil der Erfindung ist die weitgehende Erfüllung des Wunsches, ein Rotorgarn zu erhalten, das in Aussehen und Griff mit einem Ringgarn vergleichbar ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt. Anhand dieser Ausführungsbeispiele soll die Erfindung noch näher erläutert und beschrieben werden.

Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch eine erste erfindungsgemässe Vorrichtung.

Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch einen zugehörigen Fadenballonführer.

Figur 3 zeigt einen Längsschnitt durch eine zweite erfindungsgemässe Vorrichtung.

Figur 4 zeigt einen Querschnitt durch den zugehörigen Fadenballonführer.

Figur 5 zeigt einen Längsschnitt durch eine dritte erfindungsgemässe Vorrichtung.

Figur 6 zeigt einen Längsschnitt durch eine weitere erfindungsgemässe Vorrichtung.

Figur 7 zeigt eine Ansicht von oben auf die Vorrichtung nach Figur 6.

Figur 8 zeigt eine Ansicht des Fadenballonführers der Vorrichtung nach Figur 6.

Bei dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in Figur 1 von einer im übrigen nicht näher dargestellten Offenend-Rotorspinnmaschine ein Rotor 1 dargestellt, der durch ein Faserspeiserohr 2 mit spinnfähigen Fasern versorgt wird. Nach aussen hin ist der Rotor 1 durch einen Deckel 3 abgedeckt. Der gesponnene Faden 4 entsteht in der Spinnrille 5 während der Rotation des Rotors 1 um seine Drehachse 6. Der Faden 4 wird durch einen konzentrisch zur Rotordrehachse 6 angeordneten Umlenkring 7 hindurch angenähert in Richtung der Rotordrehachse fortlaufend abgezogen. Die hierzu erforderliche Abzugsvorrichtung besteht aus einem

Walzenpaar, das in Figur 1 aber nicht dargestellt ist. Der Umlenkring 7 ist durch eine gemeinsame Hülse 8 mit einem Fadenballonführer 9 verbunden. An den Fadenballonführer 9 schliesst sich ein Fadenabzugsrohr 10 an. Das Fadenabzugsrohr 10 weist schräg nach oben und ist an seinem unteren Ende als eine Fadenzentriervorrichtung 11 ausgebildet. Die Fadenzentriervorrichtung 11 besteht darin, dass das untere Ende des Fadenabzugsrohrs 10 einen so grossen nach unten gerichteten Bogen aufweist, dass die Innenwandung des Fadenabzugsrohrs 10 von oben her bis zur Längsachse 6' des Fadenballonführers 9 reicht. Die Längsachse 6' des Fadenballonführers 9 stimmt mit der Drehachse 6 des Rotors 1 überein.

Der Fadenballonführer 9 weist ringförmig verteilt angeordnete Ballonstörelemente 12 auf. Figur 1 lässt erkennen, dass die Ballonstörelemente 12 im mittleren Drittel des Fadenballonführers 9 angeordnet sind.

Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch den Fadenballonführer 9. Der Fadenballonführer 9 ist als ein rohrförmiger Einsatz ausgebildet, der sich in der Hülse 8 befindet. Figur 2 zeigt, dass insgesamt 12 Ballonstörelemente vorhanden sind, die hier auf die Längsachse 6' ausgerichtete Erhebungen bilden. Zwischen den Ballonstörelementen 12 sind den grösstmöglichen Ballondurchmesser bestimmende und Rastlagen begrenzter Dauer für den Faden 4 bildende Vertiefungen 13 angeordnet. Aus Figur 2 ist erkennbar, dass das System von Erhebungen 12 und Vertiefungen 13 die Form eines innenverzahnten Zahnrades hat. Die Spitzen der Erhebungen und die Enden der Vertiefungen liegen jeweils in

einer gedachten Zylindermantelfläche. Später werden hierzu noch nähere Angaben gemacht.

Figur 1 ist auch zu entnehmen, dass der Innendurchmesser des Umlenkrings 7 grösser ist als der gegenseitige Abstand einander gegenüberliegender Ballonstörelemente 12. Die Spitzen der Erhebungen liegen demgemäss auf einem Durchmesser, der kleiner ist als der Innendurchmesser des Umlenkringes 7. Die Enden der Vertiefungen 13 liegen dagegen auf einem Durchmesser, der grösser ist als der Innendurchmesser des Umlenkringes 7. Der Umlenkring 7 hat bei diesem Ausführungsbeispiel in Fadenabzugsrichtung einen düsenartigen Fortsatz.

Während des Spinnvorgangs bildet der Faden 4 hinter dem Umlenkring 7 in dem Fadenballonführer 9 an einer Stelle, an der er seinen Falschdraht schon weitgehend verloren hat, einen Fadenballon 14 aus. Dabei wird sowohl die Umfangsgeschwindigkeit als auch der Durchmesser des Fadenballons bei jeder Ballonumdrehung einem mehrfachen Wechsel unterzogen. Das geschieht durch die Ballonstörelemente 12. Der Faden nimmt zum Beispiel in irgendeiner Vertiefung 13 eine kurzzeitige Raststellung ein. Das geschieht abrupt. Die Umfangsgeschwindigkeit des Fadenballons ist kurzzeitig null. Da das offene Ende 15 des Fadens 4 aber weiterdreht, gleitet der Faden aus seiner gefundenen Raststelle heraus, kommt dabei in die Nähe der Längsachse 6' und gelangt in einer anderen Vertiefung wieder in eine vorübergehende Raststellung. Als Resultat der ständigen Fadenbewegung und des wechselnden Anschlags des Fadens gegen die Ballonstörelemente resultiert der gewünschte Effekt der Haarigkeit und Voluminosität des Fadens.

Beim zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung nach Fig. 3 und 4 ist lediglich der Fadenballonführer 16 anders gestaltet als derjenige des ersten Ausführungsbeispiels. Der Fadenballonführer 16 ist auch hier rohrförmig gestaltet. Seine Ballonstörelemente 17 befinden sich im mittleren Drittel seiner Länge. Die Ballonstörelemente bestehen aus einzelnen Erhebungen in Form von Stiften, die über den Umfang gleichmässig verteilt in vier Reihen angeordnet sind. Die Enden dieser Erhebungen liegen auch hier auf einem Durchmesser, der kleiner ist als der Innendurchmesser des Umlenkringes 7. Zwischen den einzelnen stiftförmigen Erhebungen sind Vertiefungen 18 ausgebildet, die bis zur rohrförmigen Innenwand des Fadenballonführers 16 reichen. Fig. 3 zeigt, dass die Enden dieser Vertiefungen 18 auf einem Durchmesser liegen, der grösser ist als der Innendurchmesser des Umlenkringes 7.

Beim dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung nach Fig. 5 ist der hier vorhandene Fadenballonführer 19 als ein rohrförmiger Einsatz in einer den Umlenkring 20 enthaltenden Fadenabzugsschraube 21 ausgebildet. Der Fadenballonführer 19 hat auf seiner ganzen Länge gleichmässig über den Umfang verteilte Ballonstörelemente 22. Die Enden der Ballonstörelemente 22 liegen auch hier auf einer gedachten Zylindermantelfläche, deren Durchmesser kleiner ist als der Innendurchmesser des Umlenkringes 20. Der Fadenballonführer 19 ist in eine passende Bohrung der Fadenabzugsschraube 21 eingeklebt. Auch der Umlenkring 20 ist in eine passende Ausnehmung der Fadenabzugsschraube 21 eingeklebt. Die Fadenabzugsschraube 21 ist zum Zweck des leichteren Auswechselns mit einem Aussengewinde 23 versehen. Sie kann dadurch zum Beispiel in eine Hülse eingeschraubt

werden, die mit einem den Rotor abdeckenden Deckel verbunden ist.

Beim letzten Ausführungsbeispiel der Erfindung nach Fig. 6 bis 8 ist der hier vorhandene Fadenballonführer 24 ebenfalls als ein rohrförmiger Einsatz in einer einen Umlenkring 25 enthaltenden Fadenabzugsschraube 26 ausgebildet und angeordnet.

Die Fadenabzugsschraube 26 hat einen Sechskantkopf 27, der eine Ausnehmung zur Aufnahme des Umlenkringes 25 aufweist. Sie besitzt eine zentrale Gewindebohrung 28 zur Aufnahme des mit einem Aussengewinde versehenen Fadenballonführers 24. Der Umlenkring 25 besteht aus Porzellan und ist in die Fadenabzugsschraube 26 eingeklebt.

Der in Fig. 8 in perspektivischer Ansicht dargestellte Fadenballonführer 24 weist ringförmig verteilt angeordnete Ballonstörelemente 29 auf. Es sind 8 gleichartige Ballonstörelemente vorhanden, die sich über die ganze Länge des Fadenballonführers 24 erstrecken. Die Ballonstörelemente 29 sind auch hier als auf die Längsachse 6' des Fadenballonführers 24 ausgerichtete Erhebungen ausgebildet. Zwischen den Ballonstörelementen 29 sind den grösstmöglichen Ballondurchmesser bestimmende und Rastlagen begrenzter Dauer für den Faden bildende Vertiefungen 30 angeordnet. Das System von Erhebungen und Vertiefungen hat auch hier die Form eines innenverzahnten Zahnrades mit parallelen Flanken.

Fig. 8 lässt deutlich erkennen, dass die Enden der Erhebungen und auch die Enden der Vertiefungen jeweils in einer gedachten Zylindermantelfläche liegen. Die Zylindermantelfläche, in der die Enden der Erhebungen beziehungsweise der Ballonstörelemente 29 liegen, hat den Durchmesser d und die Zylindermantelfläche, in der die Enden der Vertiefungen liegen, den Durchmesser D. Der Durchmesser der erwähnten Zylindermantelflächen steht im Verhältnis 1:3 zueinander, das heisst, der Durchmesser D ist dreimal so gross wie der Durchmesser d. Ausserdem ist der Innendurchmesser des Umlenkringes 25 grösser als der gegenseitige Abstand einander gegenüberliegender Ballonstörelemente 29. Die Enden der Vertiefungen 30 liegen dagegen auf einem Durchmesser, der grösser ist als der Innendurchmesser des Umlenkringes 25.

Die Fig. 6 bis 8 sind in einem stark vergrösserten Massstab dargestellt. In Wirklichkeit beträgt zum Beispiel der Durchmesser d nur etwa 1,5 mm, während der Durchmesser D 4,5 mm und der Innendurchmesser des Umlenkringes 25 etwa 2,5 mm Durchmesser beträgt.

Dadurch, dass der Fadenballonführer 24 in die Gewindebohrung 28 der Fadenabzugsschraube 26 eingeschraubt ist und dort zum Beispiel durch thermofixiertes Kleben arretiert werden kann, besteht die Möglichkeit, den Fadenballonführer jeweils auf den günstigsten Abstand vom Umlenkring 25 einzustellen.

Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das System von Erhebungen und Vertiefungen der Ballonstörelemente durch elektro-erosive Materialabtragung, ausgehend von dem Durchmesser d, entstanden. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Vertiefungen durch ein Räumverfahren herzustellen oder beim Herstellen des Fadenballonführers ein Druckgussverfahren, ein Pulverpressverfahren oder dergleichen anzuwenden.

Die Erfindung soll nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele eingeschränkt sein.

