



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑯ Veröffentlichungsnummer: **O 240 956**  
**B1**

⑯

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

⑯ Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**13.06.90**

⑯ Int. Cl.<sup>5</sup>: **D01H 1/10**

⑯ Anmeldenummer: **87105009.2**

⑯ Anmeldetag: **04.04.87**

⑯ **Fadenzwirngerät.**

⑯ Priorität: **11.04.86 DE 3612321**  
**18.10.86 DE 3635460**

⑯ Patentinhaber: **ARTEC DESIGN GMBH, Tenter Weg 10,**  
**D-5630 Remscheid 11(DE)**

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.10.87 Patentblatt 87/42**

⑯ Erfinder: **Siebert, Georg, Brüder-Grimm-Strasse 6,**  
**D-5609 Hückeswagen(DE)**

⑯ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.06.90 Patentblatt 90/24**

⑯ Vertreter: **Pfingsten, Dieter, Dipl.-Ing., Barmag AG**  
**Leverkuser Strasse 65 Postfach 110240,**  
**D-5630 Remscheid 11(DE)**

⑯ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE**

⑯ Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 018 926**  
**DE-A- 2 015 668**  
**DE-C- 568 191**  
**DE-C- 812 574**  
**FR-A- 1 294 927**

**EP O 240 956 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Fadenzwirngerät zum Verzwirnen einer Vielzahl von Fäden, mit einer angetriebenen Zirkelsspindel und einem in einem festgelegten, an den gewünschten Zirkungsgrad angepaßten Verhältnis dazu angetriebenen, im Fadenlauf nachgeschalteten Fadenfördererwerk. Bei einem derartigen Zirkengerät werden die Fäden als Vorlagespule auf einen Spulenteller aufgesteckt, zusammengeführt und zusammen zu einem Faden verzweigt.

Derartige bekannte Fadenzwirngeräte arbeiten nach dem Einfachzirkinprinzip, wobei sich der Spulenteller mit den aufgesteckten Vorlagespulen um die Zirkachse dreht, oder nach dem Doppeldrahtprinzip, bei dem der Spulenteller auf der rotierenden Zirkelsspindel schwimmend gelagert und durch äußere Kräfte festgehalten ist.

Fadenzwirngeräte nach dem Doppeldrahtzirkinprinzip sind für den beschriebenen Einsatzzweck besonders geeignet, weil der Spulenteller nicht mitdreht und daher verhältnismäßig hohe Spindeldrehzahlen erreichbar sind, auch wenn die Masse der Vorlagespulen nicht rotationssymmetrisch auf dem Spulenteller verteilt ist. Es können also Vorlagespulen unterschiedlicher Füllung verwandt werden und es können ebenso einige oder mehrere der Aufsteckeinrichtungen für Vorlagespulen unbesetzt bleiben.

Als besonderer Vorteil ergibt sich daraus auch, daß das Fadenzwirngerät mit schräg- oder horizontalliegender Achse angeordnet werden kann, wobei zum Festhalten des Spulentellers vorzugsweise ein Gewicht dient, das rotationsunsymmetrisch am Spulenteller angebracht ist.

Um einen Faden mit einem derartigen Fadenzwirngerät einen definierten Zirk zu vermitteln, ist es erforderlich, daß seine Laufgeschwindigkeit und die Zirkelsspindeldrehzahl in einem festgelegten, an den gewünschten Zirkungsgrad angepaßten Verhältnis stehen. Fadenfördergeschwindigkeit und Zirkelsspindeldrehzahl müssen daher im Verhältnis zueinander gleichbleibende oder zumindest vorbestimmte Werte aufweisen. Die Koppelung zwischen Fördergeschwindigkeit und Spindeldrehzahl kann beispielsweise durch getriebliche Mittel oder elektrische Verkettung erfolgen. Derartige Fadenzwirngeräte kommen nunmehr in Gebrauch, um aus einer Vielzahl von Fäden mit unterschiedlicher Färbung Fäden mit besonderen Farbeffekten herzustellen, die von Hand, z. B. durch Handstrickgeräte weiter verarbeitet oder zu Knäueln aufgewickelt werden, auch dies vorzugsweise von Hand.

In dieser, auf den Heimwerker- oder Heimarbeiterbedarf abgestimmten Anwendung ist in Rechnung zu stellen, daß der Bedarf zeitlich stark schwankt, z. B. bedingt durch die Arbeitsgeschwindigkeit des Strickers oder durch technische Gegebenheiten des Handstrickgerätes. Aus diesem Grunde sind bisher keine Zirkengeräte bekannt geworden, die sich zum Verzwirnen einer Vielzahl von Einzelfäden eignen. Daher konnten bisher Farbeffekte im Gestrick lediglich dadurch bewirkt werden, daß

nacheinander Knäuel mit unterschiedlicher Färbung vorgelegt werden, wobei der Faden eines Knäuels über seine ganze Länge gleichfarbig ist.

Die Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Fadenzwirngerätes, bei dem die Möglichkeit besteht, einerseits den Faden durch kurzfristigen Austausch der Vorlagespulen in seiner Farbgebung ständig zu verändern und andererseits den so erzeugten verzweigten Faden unmittelbar zur Weiterverarbeitung mit zeitlich schwankendem Bedarf bereit zu stellen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Fadenzwirngerät vorge schlagen, dem ein Fadenspeicher mit Mengenabtastung zugeordnet ist, und bei dem der Antrieb der Zirkelsspindel und des Fadenfördererwerks gemeinsam durch die Mengenabtastung synchron oder mit geringem zeitlichen Versatz geschaltet wird.

Es handelt sich hierbei um eine Kombination von Maßnahmen durch die gewährleistet wird, daß ständig eine für die Weiterverarbeitung genügende Fadensmenge eines frisch erzeugten, verzweigten Fadens bereitsteht, ohne daß es einerseits zu einer Überlieferung von Fäden und andererseits zu unzumutbaren oder unzulässigen Fadenspannungen kommt.

Wenn für den Antrieb der Spindel und den Antrieb des Förderwerks zwei Motoren mit elektrischer Verkettung oder ein Motor mit getrieblicher Verbindung vorgesehen werden, so mag der damit verbundene technische Aufwand für bestimmte Einsatzzwecke eine Zirkneinrichtung unerwünscht sein.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird daher dafür Sorge getragen, daß mit einem einzigen Antrieb ein festes vorzugsweise wählbares Verhältnis zwischen der Fadenfördergeschwindigkeit und der Zirkelsspindeldrehzahl gewährleistet und der Faden mit einer definierten Zirkung (Drehungen pro Meter) versehen wird.

Hierzu wird vorgesehen, daß die Zirkelsspindel zugleich Bestandteil des Fadenfördererwerks ist.

In allen diesen Ausführungen kann der Fadenspeicher dem Fadenfördererwerk nachgeschaltet oder Teil des Fadenfördererwerks sein.

In einer besonderen Ausbildungsform wird das Fadenfördererwerk durch das Spindelende und eine federnd an die Oberfläche des Spindelendes angepreßte Anpreßrolle gebildet.

Sofern das Fadenzwirngerät als Doppeldrahtzirkelsspindel ausgebildet ist, dient als Förderwerk zweckmäßigerweise das Spindelende, das vom die Vorlagespulen aufnehmenden Spulenteller abgewandt ist.

Zum Umrüsten der Zirkung (Zirkindrehungen pro m Fadenlänge) wird hierbei vorgesehen, daß das Spindelende mit austauschbaren Förderrädern unterschiedlichen Durchmessers formschlüssig verbunden werden kann. Dies kann z. B. dadurch geschehen, daß als Förderoberfläche wirkende Förderhülsen mit unterschiedlichen Außendurchmessern auf das Spindelende aufschiebbar und mit ihm drehfest verbindbar sind. Hierzu kann beispielsweise ein den Weg der aufzuschließenden Hülse begrenzender Anschlag vorgesehen sein, wobei die am Anschlag anliegende Stirnseite der Hülse und

der Anschlag selbst ineinander passende, eine formschlüssige Verbindung ermöglichte Einkerbungen aufweisen können.

In einer anderen Alternative ist die Spindel als Hohlspindel ausgebildet und mehrere austauschbare, nach ihrem Durchmesser unterschiedliche Förderräder weisen einen Wellenansatz auf, der in die Hohlspindel paßt und mit dieser formschlüssig verbindbar ist. Der Fadenspeicher nach dieser Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß er mit Schaltseinrichtungen verbunden ist, durch die eine Abtastung der gespeicherten Fadenmenge und in Abhängigkeit von dieser Abtastung eine Schaltung erfolgt. Derartige Fadenspeicher sind im Stand der Technik an sich bekannt.

Es kann sich z. B. um feststehende Rotationskörper handeln, auf die der ballonierende oder umlaufende Faden mittels eines Rüssels aufgewickelt und über Kopf abgezogen wird. Derartige Fadenspeicher werden vor allem bei Anwendung des Doppeldrahtprinzips verwandt und zentrisch über der Spindel angeordnet, wobei sodann der Faden infolge seiner Ballonierbewegung auf dem Rotationskörper aufgewickelt wird. Dabei ist auf der Mantellinie des Rotationskörpers eine einseitige schwenkbare Schaltzunge angeordnet, die bei zunehmender Fadenmenge überwickelt wird und hierdurch die men- genabhängige Schaltung durchführt.

Besondere Beachtung ist dem Umstand zu schenken, daß für den Heimwerker- und Heimarbeitsbereich der Fadenspeicher robust ausgeführt sein muß, eine verhältnismäßige große Fadenmenge speichern muß und darüber hinaus nur geringe Ablaufspannungen und Fadenspannungsschwankungen im ablaufenden Faden bewirken darf.

Ein solcher Fadenspeicher besteht nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung aus zwei im wesentlichen parallelen Stiften, die vom Faden umwickelt werden. Diese Stiften können unter Einwirkung einer äußeren Kraft, z. B. Schwerkraft oder Federkraft, eine Relativbewegung voneinander weg und unter Einwirkung der Fadenzugkraft eine Relativbewegung zueinander hin ausführen. Bei Verringerung des Abstandes erfolgt die Einschaltung der Spindel und des Fadenlieferwerks. Bei Vergrößerung des Abstandes über ein vorgegebenes Maß hinaus erfolgt die Abschaltung des Spindelantriebs und des Förderwerks. Durch den gegenseitigen Abstand wird die Fadenmenge bestimmt. Ein solcher Fadenspeicher besteht beispielsweise aus einem feststehenden Formbügel und einem um ein Schwenklager schwenkbaren Schwenkfadenführer, wobei ein Kraftspeicher den Schwenkfadenführer in Richtung vom feststehenden Formbügel weg belastet und der Schwenkfadenführer mit der Schaltnase eines Mikroschalters zum Ein- und Ausschalten des Antriebssmotors zusammenwirkt.

Bei einer für Doppeldrahtzirnspindeln besonders geeigneten Ausführungsform wird der Faden mindestens im letzten Teil des Fadenballons mit Hilfe eines zusammen mit der Zirnspindel umlaufenden Ablagerüssels geführt und auf einen feststehenden, mit dem Maschinengestell verbundenen Rotationskörper abgelegt und von der zur Spindel wei-

senden Seite des Rotationskörpers aus durch eine zentrale Bohrung abgezogen, wobei der Rotationskörper zugleich als Fadenspeicher mit Mengenabstaltung dient und zusammen mit dem Ablegerüssel das Fadenförderwerk bildet. Der Rotationskörper hat vorzugsweise die Form eines Kreiszylinders, er kann jedoch auch, etwa zur Erleichterung des Garnabzugs, im wesentlichen die Form eines durch die senkrecht zur Symmetrieachse liegende Symmetrieebene begrenzten Hyperboloids haben, wobei das Mundstück des Ablegerüssels das Garn in einem definierten Durchmesserbereich in der Nähe der größeren Stirnfläche, beispielsweise an einem vorgesehenen Begrenzungswulst, ablegt.

Die Mengenabstaltung kann bei den zuletzt beschriebenen Ausführungsformen beispielsweise in einem längslaufenden Schaltschlitz des Rotationskörpers untergebracht werden. Sie besteht aus einer bei leerem Fadenspeicher aus dem Schlitz herausragenden Schaltzunge, die, durch die Garnwindungen in den Schlitz hineingeschoben, die Schaltzunge eines im Motorstromkreis liegenden Schalters (Mikroschalters) betätigt und den Motor abschaltet. Die Veränderung des Verhältnisses zwischen Fadenfördergeschwindigkeit und Spindeldrehzahl ist hierbei durch Verwendung von Rotationskörpern unterschiedlich wirksamen Durchmessers möglich.

Der besondere Vorteil dieses Fadenspeichers besteht darin, daß er gleichzeitig als Fadenförderwerk dient, so daß mit dem Ein- und Ausschalten der Spindel gleichzeitig das Fadenförderwerk ein- bzw. ausgeschaltet wird.

Anhand der beigegebenen Zeichnungen werden Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fadenzirngeräts;

Fig. 2 eine Ausführungsform mit Rotationskörper;

Fig. 3 ein zylindrischer Rotationskörper mit Mengenabstaltung;

Fig. 4 einen Rotationskörper in Hyperboloidform

Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel

Die Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fadenzirngeräts. In einem am Maschinengestell 4 befestigten Lagerbock 7 ist mit Hilfe der Lager 13 die Spindel 8 drehbar gelagert. Sie trägt an ihrem oberen Ende einen Spulenteller 3, der die Vorlagespule 1 trägt. Der mit Hilfe der in der Tellernabe 12 sitzenden Lager 14 auf dem einen Ende der Spindel 8 gelagerte Spulenteller 3 weist ein Gewicht 15 auf, welches bei im wesentlichen horizontalen Verlauf der Spindel 8 den Spulenteller 3 ruhig stellt.

Die von den Vorlagespulen 1 ablaufenden Fäden 6 werden über einen konzentrisch zur Spindel 8 angeordneten Ring 5, welcher über eine Tragstange 18 mit der Nabe 12 des Spulentellers 3 verbunden ist, in Richtung auf die Spindelachse umgelenkt und treten in einen zentralen Fadenkanal 19 der Spindel 8 ein. Sie verlassen diesen hinter dem Spulenteller 3 durch eine radiale Bohrung 20 als eine erste Drehung aufweisendes Fadenbündel 9. Sie durchlaufen

dann den radialen Ballonfadenführer und den Fadenballon 16 bis zum Ballonfadenführer 10 und erhalten dabei ihre zweite Drehung. Bei der dargestellten Ausführungsform wird das nun gezwirnte Garn 11 am Ballonfadenführer 10 umgelenkt und über Fadenführer 17, 21 zu einem Fadenlieferwerk geführt, welches aus dem hinteren Spindelende 31 und einer durch nicht dargestellte Mittel federnd an das Spindelende 31 angepreßten Anpreßrolle 35 besteht. Die Anpreßrolle ist in einer am Gehäuseteil 33 schwenkbar befestigten Gabel 34 drehbar gelagert. Vom Lieferwerk 31, 35 wird der Faden weiter zu einem Fadenspeicher 39 geführt, der in der dargestellten Ausführungsform aus einer festen Fadenführungsstange 22 und einem um eine Schwenkachse 25 gegen die Wirkung einer Druckfeder 26 schwenkbaren Fadenführungshebel 23 besteht.

Die Spindel 8 ist durch einen Motor 27 mit Hilfe einer auf der Motorachse sitzenden Riemenscheibe 28 und einer über den Riemen 30 mit ersterer verbundenen, auf der Spindel sitzenden Riemenscheibe 29 angetrieben. Im Wirkungsbereich des Fadenführungshebels 23 ist ein Mikroschalter 38 angeordnet, dessen Schaltfläche 37 mit einem Plättchen 36 am Fadenführungshebel 23 zusammenwirkt. Bei entsprechend der Darstellung abgeschwenktem Fadenführungshebel 23 besteht keine Berührung zwischen Schaltfläche 37 und Schaltplättchen 36, der Motor ist abgeschaltet. Wird der Garnvorrat im Fadenspeicher 39 so klein, daß der Hebel 23 gegen die Feder 26 in Richtung auf die Fadenführungsstange 22 geschwenkt wird, so wird mit Hilfe des Plättchens 36 der Mikroschalter 38 betätigt und der Motor 27 eingeschaltet. Die Spindel 8 und damit das durch ihr Ende 31 zusammen mit der Anpreßrolle 35 gebildete Lieferwerk 31, 35 setzt sich in Bewegung und fördert das Garn 11 in den Fadenspeicher 39. Unter dem Druck der Feder 26 wird mit größer werdendem Garnvorrat der Fadenführungs- oder Schalt-hebel 23 langsam von der Fadenführungsstange 22 weggeschwenkt und gibt schließlich, bei Erreichen des vorgesehenen Garnvorrats im Fadenspeicher 39, die Schaltfläche 37 frei, der Motor wird abgeschaltet.

Bei der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform ist auf das hintere Spindelende 31 eine Hülse 32 aufgesetzt. Sie bildet hier zusammen mit der Anpreßrolle 35 das eigentliche Lieferwerk, da sie mit dem Spindelende 31 drehfest verbunden ist. Durch Wahlweise Benutzung des Spindelendes 31 selbst als wirksame Förderoberfläche oder auf das Spindelende aufgeschobener Hülsen 32 verschiedenen Durchmessers kann das Verhältnis von Fadenfördergeschwindigkeit und Spindeldrehzahl, damit der Zirkulationsgrad, in relativ weiten Grenzen variiert werden. Bei federnd angepreßter Anordnung der Anpreßrolle 35 ist dabei im allgemeinen lediglich der Austausch der jeweiligen Hülsen 32 erforderlich. Die aufgeschobene Hülse 32 legt sich in der dargestellten Ausführungsform mit einer Stirnseite an einen Bund oder Anschlag 40 an. Zur Sicherstellung einer drehfesten Verbindung können Stirnseiten der Hülsen 32 und Bund 40 ineinanderpassende Einkerbungen aufweisen.

Bei einer abgewandelten Ausführungsform ent-

sprechend Fig. 2 tritt der aus der Spindel 8 bei 20 austretende Faden unmittelbar in einen mit der Spindel 8 verbundenen und Teil derselben bildenden Ablegerüssel 42 ein, welcher ihn im Bereich der Ballonspitze auf einen feststehenden, mit dem Maschinengestell 4 verbundenen Drehkörper 44, beispielsweise einen Zylinder oder ein Hyperboloid mittels seines Mundstücks 43 ablegt. Das Garn 16 wird auf der zur Spindel 8 weisenden Seite 46 des Rotationskörpers 44 in dessen zentrale Bohrung 49 eingeführt und als fertiges Garn 41 abgezogen.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform ist eine von der der Fig. 1 wesentlich unterschiedene Form der Fadenförderereinrichtung gewählt. Der Rotationskörper 44 ist hier zugleich Faden- oder Garnspeicher 39 und Teil der aus dem Rotationskörper 44 und dem mit der Zirkulationspumpe 8 als Teil von ihr umlaufenden Ablegerüssel 42 mit seinem Mundstück 43 bestehenden Fadenförderereinrichtung. In den Fig. 3 ist jeweils ein zylindrischer Rotationskörper abgebildet. Der Rotationskörper der Fig. 4 ist ein Hyperboloid, der in der Normalebene, in der er den kleinsten Durchmesser hat, abgeschnitten ist.

Die Veränderung des Verhältnisses von Faden geschwindigkeit und Spindeldrehzahl kann durch Austausch des Rotationskörpers gegen solche mit unterschiedlichen wirksamen Durchmessern erfolgen. Dabei ist es bei - ggf. zur Erleichterung des Garnablaufs gewählten - nichtzylindrischen Formen wie beispielsweise der entsprechend Fig. 4 besonders angezeigt, den Abstand zwischen dem Mundstück 43 und der Oberfläche des Rotationskörpers 44 so klein wie möglich zu halten. Wie in Fig. 2 und auch in Fig. 4 gezeigt, wird das auf dem Rotationskörper 44 als Fadenspeicher 39 aufgewickelte Garn auf der zur Spindel 8 weisenden Seite in einer Schlaufe 47 in eine zentrale Bohrung 49 des Körpers 44 eingeführt und durch diese hindurch zentral abgezogen.

Die Mengenabtastung ist bei den Ausführungsformen nach den Fig. 2 bis 4 abweichend von der in Fig. 1 gezeigten ausgeführt, wenngleich auch hier ein im Motorstromkreis angeordneter Ein- und Ausschalter 38 verwandt wird. Er kann ein Mikroschalter oder ein anderes geeignetes Schaltglied sein. In die Oberfläche des Rotationskörpers 44 ist hier (s. Fig. 3) ein Schaltschlitz 50 eingearbeitet, in welchem hier eine Schaltzunge 51 sowie ein Mikroschalter 38 mit Schaltfläche 37 untergebracht sind. Bei fehlender Wicklung des Rotationskörpers 44 ragt die Schaltzunge 51 aus dem Schaltschlitz 50 heraus. Mit vom (in der Zeichnung) rechten Ende beginnender Wicklung mit der im Ballon 16 herrschenden Fadenzugkraft wird die Schaltzunge 51, hier als geformtes Federplättchen dargestellt, stetig weiter in den Schaltschlitz 50 gedrückt, bis sie schließlich die Schaltfläche 37 des Schalters 38 betätigt und den Motor 27 ausschaltet. Mit dem Abarbeiten des Garnvorrats 39 wird die Schaltzunge wieder freigegeben, was schließlich zum Wiederanschalten des Antriebs 27 führt.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 ist in dem Ständer 4 eine Doppeldrahtzirkulationspumpe 8 horizontal in Lagern 13 drehbar gelagert. Auf der Zirkulationspumpe 8 ist ein Fadenführer 52 angebracht, der einen Faden 53 auf einer Fadenführungsstange 54 aufwickelt. Der Fadenführer 52 ist an einer Stelle 55 mit einer Fadenführungsstange 56 verbunden, die an einer Stelle 57 mit einer Fadenführungsstange 58 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 58 ist an einer Stelle 59 mit einer Fadenführungsstange 60 verbunden, die an einer Stelle 61 mit einer Fadenführungsstange 62 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 62 ist an einer Stelle 63 mit einer Fadenführungsstange 64 verbunden, die an einer Stelle 65 mit einer Fadenführungsstange 66 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 66 ist an einer Stelle 67 mit einer Fadenführungsstange 68 verbunden, die an einer Stelle 69 mit einer Fadenführungsstange 70 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 70 ist an einer Stelle 71 mit einer Fadenführungsstange 72 verbunden, die an einer Stelle 73 mit einer Fadenführungsstange 74 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 74 ist an einer Stelle 75 mit einer Fadenführungsstange 76 verbunden, die an einer Stelle 77 mit einer Fadenführungsstange 78 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 78 ist an einer Stelle 79 mit einer Fadenführungsstange 80 verbunden, die an einer Stelle 81 mit einer Fadenführungsstange 82 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 82 ist an einer Stelle 83 mit einer Fadenführungsstange 84 verbunden, die an einer Stelle 85 mit einer Fadenführungsstange 86 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 86 ist an einer Stelle 87 mit einer Fadenführungsstange 88 verbunden, die an einer Stelle 89 mit einer Fadenführungsstange 90 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 90 ist an einer Stelle 91 mit einer Fadenführungsstange 92 verbunden, die an einer Stelle 93 mit einer Fadenführungsstange 94 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 94 ist an einer Stelle 95 mit einer Fadenführungsstange 96 verbunden, die an einer Stelle 97 mit einer Fadenführungsstange 98 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 98 ist an einer Stelle 99 mit einer Fadenführungsstange 100 verbunden, die an einer Stelle 101 mit einer Fadenführungsstange 102 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 102 ist an einer Stelle 103 mit einer Fadenführungsstange 104 verbunden, die an einer Stelle 105 mit einer Fadenführungsstange 106 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 106 ist an einer Stelle 107 mit einer Fadenführungsstange 108 verbunden, die an einer Stelle 109 mit einer Fadenführungsstange 110 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 110 ist an einer Stelle 111 mit einer Fadenführungsstange 112 verbunden, die an einer Stelle 113 mit einer Fadenführungsstange 114 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 114 ist an einer Stelle 115 mit einer Fadenführungsstange 116 verbunden, die an einer Stelle 117 mit einer Fadenführungsstange 118 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 118 ist an einer Stelle 119 mit einer Fadenführungsstange 120 verbunden, die an einer Stelle 121 mit einer Fadenführungsstange 122 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 122 ist an einer Stelle 123 mit einer Fadenführungsstange 124 verbunden, die an einer Stelle 125 mit einer Fadenführungsstange 126 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 126 ist an einer Stelle 127 mit einer Fadenführungsstange 128 verbunden, die an einer Stelle 129 mit einer Fadenführungsstange 130 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 130 ist an einer Stelle 131 mit einer Fadenführungsstange 132 verbunden, die an einer Stelle 133 mit einer Fadenführungsstange 134 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 134 ist an einer Stelle 135 mit einer Fadenführungsstange 136 verbunden, die an einer Stelle 137 mit einer Fadenführungsstange 138 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 138 ist an einer Stelle 139 mit einer Fadenführungsstange 140 verbunden, die an einer Stelle 141 mit einer Fadenführungsstange 142 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 142 ist an einer Stelle 143 mit einer Fadenführungsstange 144 verbunden, die an einer Stelle 145 mit einer Fadenführungsstange 146 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 146 ist an einer Stelle 147 mit einer Fadenführungsstange 148 verbunden, die an einer Stelle 149 mit einer Fadenführungsstange 150 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 150 ist an einer Stelle 151 mit einer Fadenführungsstange 152 verbunden, die an einer Stelle 153 mit einer Fadenführungsstange 154 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 154 ist an einer Stelle 155 mit einer Fadenführungsstange 156 verbunden, die an einer Stelle 157 mit einer Fadenführungsstange 158 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 158 ist an einer Stelle 159 mit einer Fadenführungsstange 160 verbunden, die an einer Stelle 161 mit einer Fadenführungsstange 162 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 162 ist an einer Stelle 163 mit einer Fadenführungsstange 164 verbunden, die an einer Stelle 165 mit einer Fadenführungsstange 166 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 166 ist an einer Stelle 167 mit einer Fadenführungsstange 168 verbunden, die an einer Stelle 169 mit einer Fadenführungsstange 170 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 170 ist an einer Stelle 171 mit einer Fadenführungsstange 172 verbunden, die an einer Stelle 173 mit einer Fadenführungsstange 174 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 174 ist an einer Stelle 175 mit einer Fadenführungsstange 176 verbunden, die an einer Stelle 177 mit einer Fadenführungsstange 178 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 178 ist an einer Stelle 179 mit einer Fadenführungsstange 180 verbunden, die an einer Stelle 181 mit einer Fadenführungsstange 182 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 182 ist an einer Stelle 183 mit einer Fadenführungsstange 184 verbunden, die an einer Stelle 185 mit einer Fadenführungsstange 186 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 186 ist an einer Stelle 187 mit einer Fadenführungsstange 188 verbunden, die an einer Stelle 189 mit einer Fadenführungsstange 190 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 190 ist an einer Stelle 191 mit einer Fadenführungsstange 192 verbunden, die an einer Stelle 193 mit einer Fadenführungsstange 194 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 194 ist an einer Stelle 195 mit einer Fadenführungsstange 196 verbunden, die an einer Stelle 197 mit einer Fadenführungsstange 198 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 198 ist an einer Stelle 199 mit einer Fadenführungsstange 200 verbunden, die an einer Stelle 201 mit einer Fadenführungsstange 202 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 202 ist an einer Stelle 203 mit einer Fadenführungsstange 204 verbunden, die an einer Stelle 205 mit einer Fadenführungsstange 206 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 206 ist an einer Stelle 207 mit einer Fadenführungsstange 208 verbunden, die an einer Stelle 209 mit einer Fadenführungsstange 210 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 210 ist an einer Stelle 211 mit einer Fadenführungsstange 212 verbunden, die an einer Stelle 213 mit einer Fadenführungsstange 214 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 214 ist an einer Stelle 215 mit einer Fadenführungsstange 216 verbunden, die an einer Stelle 217 mit einer Fadenführungsstange 218 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 218 ist an einer Stelle 219 mit einer Fadenführungsstange 220 verbunden, die an einer Stelle 221 mit einer Fadenführungsstange 222 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 222 ist an einer Stelle 223 mit einer Fadenführungsstange 224 verbunden, die an einer Stelle 225 mit einer Fadenführungsstange 226 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 226 ist an einer Stelle 227 mit einer Fadenführungsstange 228 verbunden, die an einer Stelle 229 mit einer Fadenführungsstange 230 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 230 ist an einer Stelle 231 mit einer Fadenführungsstange 232 verbunden, die an einer Stelle 233 mit einer Fadenführungsstange 234 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 234 ist an einer Stelle 235 mit einer Fadenführungsstange 236 verbunden, die an einer Stelle 237 mit einer Fadenführungsstange 238 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 238 ist an einer Stelle 239 mit einer Fadenführungsstange 240 verbunden, die an einer Stelle 241 mit einer Fadenführungsstange 242 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 242 ist an einer Stelle 243 mit einer Fadenführungsstange 244 verbunden, die an einer Stelle 245 mit einer Fadenführungsstange 246 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 246 ist an einer Stelle 247 mit einer Fadenführungsstange 248 verbunden, die an einer Stelle 249 mit einer Fadenführungsstange 250 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 250 ist an einer Stelle 251 mit einer Fadenführungsstange 252 verbunden, die an einer Stelle 253 mit einer Fadenführungsstange 254 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 254 ist an einer Stelle 255 mit einer Fadenführungsstange 256 verbunden, die an einer Stelle 257 mit einer Fadenführungsstange 258 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 258 ist an einer Stelle 259 mit einer Fadenführungsstange 260 verbunden, die an einer Stelle 261 mit einer Fadenführungsstange 262 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 262 ist an einer Stelle 263 mit einer Fadenführungsstange 264 verbunden, die an einer Stelle 265 mit einer Fadenführungsstange 266 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 266 ist an einer Stelle 267 mit einer Fadenführungsstange 268 verbunden, die an einer Stelle 269 mit einer Fadenführungsstange 270 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 270 ist an einer Stelle 271 mit einer Fadenführungsstange 272 verbunden, die an einer Stelle 273 mit einer Fadenführungsstange 274 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 274 ist an einer Stelle 275 mit einer Fadenführungsstange 276 verbunden, die an einer Stelle 277 mit einer Fadenführungsstange 278 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 278 ist an einer Stelle 279 mit einer Fadenführungsstange 280 verbunden, die an einer Stelle 281 mit einer Fadenführungsstange 282 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 282 ist an einer Stelle 283 mit einer Fadenführungsstange 284 verbunden, die an einer Stelle 285 mit einer Fadenführungsstange 286 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 286 ist an einer Stelle 287 mit einer Fadenführungsstange 288 verbunden, die an einer Stelle 289 mit einer Fadenführungsstange 290 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 290 ist an einer Stelle 291 mit einer Fadenführungsstange 292 verbunden, die an einer Stelle 293 mit einer Fadenführungsstange 294 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 294 ist an einer Stelle 295 mit einer Fadenführungsstange 296 verbunden, die an einer Stelle 297 mit einer Fadenführungsstange 298 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 298 ist an einer Stelle 299 mit einer Fadenführungsstange 300 verbunden, die an einer Stelle 301 mit einer Fadenführungsstange 302 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 302 ist an einer Stelle 303 mit einer Fadenführungsstange 304 verbunden, die an einer Stelle 305 mit einer Fadenführungsstange 306 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 306 ist an einer Stelle 307 mit einer Fadenführungsstange 308 verbunden, die an einer Stelle 309 mit einer Fadenführungsstange 310 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 310 ist an einer Stelle 311 mit einer Fadenführungsstange 312 verbunden, die an einer Stelle 313 mit einer Fadenführungsstange 314 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 314 ist an einer Stelle 315 mit einer Fadenführungsstange 316 verbunden, die an einer Stelle 317 mit einer Fadenführungsstange 318 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 318 ist an einer Stelle 319 mit einer Fadenführungsstange 320 verbunden, die an einer Stelle 321 mit einer Fadenführungsstange 322 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 322 ist an einer Stelle 323 mit einer Fadenführungsstange 324 verbunden, die an einer Stelle 325 mit einer Fadenführungsstange 326 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 326 ist an einer Stelle 327 mit einer Fadenführungsstange 328 verbunden, die an einer Stelle 329 mit einer Fadenführungsstange 330 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 330 ist an einer Stelle 331 mit einer Fadenführungsstange 332 verbunden, die an einer Stelle 333 mit einer Fadenführungsstange 334 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 334 ist an einer Stelle 335 mit einer Fadenführungsstange 336 verbunden, die an einer Stelle 337 mit einer Fadenführungsstange 338 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 338 ist an einer Stelle 339 mit einer Fadenführungsstange 340 verbunden, die an einer Stelle 341 mit einer Fadenführungsstange 342 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 342 ist an einer Stelle 343 mit einer Fadenführungsstange 344 verbunden, die an einer Stelle 345 mit einer Fadenführungsstange 346 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 346 ist an einer Stelle 347 mit einer Fadenführungsstange 348 verbunden, die an einer Stelle 349 mit einer Fadenführungsstange 350 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 350 ist an einer Stelle 351 mit einer Fadenführungsstange 352 verbunden, die an einer Stelle 353 mit einer Fadenführungsstange 354 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 354 ist an einer Stelle 355 mit einer Fadenführungsstange 356 verbunden, die an einer Stelle 357 mit einer Fadenführungsstange 358 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 358 ist an einer Stelle 359 mit einer Fadenführungsstange 360 verbunden, die an einer Stelle 361 mit einer Fadenführungsstange 362 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 362 ist an einer Stelle 363 mit einer Fadenführungsstange 364 verbunden, die an einer Stelle 365 mit einer Fadenführungsstange 366 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 366 ist an einer Stelle 367 mit einer Fadenführungsstange 368 verbunden, die an einer Stelle 369 mit einer Fadenführungsstange 370 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 370 ist an einer Stelle 371 mit einer Fadenführungsstange 372 verbunden, die an einer Stelle 373 mit einer Fadenführungsstange 374 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 374 ist an einer Stelle 375 mit einer Fadenführungsstange 376 verbunden, die an einer Stelle 377 mit einer Fadenführungsstange 378 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 378 ist an einer Stelle 379 mit einer Fadenführungsstange 380 verbunden, die an einer Stelle 381 mit einer Fadenführungsstange 382 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 382 ist an einer Stelle 383 mit einer Fadenführungsstange 384 verbunden, die an einer Stelle 385 mit einer Fadenführungsstange 386 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 386 ist an einer Stelle 387 mit einer Fadenführungsstange 388 verbunden, die an einer Stelle 389 mit einer Fadenführungsstange 390 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 390 ist an einer Stelle 391 mit einer Fadenführungsstange 392 verbunden, die an einer Stelle 393 mit einer Fadenführungsstange 394 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 394 ist an einer Stelle 395 mit einer Fadenführungsstange 396 verbunden, die an einer Stelle 397 mit einer Fadenführungsstange 398 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 398 ist an einer Stelle 399 mit einer Fadenführungsstange 400 verbunden, die an einer Stelle 401 mit einer Fadenführungsstange 402 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 402 ist an einer Stelle 403 mit einer Fadenführungsstange 404 verbunden, die an einer Stelle 405 mit einer Fadenführungsstange 406 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 406 ist an einer Stelle 407 mit einer Fadenführungsstange 408 verbunden, die an einer Stelle 409 mit einer Fadenführungsstange 410 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 410 ist an einer Stelle 411 mit einer Fadenführungsstange 412 verbunden, die an einer Stelle 413 mit einer Fadenführungsstange 414 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 414 ist an einer Stelle 415 mit einer Fadenführungsstange 416 verbunden, die an einer Stelle 417 mit einer Fadenführungsstange 418 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 418 ist an einer Stelle 419 mit einer Fadenführungsstange 420 verbunden, die an einer Stelle 421 mit einer Fadenführungsstange 422 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 422 ist an einer Stelle 423 mit einer Fadenführungsstange 424 verbunden, die an einer Stelle 425 mit einer Fadenführungsstange 426 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 426 ist an einer Stelle 427 mit einer Fadenführungsstange 428 verbunden, die an einer Stelle 429 mit einer Fadenführungsstange 430 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 430 ist an einer Stelle 431 mit einer Fadenführungsstange 432 verbunden, die an einer Stelle 433 mit einer Fadenführungsstange 434 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 434 ist an einer Stelle 435 mit einer Fadenführungsstange 436 verbunden, die an einer Stelle 437 mit einer Fadenführungsstange 438 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 438 ist an einer Stelle 439 mit einer Fadenführungsstange 440 verbunden, die an einer Stelle 441 mit einer Fadenführungsstange 442 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 442 ist an einer Stelle 443 mit einer Fadenführungsstange 444 verbunden, die an einer Stelle 445 mit einer Fadenführungsstange 446 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 446 ist an einer Stelle 447 mit einer Fadenführungsstange 448 verbunden, die an einer Stelle 449 mit einer Fadenführungsstange 450 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 450 ist an einer Stelle 451 mit einer Fadenführungsstange 452 verbunden, die an einer Stelle 453 mit einer Fadenführungsstange 454 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 454 ist an einer Stelle 455 mit einer Fadenführungsstange 456 verbunden, die an einer Stelle 457 mit einer Fadenführungsstange 458 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 458 ist an einer Stelle 459 mit einer Fadenführungsstange 460 verbunden, die an einer Stelle 461 mit einer Fadenführungsstange 462 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 462 ist an einer Stelle 463 mit einer Fadenführungsstange 464 verbunden, die an einer Stelle 465 mit einer Fadenführungsstange 466 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 466 ist an einer Stelle 467 mit einer Fadenführungsstange 468 verbunden, die an einer Stelle 469 mit einer Fadenführungsstange 470 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 470 ist an einer Stelle 471 mit einer Fadenführungsstange 472 verbunden, die an einer Stelle 473 mit einer Fadenführungsstange 474 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 474 ist an einer Stelle 475 mit einer Fadenführungsstange 476 verbunden, die an einer Stelle 477 mit einer Fadenführungsstange 478 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 478 ist an einer Stelle 479 mit einer Fadenführungsstange 480 verbunden, die an einer Stelle 481 mit einer Fadenführungsstange 482 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 482 ist an einer Stelle 483 mit einer Fadenführungsstange 484 verbunden, die an einer Stelle 485 mit einer Fadenführungsstange 486 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 486 ist an einer Stelle 487 mit einer Fadenführungsstange 488 verbunden, die an einer Stelle 489 mit einer Fadenführungsstange 490 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 490 ist an einer Stelle 491 mit einer Fadenführungsstange 492 verbunden, die an einer Stelle 493 mit einer Fadenführungsstange 494 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 494 ist an einer Stelle 495 mit einer Fadenführungsstange 496 verbunden, die an einer Stelle 497 mit einer Fadenführungsstange 498 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 498 ist an einer Stelle 499 mit einer Fadenführungsstange 500 verbunden, die an einer Stelle 501 mit einer Fadenführungsstange 502 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 502 ist an einer Stelle 503 mit einer Fadenführungsstange 504 verbunden, die an einer Stelle 505 mit einer Fadenführungsstange 506 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 506 ist an einer Stelle 507 mit einer Fadenführungsstange 508 verbunden, die an einer Stelle 509 mit einer Fadenführungsstange 510 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 510 ist an einer Stelle 511 mit einer Fadenführungsstange 512 verbunden, die an einer Stelle 513 mit einer Fadenführungsstange 514 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 514 ist an einer Stelle 515 mit einer Fadenführungsstange 516 verbunden, die an einer Stelle 517 mit einer Fadenführungsstange 518 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 518 ist an einer Stelle 519 mit einer Fadenführungsstange 520 verbunden, die an einer Stelle 521 mit einer Fadenführungsstange 522 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 522 ist an einer Stelle 523 mit einer Fadenführungsstange 524 verbunden, die an einer Stelle 525 mit einer Fadenführungsstange 526 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 526 ist an einer Stelle 527 mit einer Fadenführungsstange 528 verbunden, die an einer Stelle 529 mit einer Fadenführungsstange 530 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 530 ist an einer Stelle 531 mit einer Fadenführungsstange 532 verbunden, die an einer Stelle 533 mit einer Fadenführungsstange 534 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 534 ist an einer Stelle 535 mit einer Fadenführungsstange 536 verbunden, die an einer Stelle 537 mit einer Fadenführungsstange 538 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 538 ist an einer Stelle 539 mit einer Fadenführungsstange 540 verbunden, die an einer Stelle 541 mit einer Fadenführungsstange 542 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 542 ist an einer Stelle 543 mit einer Fadenführungsstange 544 verbunden, die an einer Stelle 545 mit einer Fadenführungsstange 546 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 546 ist an einer Stelle 547 mit einer Fadenführungsstange 548 verbunden, die an einer Stelle 549 mit einer Fadenführungsstange 550 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 550 ist an einer Stelle 551 mit einer Fadenführungsstange 552 verbunden, die an einer Stelle 553 mit einer Fadenführungsstange 554 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 554 ist an einer Stelle 555 mit einer Fadenführungsstange 556 verbunden, die an einer Stelle 557 mit einer Fadenführungsstange 558 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 558 ist an einer Stelle 559 mit einer Fadenführungsstange 560 verbunden, die an einer Stelle 561 mit einer Fadenführungsstange 562 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 562 ist an einer Stelle 563 mit einer Fadenführungsstange 564 verbunden, die an einer Stelle 565 mit einer Fadenführungsstange 566 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 566 ist an einer Stelle 567 mit einer Fadenführungsstange 568 verbunden, die an einer Stelle 569 mit einer Fadenführungsstange 570 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 570 ist an einer Stelle 571 mit einer Fadenführungsstange 572 verbunden, die an einer Stelle 573 mit einer Fadenführungsstange 574 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 574 ist an einer Stelle 575 mit einer Fadenführungsstange 576 verbunden, die an einer Stelle 577 mit einer Fadenführungsstange 578 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 578 ist an einer Stelle 579 mit einer Fadenführungsstange 580 verbunden, die an einer Stelle 581 mit einer Fadenführungsstange 582 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 582 ist an einer Stelle 583 mit einer Fadenführungsstange 584 verbunden, die an einer Stelle 585 mit einer Fadenführungsstange 586 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 586 ist an einer Stelle 587 mit einer Fadenführungsstange 588 verbunden, die an einer Stelle 589 mit einer Fadenführungsstange 590 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 590 ist an einer Stelle 591 mit einer Fadenführungsstange 592 verbunden, die an einer Stelle 593 mit einer Fadenführungsstange 594 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 594 ist an einer Stelle 595 mit einer Fadenführungsstange 596 verbunden, die an einer Stelle 597 mit einer Fadenführungsstange 598 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 598 ist an einer Stelle 599 mit einer Fadenführungsstange 600 verbunden, die an einer Stelle 601 mit einer Fadenführungsstange 602 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 602 ist an einer Stelle 603 mit einer Fadenführungsstange 604 verbunden, die an einer Stelle 605 mit einer Fadenführungsstange 606 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 606 ist an einer Stelle 607 mit einer Fadenführungsstange 608 verbunden, die an einer Stelle 609 mit einer Fadenführungsstange 610 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 610 ist an einer Stelle 611 mit einer Fadenführungsstange 612 verbunden, die an einer Stelle 613 mit einer Fadenführungsstange 614 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 614 ist an einer Stelle 615 mit einer Fadenführungsstange 616 verbunden, die an einer Stelle 617 mit einer Fadenführungsstange 618 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 618 ist an einer Stelle 619 mit einer Fadenführungsstange 620 verbunden, die an einer Stelle 621 mit einer Fadenführungsstange 622 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 622 ist an einer Stelle 623 mit einer Fadenführungsstange 624 verbunden, die an einer Stelle 625 mit einer Fadenführungsstange 626 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 626 ist an einer Stelle 627 mit einer Fadenführungsstange 628 verbunden, die an einer Stelle 629 mit einer Fadenführungsstange 630 verbunden ist. Die Fadenführungsstange 630 ist an einer Stelle 631 mit einer Fadenführungsstange 632 verbunden

spindel 8 ist der Spulenteller 3 in Lagern 14 schwimmend gelagert. Er wird durch Gewicht 15, das rotationsunsymmetrisch angebracht ist, in seiner Lage schwimmend gehalten. Auf dem Spulenteller 3 sind eine Vielzahl von Spulenhaltern 2, beispielsweise Dorne befestigt. Auf diesen Dornen werden Vorlagespulen 1 mit Garnen unterschiedlicher Farben aufgesteckt. In Fig. 5 sind zwei solcher Vorlagespulen gezeigt. An der Nabe 12 des Spulentellers ist eine achsparallele Stange 18 befestigt. Am Ende der Stange 18 sitzt der Ablauffadenführer 5, der die Form eines Rings hat, zentrisch zur Spindel. Die Spindel ist mit einer Zentralbohrung 19 ausgestattet, die sich durch die Lagerung 14 erstreckt und dahinter in radiale Richtung abbiegt und sodann in einem radialen Ballonfadenführer 56 endet. Der Ballonfadenführer 56 erstreckt sich im wesentlichen in radialer Richtung und ist hier als geschlitztes Rohr (in Fig. 1 als radiale Stange mit Umlenkaugen) ausgeführt.

Auf der anderen Seite der Spindel und zentrisch über der Spindel sitzt der ortsfeste Ballonfadenführer 10. Diesem ist ein Fadenförderwerk 32 in Form einer drehbar angetriebenen Rolle vorgeordnet. Anpreßrolle 35 wird durch eine Feder gegen die Rolle des Förderwerks 32 gedrückt.

Der Rolle des Fadenförderwerks 32 ist eine Riemenscheibe 58 formschlüssig aufgesetzt. Ein Fadenführer 17, der ortsfest angeordnet ist, dient dem Zweck den Faden auf den Fadenspeicher 39 zu lenken. Der Fadenspeicher 39 besteht aus zwei nebeneinander in einer gemeinsamen Ebene angeordneten Stangen 22 und 23, die eine Relativbewegung zueinander im Sinne einer Änderung ihres Abstandes machen können. Hierzu ist die Stange 23 als Schwenkhebel ausgeführt und um Schwenklager 25 schwenkbar. Die Andere Stange 22 ist starr auskragend gelagert. Das Lagerende des Schwenkhebels 23 besitzt einen Schaltnocken 36, der mit der Schaltfläche 37 eines ortsfesten Schalters 38 zusammenwirkt.

Das Spindelende 31 ist hohl. Mit dem Spindelende sind Riemenscheiben 29 mit unterschiedlichen Durchmessers formschlüssig verbindbar. Hierzu besitzen die Riemenscheiben 29 ein Lagezapfen 57, der in das hohle Spindelende 31 paßt und darin axial und in Umfangsrichtung formschlüssig einklemmbar ist.

Durch Motor 27 und Welle 60 werden einerseits die Spindel über Treibriemen 30 und Riemenscheibe 29 und andererseits das Fadenförderwerk 32 über Treibriemen 59 und Riemenscheibe 38 synchron angetrieben. Dabei kann das Drehzahlverhältnis durch Wahl einer Riemenscheibe 29 mit gewünschtem Durchmesser für das Spindelende 31 bestimmt werden.

Im Betrieb werden mehrere Vorlagespulen 1 auf den Spulenhalter aufgesteckt. Die Fäden werden sodann in einem gefalteten Fadenlauf durch den Ablauffadenführer 5, sodann durch den Fadenkanal 19 der Spindel auf der Spindelachse, sodann durch den Ballonfadenführer 56 mit seinen entsprechenden Umlenkungen radial nach außen und sodann wieder neben der Spindelachse zurück durch den Ballonfadenführer 10 geführt und in das Förder-

werk 32 eingelegt. Sodann wird der Faden über den ortsfesten Fadenführer 17 in den Bereich des Einspannendes der Stangen 22, 23 geführt und mehrfach beispielsweise zweifach- um die Stangen 22 und 23 des Fadenspeichers 39 geschlungen, der Faden verläßt den Fadenspeicher durch die Fadenäugen 62, 63 am Ende der Stangen 22 bzw. 23. Der Faden wird nun beispielsweise an eine Handstrickmaschine oder einen von Hand betriebenen Knäuelwickler (nicht dargestellt) gelegt. Wenn nun die Handstrickmaschine oder der Knäuelwickler in Gang gesetzt wird oder wenn die Strickerin zum Handstricken Faden braucht und der Faden in Pfeilrichtung 64 abgezogen wird, so verringert sich die Fadenlänge, mit der der Faden die Stangen 22 und 23 umschlingt. Dadurch wird die Stange 23 (Schwenkhebel) verschwenkt, bis der Schaltknopf 36 in Kontakt mit der Schaltfläche 37 des Mikroschalters kommt. Nun wird der Motor eingeschaltet und das Förderwerk 32 und die Spindel 8 werden synchron in Gang gesetzt. Durch das Förderwerk wird der Faden von den Vorlagespulen 1 abgezogen. Durch Drehung der Spindel 8 mit dem Ballonfadenführer 56 bildet der Faden einen Ballon 16 zwischen dem Ausgang des Ballonfadenführers 56 und dem Ballonfadenführer 10. Der Faden wird verzweigt und gleichzeitig zunächst in den Fadenspeicher 39 gefördert, wobei der Schwenkhebel 23, der federbelastet oder - wie im ausgeführten Beispiel gezeigt - durch Gewicht 65 belastet ist, derart verschwenkt, daß sich der Abstand zwischen der ortsfesten Stange 22 und dem Schwenkhebel 23 vergrößert. Es wird damit mehr Fadenmenge in dem Fadenspeicher 39 gespeichert bzw. es wird nunmehr der anfallende Faden zum direkten Verbrauch mit Pfeilrichtung 64 zur Verfügung gestellt. Der Speicher 39 wirkt hierbei als Materialpuffer. Gleichzeitig wirkt der Fadenspeicher 39 als Meßeinrichtung für den Fadenverbrauch und die Fadenzufuhr und damit als Regelglied in einem Zweipunkt-Regelkreis, durch den die Bereitstellung gezwirnten Fadens auf den Verbrauch eingeregelt wird. Schwankungen in der Verarbeitungsgeschwindigkeit werden durch die Schwenkbewegungen des Schwenkhebels 23 ausgeglichen. Bei Beendigung des Verbrauchs werden Zwirnung und Förderung unterbrochen, wenn der Speicher seine durch die relative Anordnung des Schalters 38 vorgegebene Füllung erreicht hat. Durch Austausch einer oder mehrerer Vorlagespulen 1 kann die farbliche Zusammensetzung des fertigen Fadens jederzeit geändert werden.

#### 55 Patentansprüche

1. Fadenzwirngerät zum Verzwirnen einer Vielzahl von Fäden mit einer angetriebenen Zwirnspindel und einem in einem festgelegten, an den gewünschten Zwirnungsgrad angepaßten Verhältnis dazu angetriebenen, im Fadenlauf nachgeschalteten Fadenförderwerk, dadurch gekennzeichnet, daß dem Fadenförderwerk (32,35;42,44) ein Fadenspeicher (22,23;44) mit Mengenabtastung (36,37;37,51) zugeordnet ist, und daß der Antrieb

(32) der Zwirnspindel (8) und des Fadenförderwerkes durch die Mengenabtastung (36,37; 37,51) geschaltet wird.

2. Fadenzwirngerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß daß Fadenförderwerk zugleich Bestandteil der Zwirnspindel ist.

3. Fadenzwirngerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Fadenförderwerk (32,35) mit dem Spindelende verbunden ist und vorzugsweise aus dem Spindelende (31) und aus einer federnd an die Oberfläche des Spindelendes (31) angepreßten Anpreßrolle (35) besteht.

4. Fadenzwirngerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Spindelende(31) Förderräder (Hülsen 32) unterschiedlichen Außen-durchmessers drehfest verbindbar sind.

5. Fadenzwirngerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindel (8) eine Hohlachse ist und daß die Förderräder des Förderwerks (32,35) durch einen in die Hohlachse passenden und mit diesem in Drehrichtung formschlüssig verbindbaren Wellenansatz mit der Spindel (8) verbindbar sind.

6. Fadenzwirngerät nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Fadenspeicher mit Mengenabtastung dem Fadenförderwerk nachgeschaltet ist.

7. Fadenzwirngerät nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Fadenspeicher(39) zwei stabförmige Fadenführer (17,21) umfaßt, die nebeneinander angeordnet sind und vom ablaufenden Faden mindestens einmal umschlungen werden, und die relativ zueinander durch eine äußere Kraft im Sinne einer Abstandsvergrößerung und durch die Fadenzugkraft im Sinne einer Abstandsverminderung bewegbar sind und die durch ihre Relativbewegung den Schalter bei Abstandsverminderung im Sinne der Einschaltung und bei einer Abstandserhöhung im Sinne der Ausschaltung von Spindel- (8) und Förderwerk antrieb (32,35; 42,44) betätigen.

8. Fadenzwirngerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß einer der stabförmigen Fadenführer ein feststehender Formbügel (22) und der andere stabförmige Fadenführer ein um ein Schwenklager schwenkbarer Schwenkfadenführer (23) ist und daß der Schwenkfadenführer (23) durch einen Kraftgeber (26) oder durch Schwerkraft von dem feststehenden Formbügel abgeschräkt und beim Verschwenken im Gegensinne mit dem Schalter (38) zum Einschalten des Antriebs für Spindel (8) und Förderwerk (32,35;42,44) zusammenwirkt.

9. Fadenzwirngerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Fadenförderwerk und Fadenspeicher ein Rotationskörper (44) zentrisch im Fadenausgang des Fadenzwirngeräts befestigt ist, und daß der aus dem Fadenzwirngerät ballonierend kommende Faden derart geführt ist, daß er auf den Rotationskörper ständig aufgewickelt und über Kopf abgezogen wird, wobei vorzugsweise der Rotationskörper (44) eine zentrale Bohrung (49) aufweist, durch die der aufgewickelte Faden von der zum Fadenzwirngerät weisenden Seite des Rotationskörpers aus abgezogen wird und daß die Men-

genabtastung (37,51) am Rotationskörper (44) angeordnet ist.

10. Fadenzwirngerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotationskörper (440 die Form eines Zylinders, vorzugsweise Kreiszylinders hat.

11. Fadenzwirngerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotationskörper einen über seine Länge abnehmenden Durchmesser besitzt, z. B. ein durch seine Symmetrieebene begrenzter Hyperboloid ist, und daß der Rotationskörper mit seinem dünneren Ende zur Spindel (8) weist und daß der Faden derart aus dem Ballon geführt wird, daß er in der Nähe der größeren Stirnfläche (Wulst 48) auf den Rotationskörper (44) abgelegt wird.

12. Fadenzwirngerät nach einem der Ansprüche 9 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Rotationskörper (44) eine federnde Schaltzunge (51) im wesentlichen achsparallel an der Auflaufseite des Rotationskörpers (44) einseitig befestigt ist, wobei die Schaltzunge (51) mit ihrem freien Ende beim Überwickeln des Rotationskörpers (44) durch den Faden gegen einen Schalter (38) gedrückt wird, der den Antrieb der Spindel (8) ausschaltet.

13. Fadenzwirngerät nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß in den Rotationskörper (44) ein Schlitz eingearbeitet ist, der sich im wesentlichen parallel zu seiner Achse erstreckt und in dem die Schaltzunge (51) sowie der Schalter (37, 38) befestigt ist.

14. Fadenzwirngerät nach einem der Ansprüche 9 - 13, dadurch gekennzeichnet, daß Rotationskörper (44) unterschiedlichen wirksamen Durchmessers zur Änderung des Zwirnverhältnisses austauschbar sind.

15. Fadenzwirngerät nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Ablauffadenführer (5) des Spulentellers (3) eine Fadenbremse aufsetzbar ist, die mit einem textilen Belag, Plüscher, Frottee, Filz, Samt, Velour u. ä. auf dem Ablauffadenführer aufliegt und durch einen Magneten auf diesem gehalten wird.

16. Fadenzwirngerät nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Fadenzwirngerät eine Doppeldrahtzwirnspindel ist, auf der der Spulenteller schwimmend gelagert ist.

17. Fadenzwirngerät nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Doppeldrahtzwirnspindel liegend mit schräger oder horizontaler Achse angebracht und der Spulenteller durch ein rotations-asymmetrisch angebrachtes Gewicht am Mitdrehen gehindert ist.

18. Fadenzwirngerät nach Anspruch 16 oder 17 in Verbindung mit Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Fadenförderwerk an dem Spindelende gebildet wird, das von dem Spulenteller abgewandt ist.

## Claims

1. Yarn twister for twisting a plurality of yarns, comprising a driven twist spindle and, downstream thereof and driven in a fixed ratio thereto adapted

to the desired degree of twisting, a yarn conveyor, characterized in that the yarn conveyor (32, 35; 42, 44) is accompanied by a yarn reservoir (22, 23; 44) with a quantity sensor (36, 37; 37, 51) and in that the drive (32) of the twist spindle (8) and of the yarn conveyor is connected through the quantity sensor (36, 37; 37, 51).

2. Yarn twister according to claim 1, characterized in that the yarn conveyor is at the same time part of the twist spindle.

3. Yarn twister according to claim 2, characterized in that the yarn conveyor (32, 35) is connected to the spindle end and preferably consists of the spindle end (31) and of the contact roll (35) pressed springingly against the surface of the spindle end (31).

4. Yarn twister according to claim 3, characterized in that the spindle end (31) can be brought into a rotationally fast connection with conveyor wheels (sleeves 32) of different outer diameters.

5. Yarn twister according to claim 4, characterized in that the spindle (8) is a hollow axle and in that the conveyor wheels of the conveyor (32, 35) are connectable to the spindle (8) by a shaft stub which passes through the hollow axle and is positively connectable thereto in the direction of rotation.

6. Yarn twister according to any one of claims 1–5, characterized in that the yarn store with quantity sensor is connected downstream of the yarn conveyor.

7. Yarn twister according to any one of the preceding claims, characterized in that the yarn store (39) comprises two rod-shaped yarn guides (17, 21) which are arranged side by side and are wrapped at least once by the moving yarn and which are movable relative to each other by an external force in the direction of an increased distance between each other and by the yarn tension force in the direction of a reduced distance between each other, and which on moving towards each other turn the spindle (8) and conveyor drive (32, 35; 42, 44) ON and in the event of moving away from each other turn it OFF.

8. Yarn twister according to claim 7, characterized in that one of the rod-shaped yarn guides is a stationary hoop wire (22) and the other rod-shaped yarn guide is a pivotable yarn guide (23) which is pivotable about a pivot bearing and which is made to pivot away from the stationary hoop wire by a force generator (26) or by the force of gravity and which on pivoting in the opposite direction acts together with the switch (38) to turn ON the drive for spindle (8) and conveyor (32, 35; 42, 44).

9. Yarn twister according to claim 1, characterized in that the yarn conveyor and yarn store comprise a rotary body (44) arranged centrally in the yarn outlet from the yarn twister and in that the yarn balloon coming out of the yarn twister is guided in such a way that it continuously winds onto the rotary body and is drawn off from there overhead, the rotary body (44) preferably having a central bore (49) through which the wound yarn is drawn off on the yarn twister remote side of the rotary body, and in that the quantity sensor (37, 51) is arranged on the rotary body (44).

10. Yarn twister according to claim 9, characterized in that the rotary body (44) has the shape of a cylinder, preferably of a circular cylinder.

11. Yarn twister according to claim 9, characterized in that the rotary body has a diameter which decreases along its length, the rotary body being for example a hyperboloid bounded by its plane of symmetry, and in that the rotary body points with its thinner end towards the spindle (8), and in that the yarn is guided in such a way out of the balloon that it is laid onto the rotary body (44) in the vicinity of the larger end face (bulge 48).

12. Yarn twister according to any one of claims 9–11, characterized in that a resilient switching tongue (51) is attached to the wind-on side of the rotary body (44) essentially parallel to the axis thereof, any overwound yarn on the rotary body (44) forcing the switching tongue (51) with its free end against a switch (38) which turns the drive to the spindle (8) OFF.

13. Yarn twister according to claim 12, characterized in that the rotary body (44) has a slot which extends essentially parallel to the axis of the rotary body and in which the switching tongue (51) and the switch (37, 38) are attached.

14. Yarn twister according to any one of claims 9–13, characterized in that rotary bodies (44) of different effective diameters are interchangeable for changing the twist ratio.

15. Yarn twister according to any one of the preceding claims, characterized in that the take-off yarn guide (5) on the cone plate (3) can be equipped with a yarn brake which rests on the take-off yarn guide with a textile surface, plush, terry towelling, felt, velvet, velour and the like and is held in place on the take-off yarn guide by a magnet.

16. Yarn twister according to any one of the preceding claims, characterized in that the yarn twister is a two-for-one twisting spindle on which the cone plate rests floatingly.

17. Yarn twister according to claim 16, characterized in that the two-for-one twisting spindle is mounted sideways with an inclined or horizontal axis and the cone plate is prevented from turning by a rotation-asymmetrically mounted weight.

18. Yarn twister according to claim 16 or 17 in conjunction with claim 3, characterized in that the yarn conveyor is formed at that end of the spindle which points away from the cone plate.

## Revendications

1. Appareil de retordage de fils pour le retordage d'une multitude de fils, comprenant une broche de retordage entraînée et un dispositif transporteur de fil entraîné dans une relation déterminée, adaptée au degré de retordage souhaité, par rapport à la broche et monté en aval de celle-ci dans le sens de déplacement du fil, caractérisé par le fait qu'un accumulateur de fil (22, 23; 44) avec système de détection de quantité (36, 37; 37, 51) est associé au dispositif transporteur de fil (32, 35; 42, 44) et que le système d'entraînement (32) de la broche de retordage (8) et du dispositif transporteur de fil est

commandé par le système de détection de quantité (36, 37; 37, 51).

2. Appareil de retordage de fils selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le dispositif transporteur de fil fait en même temps partie intégrante de la broche de retordage.

3. Appareil de retordage de fils selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le dispositif transporteur de fil (32, 35) est relié à l'extrémité de broche et est constitué de préférence par l'extrémité de broche (31) et par un rouleau d'appui (35) appuyé de manière élastique contre la surface de l'extrémité de broche (31).

4. Appareil de retordage de fils selon la revendication 3, caractérisé par le fait que des roues transporteuses (douilles 32) avec des diamètres extérieurs différents peuvent être reliées de façon solidaire en rotation à l'extrémité de broche (31).

5. Appareil de retordage de fils selon la revendication 4, caractérisé par le fait que la broche (8) est un axe creux et que les roues transporteuses du dispositif transporteur (32, 35) peuvent être reliées à la broche (8) par un prolongement d'arbre pouvant être introduit dans l'axe creux et pouvant être relié à celui-ci par complémentarité de forme dans le sens de rotation.

6. Appareil de retordage de fils selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que l'accumulateur de fil avec le système de détection de quantité est monté en aval du dispositif transporteur de fil.

7. Appareil de retordage de fils selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'accumulateur de fil (39) comprend deux guides-fils (17, 21) en forme de barres qui sont disposés l'un à côté de l'autre et sont entourés au moins une fois par le fil en défilement, qui peuvent être déplacés l'un par rapport à l'autre par une force extérieure agissant dans le sens d'une augmentation de distance et par la force de traction du fil agissant dans le sens d'une réduction de distance, et qui, par leur mouvement relatif, actionnent l'interrupteur, dans le cas d'une réduction de distance, dans le sens de la mise en marche et, dans le cas d'une augmentation de distance, dans le sens de l'arrêt du système d'entraînement de la broche (8) et du dispositif transporteur (32, 35; 42, 44).

8. Appareil de retordage de fils selon la revendication 7, caractérisé par le fait que l'un des guides-fils en forme de barres est un étrier (22) fixe et l'autre guide-fil en forme de barre est un guide-fil pivotant (23) pouvant pivoter autour d'un axe de pivotement, et que le guide-fil pivotant (23) est éloigné par pivotement de l'étrier fixe, par un élément génératriceur de force (26) ou par gravité, et, lors du pivotement dans le sens inverse, coopère avec l'interrupteur (38) pour la mise en marche du système d'entraînement de la broche (8) et du dispositif transporteur (32, 35; 42, 44).

9. Appareil de retordage de fils selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'un corps de révolution (44) est fixé, en tant que dispositif transporteur de fil et accumulateur de fil, au centre de l'orifice de sortie de fil de l'appareil de retordage de fils, et que le fil, sortant de l'appareil de retordage

sous forme de ballon, est guidé de telle manière qu'il est enroulé en permanence sur le corps de révolution et est retiré par la tête de celui-ci, le corps de révolution (44) présentant de préférence un trou (49) central à travers lequel le fil enroulé est retiré à partir du côté du corps de révolution tourné vers l'appareil de retordage de fils, et que le système de détection de quantité (37, 51) est disposé sur le corps de révolution (44).

10. Appareil de retordage de fils selon la revendication 9, caractérisé par le fait que le corps de révolution (44) possède la forme d'un cylindre, de préférence d'un cylindre circulaire.

11. Appareil de retordage de fils selon la revendication 9, caractérisé par le fait que le corps de révolution présente un diamètre diminuant sur la longueur du corps, c'est-à-dire qu'il est par exemple un hyperboloïde délimité par son plan de symétrie, et que le corps de révolution est orienté avec son extrémité de plus petit diamètre vers la broche (8) et que le fil est guidé hors du ballon de telle manière qu'il soit déposé à proximité de la face frontale plus grande (bourrelet 48) sur le corps de révolution (44).

12. Appareil de retordage de fils selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisé par le fait qu'une languette de commande (51) élastique est fixée unilatéralement sur le corps de révolution (44) côté arrivée du fil, de façon sensiblement parallèle à l'axe du corps, la languette de commande (51) étant poussée, lors de l'enroulement du fil sur le corps de révolution (44), avec son extrémité libre contre un interrupteur (38) qui arrête le système d'entraînement de la broche (8).

13. Appareil de retordage de fils selon la revendication 12, caractérisé par le fait que dans le corps de révolution (44) est ménagée une fente qui s'étend de façon sensiblement parallèle à l'axe du corps et dans laquelle sont fixés la languette de commande (51) ainsi que l'interrupteur (37, 38).

14. Appareil de retordage de fils selon l'une des revendications 9 à 13, caractérisé par le fait que des corps de révolution (44) de différents diamètres actifs peuvent être échangés les uns contre les autres pour modifier le rapport de retordage.

15. Appareil de retordage de fils selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que sur le guide-fil de dévidage (5) du plateau porte-bobines (3) peut être rapporté un frein de fil qui repose avec un revêtement textile, tel que de la peluche, de l'éponge, du feutre, du velours ou analogue, sur le guide-fil de dévidage et est maintenu sur celui-ci par un aimant.

16. Appareil de retordage de fils selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'appareil de retordage de fils est une broche de retordage à double torsion, sur laquelle est montée de façon flottante le plateau porte-bobines.

17. Appareil de retordage de fils selon la revendication 16, caractérisé par le fait que la broche de retordage à double torsion est disposée en position couchée avec un axe incliné ou horizontal et le plateau porte-bobines est immobilisé en rotation par un poids disposé de manière asymétrique.

18. Appareil de retordage de fils selon la revendication 16 ou 17 en liaison avec la revendication 3, caractérisé par le fait que le dispositif transporteur de fil est prévu à l'extrémité de broche qui est opposée au plateau porte-bobines.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

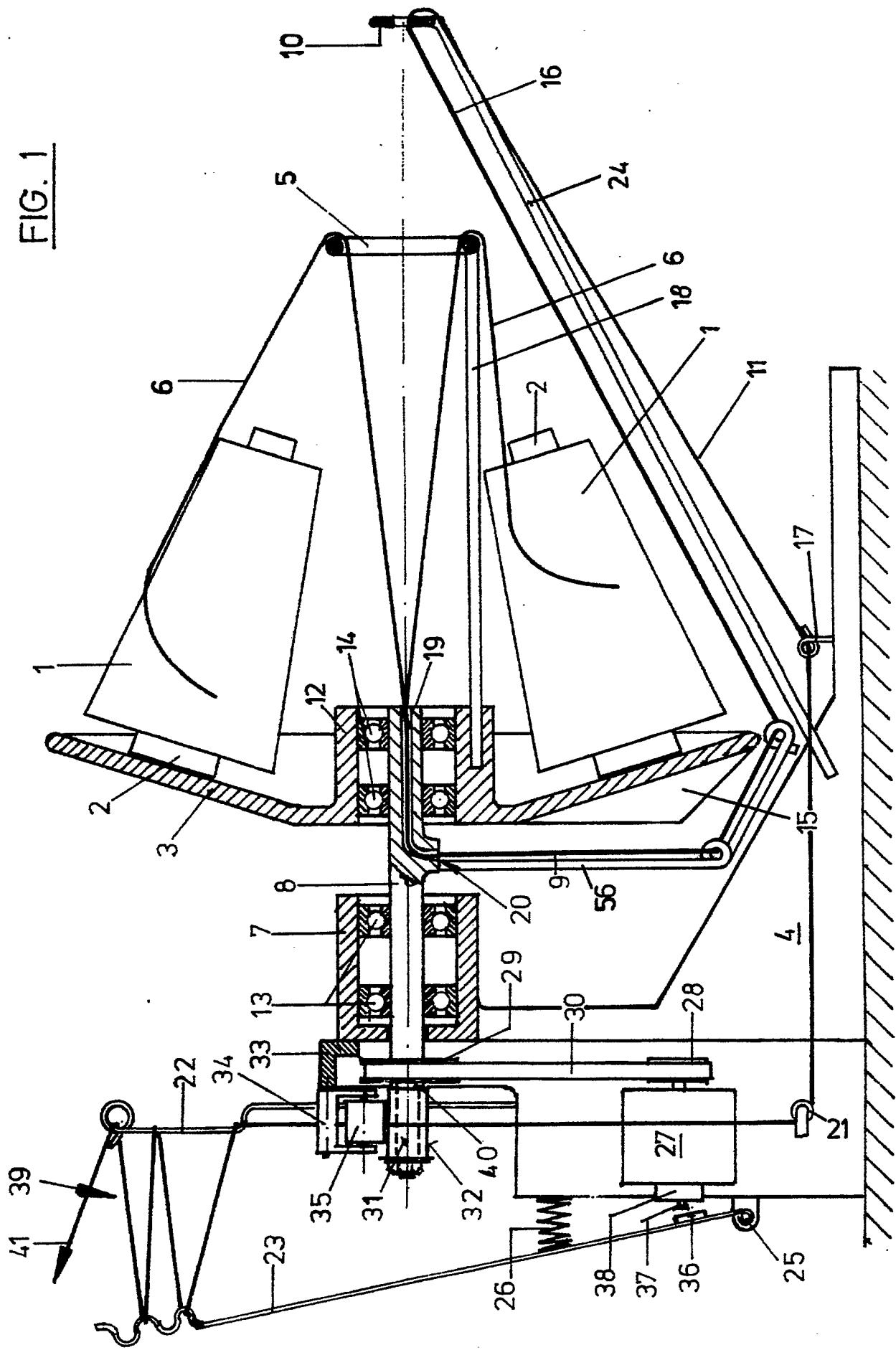
50

55

60

65

FIG. 1



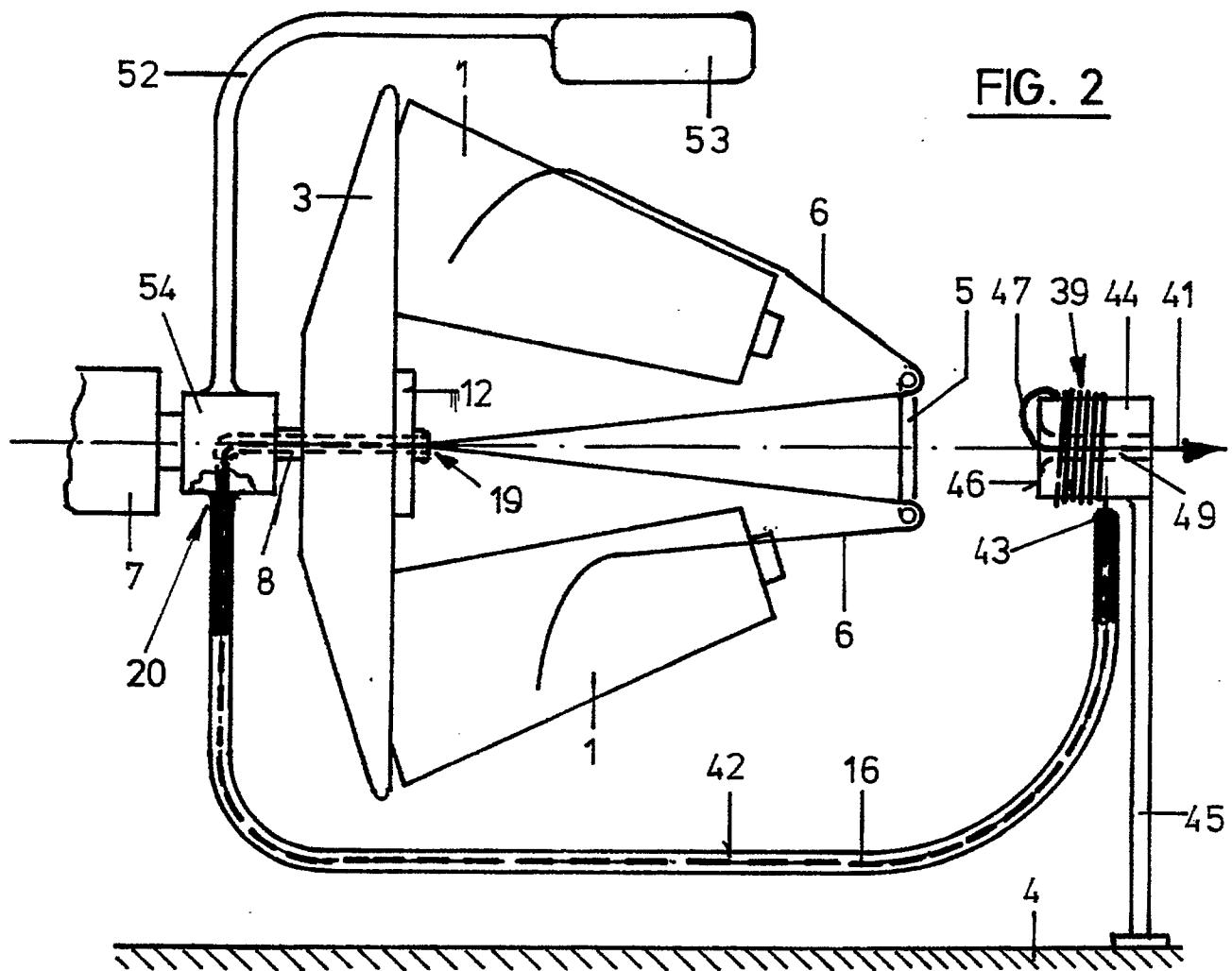


FIG. 3

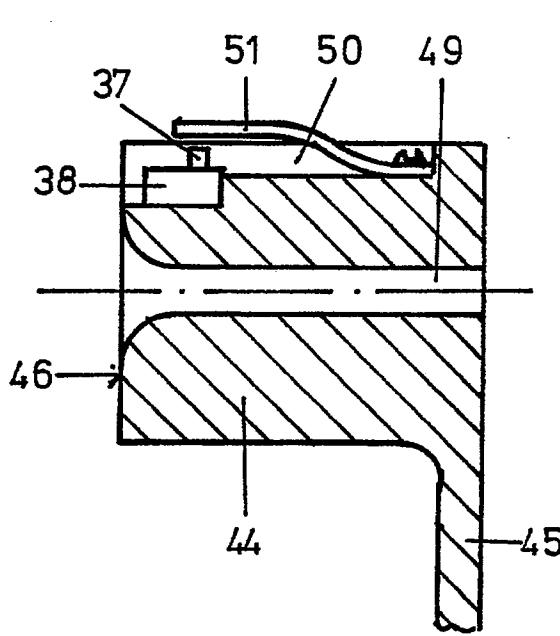


FIG. 4

