



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.09.1999 Patentblatt 1999/38

(51) Int. Cl.⁶: B65H 51/22

(21) Anmeldenummer: 99103639.3

(22) Anmeldetag: 25.02.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Schmodde, Hermann
72160 Horb-Dettlingen (DE)

(74) Vertreter:
Patentanwälte Rüger, Barthelt & Abel
Webergasse 3
73728 Esslingen (DE)

(30) Priorität: 14.03.1998 DE 19811240

(71) Anmelder: Memminger-IRO GmbH
72280 Dornstetten (DE)

(54) **Fadenliefergerät mit verbessertem Fadenlauf**

(57) Bei einem Fadenliefergerät (1), das zum bedarfsgerechten Positivliefern von einem Faden (2) ein mit einem Elektromotor (9) verbundenes Fadenlieferrad (6) aufweist, weist einen Fadenlaufweg (3) auf, der durch Fadenleitmittel (25, 26) unter einem Winkel zu der Drehachse (7) des Fadenlieferrads (6) festgelegt ist, der grösser als die Summe aus 90° und einem zusätzlichen

spitzen Winkel ist. Dieser zusätzliche spitze Winkel α ist grösser als der Steigungswinkel eines Fadenwickels auf dem Fadenlieferrad (6), bei dem benachbarte Windungen aneinander anliegen. Dadurch ergibt sich ein ruhiger Ablauf des auf dem Fadenlieferrad (6) liegenden Fadens (2).

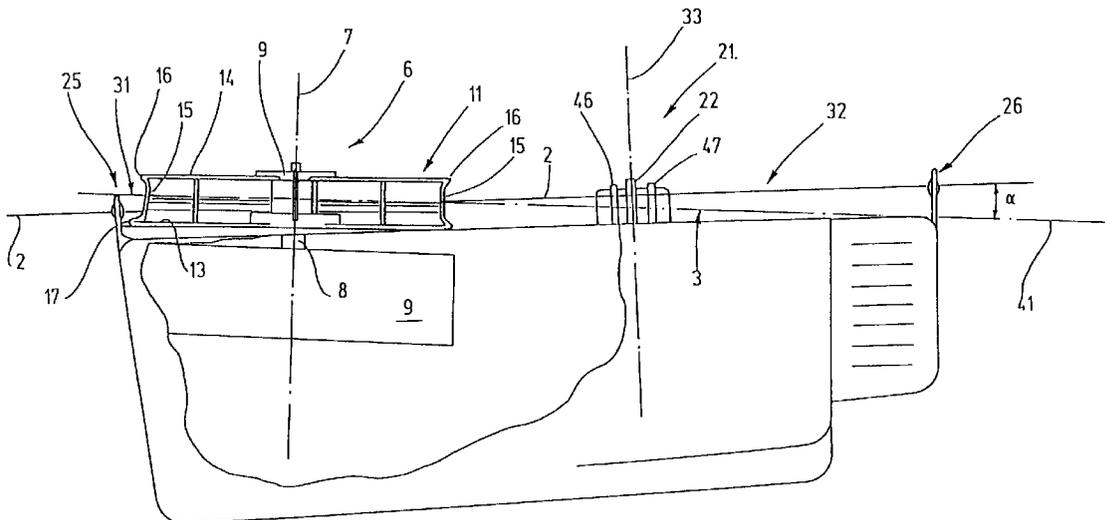


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fadenliefergerät mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

[0002] Bspw. in der Stricktechnik, jedoch auch auf anderen Gebieten der Textiltechnik ist es häufig erforderlich, Strickstellen oder anderweitige Fadenverbrauchsstellen mit definierten Mengen textiler Fäden zu versorgen. Hierfür sind sogenannte Positivfournisseure in Gebrauch, die der jeweiligen Fadenverbrauchsstelle die erforderliche Fadenmenge zuteilen und, ungeachtet der jeweiligen tatsächlichen Fadenabnahme an der Fadenverbrauchsstelle, zuführen. Ein solcher Fournisseur ist bspw. aus der DE 3601586 C1 bekannt. Dieser Fournisseur ist insbesondere für Rundstrickmaschinen vorgesehen, die Strickstellen mit konstantem Fadenverbrauch aufweisen. Der Fournisseur weist eine in einem Grundträger drehbar gelagerte Welle auf, an deren einen Ende eine Fadenliefertrommel drehfest gehalten ist. Das andere Ende der Welle ist mit einer Riemenscheibe versehen, die mit einem Zahnriemen in Eingriff steht. Dieser Zahnriemen wird zentral angetrieben und läuft über die Riemenscheiben vieler solcher Fadenliefergeräte, die somit mit gleicher konstanter Drehzahl angetrieben sind.

[0003] Die Fadenliefertrommel weist einen Außenumfang auf, der von einer Vielzahl sich in Axialrichtung erstreckender Stäbe festgelegt ist. Die Stäbe sind endseitig in Endscheiben gehalten, die an ihrer zu den Stäben weisenden Seite im Wesentlichen konisch ausgebildet sind. Die Fadenliefertrommel wird von dem zu liefernden Faden mehrfach umschlungen, so dass die Trommel den Faden von einer Garnspule abzieht und der Strickstelle zuliefert. Ausgehend von der Fadentrommel wird der Faden durch Ösen geführt, die damit einen Fadenlaufweg festlegen. Die auf die Fadenliefertrommel folgende Öse, ist axial gegen die Fadenliefertrommel so weit versetzt, dass der Faden über den Rand der Fadenliefertrommel streift. Dies dient dem Abstreifen von sich auf dem Trommelrand festsetzenden Flusen und kann die Aufnahme von zusätzlichen Fadenwindungen fördern, wenn der Faden infolge fehlender oder zu geringer Fadenabnahme an der Strickstelle und fortgesetzter konstanter Lieferung durchhängt oder durchzuhängen beginnt. Der Faden hängt dann über den Rand und bleibt auf der Trommel liegen.

[0004] Fadenliefergeräte dieser Bauart sind für Einsatzfälle mit im Wesentlichen konstantem Fadenverbrauch gut geeignet. Jedoch existieren darüberhinaus Einsatzfälle, bei denen der Fadenverbrauch temporär sehr starken Schwankungen unterliegen kann. Dies ist bspw. bei Flachstrickmaschinen der Fall, bei denen ein Fadenführer, der den einzelnen Nadeln den Faden nacheinander zuführt, eine hin- und hergehende Bewegung über die gesamte Breite der Warenbahn ausführt. Der Fadenverbrauch ist bei seitlicher Anordnung des Fadenliefergeräts, d.h. bei Zuführung des Fadens quer

zur Warenbahn im Hin- und Rückhub unterschiedlich. Darüber hinaus kommt der Fadenverbrauch in den Totpunktlagen des Fadenführers vollkommen zum Erliegen. In diesen Fällen können keinesfalls Fadenliefergeräte verwendet werden, die Faden in zeitlich konstanter Menge zuliefern. Vielmehr ist es erforderlich, dass der zugelieferte Faden eine im Wesentlichen konstante Spannung hat, um eine konstante Maschengröße zu erhalten. Dazu ist aus der DE 19537215 A1 ein Fadenliefergerät bekannt, das ein motorgetriebenes Fadenlieferrad aufweist. Dieses ist von dem Faden einige Male umschlungen. Danach läuft der Faden über einen Fadenspannungssensor zu der Fadenverbrauchsstelle. Der Fadenspannungssensor reguliert die Drehzahl des Motors des Fadenlieferrads über eine Regelschleife, so dass die Fadenspannung auf den Sollwert ausgeregelt wird.

[0005] Das Fadenlieferrad ist durch sechs sich von einer zentralen Nabe weg erstreckende Flügel oder Drahtbügel gebildet. Diese weisen jeweils zwei im Abstand parallel zueinander angeordnete, sich in Radialrichtung erstreckende Schenkel auf, zwischen denen ein axial orientierter Auflageabschnitt gehalten ist. Der Auflageabschnitt geht mit U-förmig gebogenen, radial nach außen vorspringenden Abschnitten in die Radialspeichen über.

[0006] Die Ablaufrichtung des Fadens von dem Fadenlieferrad ist wie bspw. auch bei der DE 4206607 rechtwinklig zu der Drehachse des Fadenlieferrads festgelegt.

[0007] Bei dem Fadenliefergerät nach der DE 4206607 A1 ist ein Fadenliefergerät mit sich kreuzenden Auflagestegen für den Faden verwendet. Damit weist das Fadenlieferrad in seiner Mittelebene seinen geringsten Außendurchmesser auf, so dass ein außermittig zugeführter Faden auf diese Mittelstellung hin rutscht. Von dieser wird er über ein, hier als trompetenförmig gewickelte Schraubenfeder, ausgebildetes Fadenleitmittel in der Mittelebene des Fadenlieferrads abgezogen.

[0008] Derartige Fadenliefergeräte sind zur Lieferung elastischer Fäden vorgesehen. Solche Fäden sind bspw. Elastanfäden oder anderweitige Kunststofffasern. Aufgrund ihrer Elastizität sind sie in der Überwachung der Fadenspannung kritisch. Problematisch kann sich auch erweisen, dass die häufig sehr dünnen (haarfeinen) Fäden dazu neigen, Windungen übereinander zu legen oder aneinander haftende Windungen auszubilden.

[0009] Eine reproduzierbare und gleichmäßige zeitlich gleichförmige Trennung der von dem Fadenlieferrad gelieferten Fadenmengen von auf dem Fadenlieferrad liegenden Windungen ist insbesondere bei wechselnden Drehzahlen schwierig zu erreichen. Es muss jedoch verhindert werden, dass der Faden bei hohen oder sonstwie kritischen Drehzahlen von dem Fadenlieferrad nicht freigegeben, sondern anhaftend mitgenommen wird, weil dies zu einem Rückfördern und somit zu

einem Abreißen des Fadens führen würde.

[0010] Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, ein Fadenliefergerät zu schaffen, das Fäden mit wechselnden Fadenlaufgeschwindigkeiten mit guter Zuverlässigkeit zuliefern kann.

[0011] Diese Aufgabe wird mit dem Fadenliefergerät mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0012] Das erfindungsgemäße Fadenliefergerät weist ein motorbetriebenes Fadenlieferrad auf, das um eine fest eingestellte Drehachse drehbar gelagert ist. Der Fadenlaufweg ist dabei so festgelegt, dass der Faden nicht genau tangential zu dem Fadenlieferrad abläuft, sondern in einem spitzen Winkel zur Tangente. Mit anderen Worten, läuft der Faden in einem spitzen Winkel zu einer Ebene ab, deren Normalenrichtung mit der Drehachse des Fadenlieferrads übereinstimmt. Der ablaufende Faden läuft damit von dem nur wenige Windungen umfassenden, auf dem Fadenlieferrad liegenden Wickel weg. Er wird infolge der (meist geringen) Spannung des Fadens des auf das Fadenlieferrad folgenden Fadenlaufwegs von dem Fadenlieferrad getrennt.

[0013] Der erfindungsgemäße Schrägablauf des Fadens von dem Fadenlieferrad ermöglicht somit einen saubereren Fadenablauf, überraschenderweise nahezu vollkommen drehzahlunabhängig, d.h. sowohl bei niedrigen Drehzahlen als auch bei hohen Drehzahlen sowie bei abrupten Beschleunigungs- und/oder Bremsphasen. Die Schrägstellung des Fadenlieferrads bewirkt eine Beabstandung der einzelnen Windungen des Fadenwickels auf dem Fadenlieferrad voneinander. Weder haften die Windungen aneinander, noch liegen sie übereinander. Während bei hohen Drehzahlen die sich einstellenden, auf den Faden wirkenden Fliehkräfte sowie radiale Luftströmungen das Lösen des Fadens von dem Fadenlieferrad unterstützen, so dass hier die Trennung leichter erfolgen kann, bewirkt der Schrägabzug eine Unterstützung dieses Vorgangs auch bei sehr niedrigen Drehzahlen oder nahe bei dem Stillstand des Fadenlieferrads. Andererseits muss die Trennung des ablaufenden Fadens von dem Fadenlieferrad bei hohen Drehzahlen sehr schnell erfolgen, weil nur sehr wenig Zeit dazu zur Verfügung steht. Der Schrägabzug begünstigt auch hier den Fadenablauf. Die Zugspannung des Fadens erzeugt eine Axialkraftkomponente, die über den Ablaufpunkt hinaus mehr oder weniger weit in den Wickel eindringt und dazu führt, dass der Faden vor dem Ablaufpunkt axial zu gleiten beginnen kann. Der Ablaufpunkt kann von der benachbarten Windung beabstandet sein. Damit kann erreicht werden, dass drehzahlunabhängig die Winkellage des Punkts, bei dem sich der ablaufende Faden von dem Fadenlieferrad trennt, konstant bleibt. Folgt auf das Fadenlieferrad unmittelbar ein Fadenspannungssensor ohne dazwischen angeordnete Fadenführungsmittel, Fadenösen oder dgl., ist dies von erheblicher Bedeutung für die Konstanz der Fadenspannung. Würde sich der Ablaufpunkt in Umfangsrichtung des Fadenlieferrads nach

vorn oder nach hinten verlagern, würden sich die Winkelverhältnisse des über den Fadenspannungssensor laufenden Fadens extrem ändern, was eine korrekte Erfassung der Fadenspannung unmöglich machen würde. Die durch die Erfindung ermöglichte Konstanz des Ablaufpunkts ermöglicht jedoch wiederum die korrekte Erfassung der Fadenspannung mit einem Fadenspannungssensor ohne zusätzlich Fadenführungsmittel vorsehen zu müssen.

[0014] Mit der Erfindung wird es deshalb möglich, in dem Fadenlaufweg auf das Fadenlieferrad folgend mit einem Minimum von Fadenleitmitteln wie Ösen, Stiften oder dgl. auszukommen. Dies ist im Hinblick auf auf den Faden wirkende Reibung, die die Fadenspannung sonst verfälschen würde, vorteilhaft.

[0015] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist ein erster Abschnitt des Fadenlaufwegs vor dem Fadenlieferrad mit Blickrichtung radial zu der Drehachse des Fadenlieferrads parallel zu dem Fadenlaufweg nach dem Fadenlieferrad angeordnet. Damit steht die Drehachse des Fadenlieferrads schräg zu dem ansonsten geraden Fadenlaufweg. Jedoch sind der erste und der zweite Abschnitt des Fadenlaufwegs in Richtung der Drehachse des Fadenlieferrads gegeneinander um einen Betrag versetzt, der vorzugsweise größer ist als das Produkt aus der Fadendicke und der Anzahl der Windungen. Dadurch wird eine Gleitbewegung des Fadens auf dem Lieferrad in Axialrichtung unterstützt. Diese wird durch den auf das Fadenlieferrad aufwickelnden Faden hervorgerufen, der vorhandene Windungen beiseite schiebt. Durch die Schrägstellung kann die Gleitbewegung insbesondere kurz vor dem Ablauf des Fadens verbessert werden, so daß sich die letzte Windung von der vorletzten Windung trennt, ohne an dieser zu haften. Unter Umständen kann erreicht werden, dass sich die beiden Windungen voneinander schon kurz vor dem Punkt trennen, bei dem der Faden von dem Fadenlieferrad abhebt.

[0016] Durch die Schrägstellung des Fadenlieferrads in Bezug auf den Fadenlaufweg wird außerdem ermöglicht, dass das Führungsmittel für den Faden, das auf das Fadenlieferrad folgt, den Faden lediglich in einer Querrichtung führt, die in Bezug auf das Fadenlieferrad, bspw. eine Umfangsrichtung ist. Dies bedeutet, dass der Faden in einer Richtung parallel zu der Drehachse hier noch ungeführt sein kann. Der tatsächliche Ablaufpunkt stellt sich infolge der Schrägstellung des Fadenlieferrads gegen den ankommenden Faden automatisch entsprechend der so festgelegten Steigung ein, die größer ist als eine Steigung, die ein Wickel mit aneinander anliegenden Windungen festlegt. Hinsichtlich der Axialrichtung des Fadenlieferrads handelt es sich hier um eine freie Fadenführung, d.h. ist keine Führung vorhanden.

[0017] Die auf das Fadenlieferrad folgende Fadenleit-einrichtung kann zugleich als Fadenspannungssensor ausgebildet sein. Der Faden läuft in einem stumpfen Winkel von vorzugsweise mehr als 130° über den Sen-

sor (Stift). Die geringe Umlenkung an dem Stift hält die Reibung gering. Infolge der Konstanz des Ablaufpunkts von dem Fadenlieferrad kann dieser Winkel weitgehend konstant gehalten werden, was reproduzierbare Messergebnisse ermöglicht und sicherstellt.

[0018] Fadenführungsösen am Eingang und am Ausgang des Fadenliefergeräts stellen letztendlich sicher, dass außerhalb des Fadenliefergeräts liegende Einflüsse, wie bspw. die Positionierung von Garnspulen oder anderweitigen Fadenleitmitteln, keinen Einfluss auf die Verhältnisse an dem Fadenlieferrad haben.

[0019] Das Fadenlieferrad ist vorzugsweise in Leichtbauweise mit wenigen Radialarmen aufgebaut, so dass es schnell beschleunigt und gestoppt werden kann, wozu der entsprechend regulierte oder gesteuerte Motor dient. Die Radialarme sind dazu bspw. durch Drahtbügel ausgebildet, die an dem Außenumfang des Fadenlieferrads eine polygonale Fadenaufgabe festlegen. Die entsprechenden Radialarmabschnitte sind im Wesentlichen axial oder in einem kleinen spitzen Winkel zu der Drehachse ausgerichtet, so dass die Auflage etwas konisch ist.

[0020] Die einzelnen Radialarme können an einer Nabe in gleichen Winkelabständen angeordnet sein. Jedoch können die Winkelabstände auch etwas variieren, um die Anregung von Eigenschwingungen des Fadens beim Durchfahren verschiedener Drehzahlen zu vermeiden.

[0021] Vorteilhafte Einzelheiten von Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen und ergeben sich aus der Zeichnung sowie der zugehörigen Beschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung veranschaulicht. Es zeigen:

Fig. 1 ein Fadenliefergerät in einer perspektivischen schematisierten Darstellung, und

Fig. 2 das Fadenliefergerät nach Figur 1, in einer vereinfachten Seitenansicht zur Veranschaulichung der Fadenführung an dem Fadenlieferrad.

Beschreibung:

[0022] In Figur 1 ist ein Fadenliefergerät 1 veranschaulicht, wie es bspw. zum Zuliefern von Elastanfäden, an Flachstrickmaschinen oder auch zum Liefern von anderweitigen Fäden zu Fadenverbrauchsstellen sonstiger Maschinen Anwendung finden kann. Das Fadenliefergerät 1 dient dazu, einen Faden 2 von einer Fadenquelle, bspw. einer Garnspule, abzuziehen und entlang eines Fadenlaufwegs 3 zu der nicht weiter veranschaulichten Fadenverbrauchsstelle zu fördern. Dies soll möglichst in bedarfsentsprechender Menge oder mit konstanter Fadenspannung erfolgen.

[0023] Das Fadenliefergerät 1 weist ein Gehäuse 4 auf, an dessen im Wesentlichen flacher Vorderseite 5 ein Fadenlieferrad 6 angeordnet ist, das dazu dient den

Faden 2 bedarfsgerecht zu fördern. Das Fadenlieferrad 6 ist, wie Figur 2 veranschaulicht, um eine Drehachse 7 drehbar gelagert. Dazu ist es an einer Abtriebswelle 8 eines vorzugsweise als Scheibenläufermotor ausgebildeten Elektromotors 9 befestigt, der in dem Innenraum des Gehäuses 4 ortsfest angeordnet ist. Das Fadenlieferrad 6 ist in Leichtbauweise aufgebaut. Von seiner Nabe 9 ausgehend erstrecken sich radial Flügel oder Arme 11 nach außen, die durch Drahtbügel gebildet sind. Diese sind untereinander gleich ausgebildet. Jeder Arm 11 weist zwei im Abstand parallel zueinander sich radial von der Nabe 9 weg erstreckende Radialspeichenabschnitte 13, 14 auf, die an der äußeren Peripherie des Fadenlieferrads 6 durch einen Auflagegesteg 15 miteinander verbunden sind. Wie aus Figur 2 hervorgeht, sind die Auflagegestege 15 im Wesentlichen gerade ausgebildete Drahtabschnitte, die in einem spitzen Winkel zu der Drehachse 7 ausgerichtet sind. Sie gehen an beiden Enden mit einem Radialvorsprung 16, 17 in die Radialspeichenabschnitte 13, 14 über.

[0024] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind sechs Arme 11 vorgesehen, die in gleichen Winkelabständen von 60° angeordnet sind. Es können jedoch unterschiedliche Winkel gewählt werden, um Schwingungsanregungen an dem Faden 2 zu vermeiden.

[0025] Der Scheibenläufermotor 9 und das Fadenlieferrad 6 gehören zu einer Regelschleife zur Regulierung der Fadenförderung in Abhängigkeit von der Spannung des Fadens 2. Diese wird mit einem Sensor 21 erfasst, der auf das Fadenlieferrad 6 folgend an der Vorderseite 5 des Gehäuses 4 des Fadenliefergeräts 1 angeordnet ist. Der Fadenspannungssensor 21 weist einen Auflagegestift 22 auf, der mit einem Kraftsensor verbunden ist. Dieser erfasst fadenspannungsabhängige geringfügigste Bewegungen des Stifts 22 in Querrichtung. Diese ist in Figur 1 durch einen Pfeil 23 angedeutet. Zwischen dem Fadenlieferrad 6 und dem Auflagegestift 22 des Fadenspannungssensors 21 sind vorzugsweise keine weiteren Fadenführungs- oder Leitmittel vorgesehen.

[0026] Zur Festlegung des Fadenlaufwegs 3 dienen außer dem Fadenlieferrad 6 und dem Auflagegestift 22 des Fadenspannungssensors 21 eine vor dem Fadenlieferrad 6 angeordnete Fadeneinlauföse 25 und eine auf den Fadenspannungssensor 21 folgende Fadenauslauföse 26. Diese sind so angeordnet, dass sie einen ersten Abschnitt 31 des Fadenlaufwegs 3 vor dem Fadenlieferrad und einen zweiten Abschnitt 32 des Fadenlaufwegs 3 nach dem Fadenlieferrad 6 parallel versetzt zueinander festlegen, wie aus Figur 2 hervorgeht. Diese räumliche Lage des ersten und des zweiten Abschnitts 31, 32 des Fadenlaufwegs 3 ergibt sich infolge der Stellung der Fadeneinlauföse 25 und der Fadenauslauföse 26 in Verbindung mit einer Schrägstellung des Fadenlieferrads 6 und ggfs. einer entsprechenden Ausrichtung des Auflagegestifts bzw. dessen Längsmittelachse 33. Der Faden 2 berührt, nachdem er die Fadeneinlauföse 25 und den ersten Fadenlaufwegabschnitt 31 durchlaufen hat, das Fadenlieferrad 6 erst-

malig bei einem Auflagepunkt 35. Von hier aus wird er in wenigstens einer Windung um das Fadenlieferrad herum bis zu einem Ablaufpunkt 36 geführt, der bezogen auf die Drehachse 7 des Fadenlieferrads 6 axial gegen den Berührungspunkt 35 versetzt ist.

[0027] Der durch die Positionierung der Fadeneinlauföse 25 und der Fadenauslauföse 26 in Bezug auf das Fadenlieferrad 6 erzeugte Axialversatz zwischen diesen beiden Punkten 35, 36 ist größer, als die durch die Dicke des Fadens 2 vorgegebene Steigung der Windungen auf dem Fadenlieferrad 6, so dass der ablaufende Faden 2 auf dem Fadenlieferrad 6 liegende Windungen nicht berührt. Hinsichtlich einer in Figur 2 strichpunktiert angedeuteten Mittelebene 41 des Fadenlieferrads 6, auf der die Drehachse 7 senkrecht steht, wird dies durch eine Anordnung der Fadeneinlauföse 25 unterhalb und Anordnung der Fadenauslauföse 26 oberhalb dieser Mittelebene 41 erreicht. Auf den Faden 2 bezogen bedeutet dies, dass der erste Wegabschnitt 31 aus Seitenansicht (Figur 2) parallel gegen den auslaufenden Abschnitt 32 versetzt ist, wobei der Parallelversatz größer ist, als die Anzahl der auf dem Fadenlieferrad 6 vorhandenen Windungen, multipliziert mit der Fadenstärke. Somit ergibt sich ein spitzer Winkel zwischen dem Fadenlaufweg 3 und der Mittelebene 41, der vorzugsweise einige wenige Grad beträgt.

[0028] Bezogen auf die Längsrichtung 33 des Auflagestifts 22 stehen die Einlauföse 25 und die Auslauföse 26 jedoch auf nahezu gleicher Höhe. Es ergibt sich dadurch ein Parallelversatz zwischen dem auflaufenden und dem ablaufenden Faden. Dieser wird letztlich durch die Schrägstellung der Drehachse 7 erreicht. Diese ist im Hinblick auf einen Steigungswinkel eines auf dem Fadenlieferrad 6 gedachten Fadenwinkels, dessen Windungen aneinander anliegen, größer als der sich hier ergebende Steigungswinkel. Dies bedeutet, dass der Winkel α zwischen der Längsmittlebene 41 und einer gedachten Verbindungslinie zwischen der Einlauföse 25 und der Auslauföse 26 größer als der Steigungswinkel eines Wickels mit aneinanderliegenden Steigungswinkel eines Wickels mit aneinanderliegenden Windungen ist. Vorzugsweise ist der Winkel α größer als der doppelte Steigungswinkel. Dadurch ergeben sich Abstände zwischen den Windungen des Wickels, die das Abfließen des Fadens unter allen Bedingungen sicherstellen.

[0029] Das Fadenliefergerät 1 weist außerdem eine Kalibriereinrichtung 45 für den Fadenspannungssensor 21 auf. Die Kalibriereinrichtung 45 beinhaltet zwei Fadenaufgestifte 46, 47, die bei normalem Betrieb des Fadenliefergeräts 1 von dem Faden 2 abgehoben sind, d.h. mit diesem nicht in Eingriff stehen. In gewissen Zeitabständen können die Fadenaufgestifte 46, 47 durch Betätigungen eines Zugmagneten 48 in Richtung des Pfeils 23 so verstellt werden, dass sie den Faden 2 von dem Stift 22 des Fadenspannungssensors 21 abheben. Dies dient der Nullpunktfindung. Bedarfs- und/oder ersatzweise kann auch der Fadenspannungs-

sensor 21 zum Kalibrieren bewegt werden.

[0030] Das insoweit beschriebene Fadenliefergerät arbeitet wie folgt:

[0031] In Betrieb erfasst der Fadenspannungssensor 21 die vorhandene Spannung des Fadens 2 entsprechend der seitlichen Auslenkung des Stifts 22, die allerdings gering ist und im Bereich von einem Millimeter liegt. Der Fadenverbrauch an einer dem Fadenliefergerät 1 nachgeordneten Fadenverbrauchsstelle, bspw. der Strickstelle einer Strickmaschine schlägt sich in der Fadenspannung nieder, die von einer Regelschleife konstant ausgeglichen wird. Dazu wird der Motor 9 so angesteuert, dass das Fadenlieferrad 6 die Fadenspannung konstant zu halten. Steigt die Spannung, wird der Motor 9 beschleunigt, bis die Fadenspannung wieder auf ihren Sollwert gekommen ist. Sinkt die Fadenspannung, wird das Fadenlieferrad verlangsamt (notfalls bis zum Stillstand) bis die gewünschte Fadenspannung wieder eingestellt ist.

[0032] Unabhängig von der Drehzahl des Fadenlieferrads 6 läuft der ankommende Faden 2 in der Nähe seiner Radialvorsprünge 17 auf den Außenumfang des Fadenlieferrads 6 auf einen Schrägabschnitt des jeweiligen Radialvorsprungs 17, wobei alle Schrägabschnitte eine konische Fläche festlegen. Der Faden 2 umschlingt das Fadenlieferrad ein oder wenige Male (drei bis fünf Mal) mit einer Steigung, die ungefähr seiner Dicke entspricht. Der Faden 2 läuft dann in der Nähe der Mittelebene 41 oder oberhalb dieser ab, ohne die Radialvorsprünge 16 zu berühren. Somit werden die von den Radialvorsprüngen 16, 17 definierten Ränder des Fadenlieferrads, obwohl der Faden 2 in Bezug auf das Fadenlieferrad 6 schräg zu- und abläuft nicht berührt. Aufgrund der Schrägstellung der Achse des Fadenlieferrads um einen Winkel, der größer ist als der Steigungswinkel des Wickels, ergibt sich an dem Ablaufpunkt aus der Fadenspannung eine Axialkraftkomponente infolge des Schräglaufs des Fadens gegen die Mittelebene 3. Der ablaufende Faden 2 haftet deshalb weder auf Grund mechanischer noch elektrostatischer oder sonstwelcher Effekte an dem Fadenlieferrad oder an benachbarten Windungen. Es ergibt sich dadurch ein ruhiger und gleichmäßiger Ablauf des Fadens 2. Im Idealfalle können auch mehrere oder alle Windungen voneinander beabstandet sein.

[0033] Bei einem Fadenliefergerät 1, das zum bedarfsgerechten Positivliefern von einem Faden 2 ein mit einem Elektromotor 9 verbundenes Fadenlieferrad 6 aufweist, weist einen Fadenlaufweg 3 auf, der durch Fadenleitmittel 25, 26 unter einem Winkel zu der Drehachse 7 des Fadenlieferrads 6 festgelegt ist, der größer als die Summe aus 90° und einem zusätzlichen spitzen Winkel ist. Dieser zusätzliche spitze Winkel α ist größer als der Steigungswinkel eines Fadenwickels auf dem Fadenlieferrad 6, bei dem benachbarte Windungen aneinander anliegen. Dadurch ergibt sich ein ruhiger Ablauf des auf dem Fadenlieferrad 6 liegenden Fadens

2.

gen, mit denen der Faden (2) das Fadenlieferrad (6) umschlingt.

Patentansprüche

1. Fadenliefergerät (1), zum Zuliefern von Fäden, insbesondere elastischen Fäden, zu Fadenverbrauchsstellen insbesondere mit zeitlich schwankendem Fadenverbrauch,

mit einem Fadenlieferrad (6), das um eine Drehachse (7) drehbar gelagert und in einem Fadenlaufweg (3) angeordnet ist, so dass es von einem Faden (2) umschlingbar ist,

mit einem Motor (9), der mit dem Fadenlieferrad (6) drehfest verbunden ist, um dieses unter Förderung des Fadens (2) anzutreiben, dadurch gekennzeichnet,

dass der Fadenlaufweg (3) im Anschluss an das Fadenlieferrad (6) in einem spitzen, von Null verschiedenen Winkel (α) zu einer Ebene (41) festgelegt ist, auf der die Drehachse (7) senkrecht steht.

2. Fadenliefergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor (9) das Fadenlieferrad (6) trägt und dass der Motor eine Drehachse aufweist, die mit der Drehachse (7) des Fadenlieferrads (6) übereinstimmt.

3. Fadenliefergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Fadenlaufweg (3) des Fadenliefergeräts (1), den der Faden (2) unter anderem durchläuft, wenn er von einer Fadenquelle zu einer Fadenverbrauchsstelle geliefert wird, von Fadenführungsmitteln (25, 6, 22, 26) festgelegt ist, wobei zu den Fadenführungsmitteln (25, 6, 22, 26) wenigstens das Fadenlieferrad (6) und eine auf das Fadenlieferrad (6) folgend angeordnete Fadenleit-einrichtung (22) gehören, die den Faden (2) von dem Fadenlieferrad (6) ohne Randberührung ablaufend führt.

4. Fadenliefergerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der von den Fadenführungsmitteln (25, 6, 22, 26) festgelegt Fadenlaufweg (3) einen zu dem Fadenlieferrad (6) führenden ersten Abschnitt (31) und einen von dem Fadenlieferrad (6) weg führenden zweiten Abschnitt (32) aufweist, und dass der erste Abschnitt (31) in einer Ebene angeordnet ist, die parallel zu einer den zweiten Abschnitt (32) enthaltenden Ebene ist.

5. Fadenliefergerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen den Ebenen größer ist als das Produkt aus der maximalen Fadendicke und der Maximalzahl der Windun-

5

6. Fadenliefergerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Fadenführungsmittel (25, 6, 22, 26) eine Leiteinrichtung (22) enthält, die den Faden (2) ausschließlich in einer ersten Quer-richtung (23) führt, wobei die Fadenleiteinrichtung (22) vorzugsweise als Stift (22) ausgebildet ist, über den der Faden (2) in Stiftlängsrichtung (23) frei beweglich läuft, und wobei der Faden (2) an der Leiteinrichtung (22) in einem stumpfen Winkel anliegt, der größer als 130° ist.

10

15

7. Fadenliefergerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiteinrichtung (22) mit einer Sensoreinrichtung (21) zur Erfassung der Fadenspannung verbunden ist.

20

8. Fadenliefergerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiteinrichtung (22) im wesentlichen unbeweglich gelagert ist.

25

9. Fadenliefergerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Stift (22) eine Längs-achse (33) aufweist, die mit der Drehachse (7) einen spitzen Winkel einschließt, der vorzugsweise kleiner als 10° ist.

30

10. Fadenliefergerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zu dem Fadenführungsmittel (25, 6, 22, 26) außer der Leiteinrichtung (22) eine Führungseinrichtung (26) gehört, die vorzugsweise auf die Leiteinrichtung (22) folgend angeordnet ist.

35

11. Fadenliefergerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungseinrichtung (26) den Faden (2) wenigstens in einer zweiten Quer-richtung führt und vorzugsweise als Öse ausgebildet ist.

40

12. Fadenliefergerät nach Anspruch 3 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungseinrichtung (26) und der sich zwischen dem Fadenlieferrad (6) und der Führungseinrichtung ergebende Abschnitt (32) des Fadenlaufwegs in einer Ebene angeordnet sind, die das Fadenlieferrad (6) an seinem gesamten Umfang schneidet.

45

13. Fadenliefergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel (α) größer, vorzugsweise größer als doppelt so groß ist als ein Steigungswinkel, der sich in einem Fadenwickel mit abstandsfrei auf dem Fadenlieferrad (6) angeordneten Windungen ergibt.

50

14. Fadenliefergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor von einer Ansteu-

ereinrichtung gesteuert ist, die diesen anhand der Fadenspannung steuert.

15. Fadenliefergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor (9) ein trägheitsarmer Motor, vorzugsweise ein Scheibenläufermotor ist. 5
16. Fadenliefergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Fadenlieferrad (6) mehrere untereinander im wesentlichen gleich ausgebildete Radialarme (11) aufweist, die in vorzugsweise gleichen Winkelabständen zueinander angeordnet sind. 10
17. Fadenliefergerät nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Radialarme (11) in wechselnden Winkelabständen angeordnet sind. 15
18. Fadenliefergerät nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Radialarme (11) durch Drahtbügel gebildet sind, die jeweils zwei Radialspeichenabschnitte (13, 14) aufweisen, die untereinander durch einen im Wesentlichen axialen Auflageabschnitt (15) verbunden sind. 20 25
19. Fadenliefergerät nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass im Übergang zwischen dem Axialabschnitt (15) und dem Radialspeichenabschnitt (13, 14) ein Radialvorsprung (16, 17) ausgebildet ist. 30
20. Fadenliefergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Fadenlaufweg (3) dem Fadenlieferrad (6) vorgelagert eine Führungseinrichtung (25) vorgesehen ist, die mit dem sich zwischen dem Fadenlieferrad (6) und der Führungseinrichtung (25) ergebende Abschnitt (31) des Fadenlaufwegs (3) in einer Ebene angeordnet ist, die das Fadenlieferrad (6) an seinem gesamten Umfang schneidet. 35 40

45

50

55

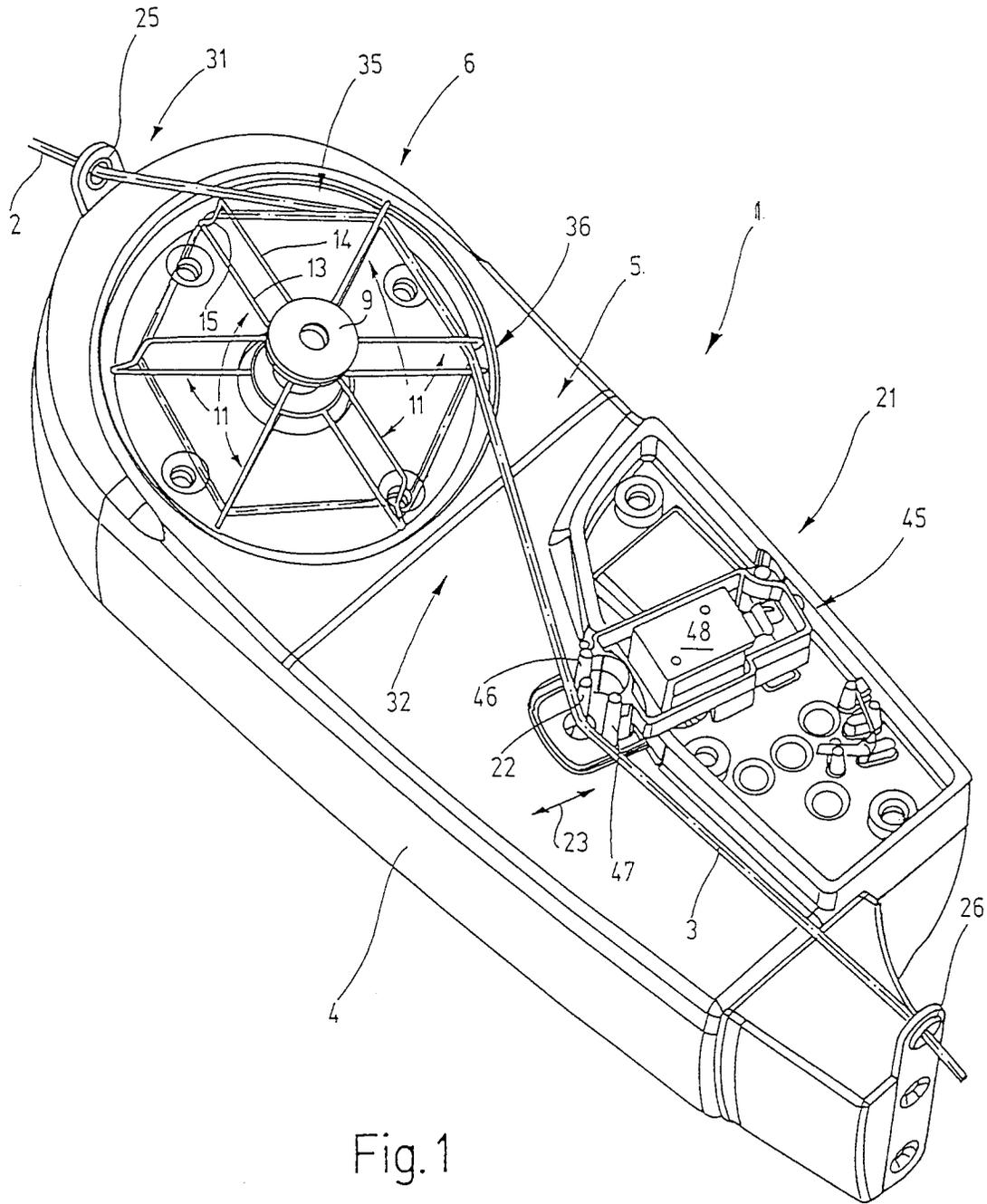


Fig. 1

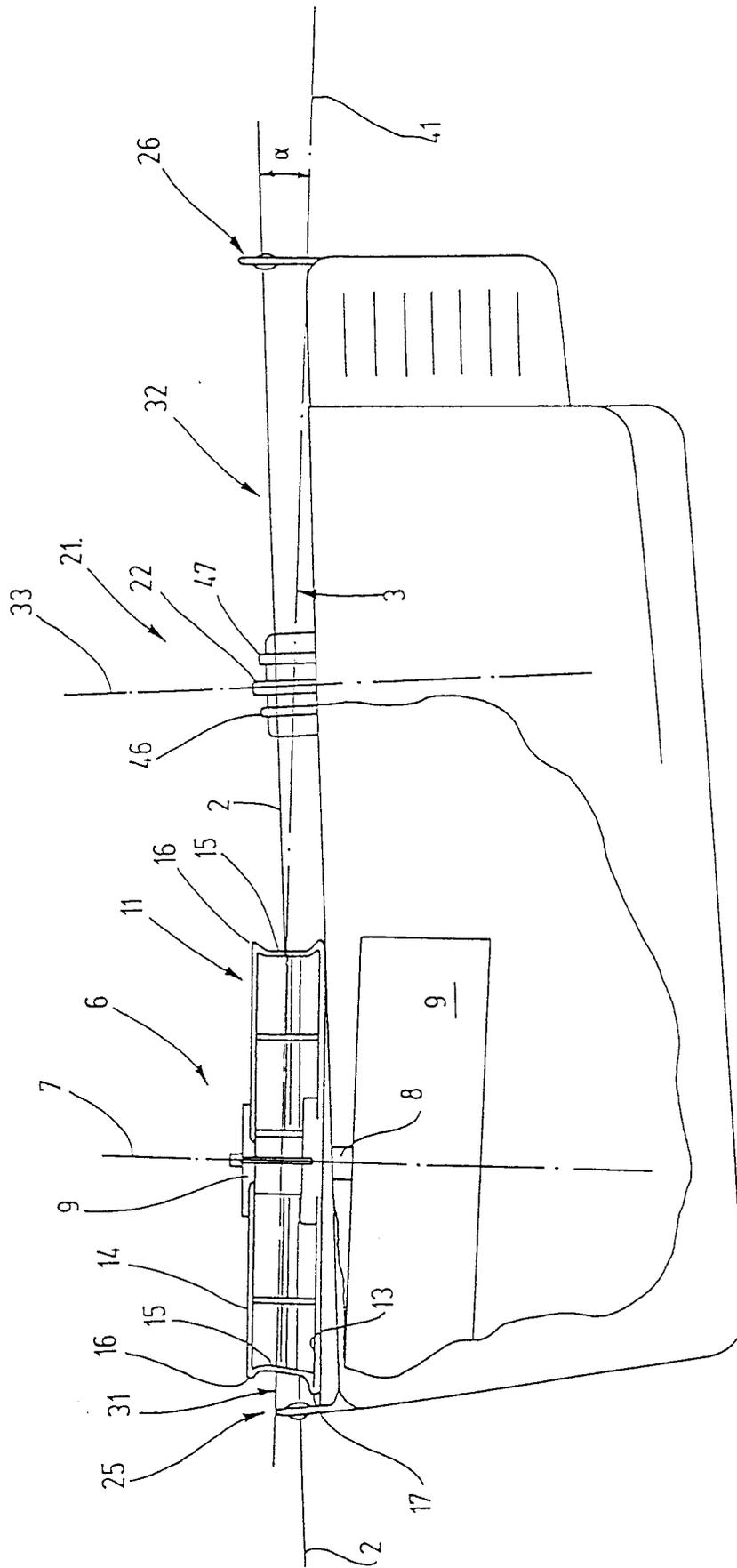


Fig. 2