

(19)



(11)

EP 2 907 781 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.06.2017 Patentblatt 2017/26

(51) Int Cl.:
B65H 69/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15000363.0**

(22) Anmeldetag: **07.02.2015**

(54) **Verfahren zur Fadenendauflösung für einen Spleißer, Spleißer und Computerprogramm für einen Spleißer**

Method for resolving thread ends for a splicer, splicer and computer program for a splicer

Procédé destiné à dénouer des extrémités de fil pour une machine d'épissage, machine d'épissage et programme informatique pour une machine d'épissage

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **15.02.2014 DE 102014002149**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.08.2015 Patentblatt 2015/34

(73) Patentinhaber: **Saurer Germany GmbH & Co. KG
42897 Remscheid (DE)**

(72) Erfinder:

- **Neubig, Ottmar
41065 Mönchengladbach (DE)**
- **Schatton, Siegfried
52511 Geilenkirchen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A2- 1 331 192 DE-A1- 3 305 479
DE-A1- 4 206 436 DE-A1- 4 420 979
DE-A1- 10 150 565 DE-A1-102007 048 963**

EP 2 907 781 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Fadenendauflösung für einen Spleißer, einen Spleißer sowie ein Computerprogramm zur Steuerung eines solchen Verfahrens.

[0002] Derartige Fadenendauflösungsvorrichtungen in Verbindung mit Spleißern sind seit langem bekannt, z.B. aus der DE4420979A1. Dabei handelt es sich bei einem Spleißer um eine Vorrichtung zur Verbindung zweier Fadenenden, wobei hier und im Folgenden unter einem Faden stets ein aus miteinander verdrehten Einzelfasern bestehendes Gebilde gemeint sein soll.

[0003] Vor der eigentlichen Verbindung müssen dazu die Fadenenden zunächst vorbereitet werden. D.h., der Faden wird zunächst durch eine Schneidvorrichtung des Spleißers definiert abgelängt, wonach dann die Fadendrehung am Fadenende auf einer gewissen Länge durch Rückdrehen aufgelöst wird, was typischerweise durch pneumatisches Auflösen der Fadendrehung in einem speziellen Auflöseröhrchen des Spleißers geschieht. Dazu wird das Fadenende nach dem Ablängen zunächst durch eine Saugströmung in das Röhrchen eingesogen, um sodann darin mittels einer im Inneren des Auflöseröhrchens herrschenden und auf das Fadenende wirkenden Auflöseströmung die Fadendrehung zu beseitigen und lose Fasern wegzublasen, so dass man ein sogenanntes aufgelöstes Fadenende mit möglichst vielen parallel liegenden Fasern erhält, die mit den Fasern des zu verbindenden anderen Fadenendes dann, typischerweise wieder pneumatisch, gespleißt werden können.

[0004] Das Aussehen und die Qualität einer Spleißverbindung hängen u.a. stark von der Fadenendauflösung ab. Erst bei einer optimalen Auflösung ergeben sich Fadenverbindungen, deren Aussehen und Festigkeit sich nicht wesentlich vom übrigen Faden unterscheiden. Eine optimale Spleißverbindung ist beispielsweise nur dann zu erreichen, wenn die Fadenenden in einer Form und in einer Länge vorbereitet werden, die auf die jeweiligen Garnparameter des Fadens abgestimmt sind.

[0005] Um das Fadenende zuverlässig in ein Auflöseröhrchen einzusaugen, genügt es bei vielen Garnarten, deren Fäden eine gewisse Flexibilität, d.h. Biegsamkeit besitzen, wenn irgendein Teil des Fadens sich beim Ablängen im Einzugsbereich des Auflöseröhrchens befindet. D.h., wenn spätestens kurz nach dem Ablängen des Fadens die Saugströmung an das Auflöseröhrchen angelegt wird, genügt diese in solchen Fällen, den Faden anzusaugen und schließlich mit dem Fadenende voran im Auflöseröhrchen zu positionieren. In diesen Fällen bewirkt die Saugströmung typischerweise, dass der im Einzugsbereich des Auflöseröhrchens befindliche Teil des Fadens sich in Richtung des Inneren des Auflöseröhrchens zu bewegen beginnt, wobei er zunächst eine in Richtung des Inneren des Auflöseröhrchens sich bewegende Schlaufe bildet. Beim weiteren Hineinziehen der Schlaufe ins Auflöseröhrchen gleitet schließlich das Fadenende auch ins Auflöseröhrchen, bis sich die Schlaufe

auflöst und der Faden mit dem Fadenende voran ins Auflöseröhrchen eingesogen ist.

[0006] Insbesondere bei weniger flexiblen, also eher biegesteifen Garnen ist der soeben beschriebene Prozess jedoch oft nicht erfolgreich oder lässt sich nicht in zufriedenstellender Weise mit der Auflöseströmung im Auflöseröhrchen kombinieren. So ist es zum einen möglich, dass ein Garn derart biegesteif ist, dass die in der Praxis üblichen Stärken der Saugströmung gar nicht für eine Schlaufenbildung ausreichen, so dass der Faden überhaupt nicht eingesogen werden kann. Andererseits kann bei manchen Garnen durch eine genügend starke Saugströmung zwar ein Einsaugen erreicht werden, diese Saugströmungen verhindern dann aber oft anschließend eine optimale Auflösung.

[0007] Um Letzteres zu verstehen, muss darauf hingewiesen werden, dass Saug- und Auflöseströmung nicht unabhängig voneinander sind. So werden üblicherweise im Auflöseröhrchen nur einheitliche Düsen eingesetzt, d.h., ins Auflöseröhrchens wird dabei nur durch eine oder mehrere gleichartig angeordnete Düsen derartig ein Medium, d.h. bevorzugt Luft oder alternativ auch mit Wasser versetzte Luft, eingeblasen, dass vor dem Auflöseröhrchen, d.h. an seiner dem Faden zugewandten Seite, ein ins Auflöseröhrchen gerichteter Sog entsteht, während im Auflöseröhrchen zum einen ein die Fadendrehung auflösender Wirbel entsteht, der aber gleichzeitig weiter ins Innere des Auflöseröhrchens, d.h., auf das Faden abgewandte Ende des Auflöseröhrchens hin gerichtet ist, um einerseits die Saugströmung vor dem Auflöseröhrchen zu gewährleisten und andererseits die bei der Fadenendauflösung ausgelösten Fasern durch das dem Faden abgewandte Ende des Auflöseröhrchens abzutransportieren. Aber selbst wenn man verschiedenartige Düsen für das Auflöseröhrchen vorsieht, lassen sich Saug- und Auflöseströmung nicht völlig entkoppeln, da z.B. die Saugströmung letztendlich immer einen Sog in Richtung des dem Faden abgewandten Endes des Auflöseröhrchens bewirken muss, die auf jeden Fall auch auf den im Auflöseröhrchen befindlichen Teil des Fadens und damit auf dessen Auflösung Einfluss nimmt.

[0008] D.h., im Ergebnis hat die Saugströmung immer auch einen gewissen Effekt auf die Fadenendauflösung und kann daher nicht beliebig eingestellt werden, um die Biegesteifheit des einzusaugenden Fadens in jedem Fall zu überwinden.

[0009] Um ein zuverlässiges Einsaugen insbesondere auch biegesteiferer Garne zu gewährleisten, schlug die bereits genannte DE 4420979 A1 daher vor, die Schneidvorrichtung in unmittelbarer Nähe der Mündung des Auflöseröhrchens anzuordnen. Insbesondere wenn man das Auflöseröhrchen dann noch zusätzlich in Richtung der Schneidvorrichtung neigt, kann man dann in vielen Fällen auch biegesteifere Garne zufriedenstellend einsaugen.

[0010] Während diese Lösung für biegesteifere Garne durchaus ihre Berechtigung hat, so bringt die unmittelbare Nachbarschaft von Schneidvorrichtung und Auflö-

serörhren auch Nachteile mit sich. So schränkt diese unmittelbare Nachbarschaft natürlich die konstruktive Freiheit in der Anordnung der Bauteile des Spleißers erheblich ein. Auch ist es konstruktiv überhaupt nicht möglich, Schneidvorrichtung und Auflöserörhren beliebig nah zueinander zu bringen, da das Auflöserörhren ja als Hohlraum innerhalb eines Materialblocks angebracht werden muss, dem die Schneidvorrichtung bestenfalls benachbart sein kann. Auf jeden Fall liegt das Fadenende außerhalb der Mündungsöffnung des Auflöserörhrens und das Einsaugen erfordert also doch eine, wenn auch nur geringe, Schlaufenbildung des Fadens für den Einsaugvorgang, was dazu führen kann, dass besonders biegesteife Garne auch mit diesem Verfahren nicht wirklich zuverlässig eingesogen werden können.

[0011] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Fadenendauflösung für einen Spleißer anzugeben, das die beschriebenen Probleme zumindest vermindert und insbesondere das zuverlässige Einsaugen auch biegesteiferer Fäden in ein Auflöserörhren gestattet, ohne dem Spleißer starke konstruktive Beschränkungen bei Wahl und Zusammenbau seiner Bauteile aufzuerlegen.

[0012] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren gemäß dem Anspruch 1 zur Fadenendauflösung für einen Spleißer (10) mit den Schritten:

- (i) Ablängen des Fadens durch eine Schneidvorrichtung des Spleißers, wobei sich der Faden im Einzugsbereich eines Halte- und Auflöserörhrens des Spleißers befindet,
- (ii) Spätestens nach dem Ablängen des Fadens Anlegen einer Saugströmung an das Halte- und Auflöserörhren,
- (ii.A) Beförderung des Fadenendes in den Einzugsbereich des Halte- und Auflöserörhrens mittels Zurückziehen des Fadens durch eine Fadenrückzugsvorrichtung bei gleichzeitigem Halten des Fadens im Einzugsbereich des Halte- und Auflöserörhrens durch die anliegende Saugströmung,
- (iii) Einsaugen des Fadenendes durch die am Halte- und Auflöserörhren anliegende Saugströmung in das Halte- und Auflöserörhren,
- (iv) Auflösung des Fadenendes durch eine im Halte- und Auflöserörhren spätestens nun angelegte Auflöseströmung,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Fadenrückzugsvorrichtung in Schritt (ii.A) das Fadenende derart im Einzugsbereich des Halte- und Auflöserörhrens positioniert, dass die am Halte- und Auflöserörhren anliegende Saugströmung den Faden mit dem Fadenende voran ins Halte- und Auflöserörhren einsaugt.

[0013] Die Aufgabe wird aber auch gelöst durch einen Spleißer gemäß dem Anspruch 8, wobei der Spleißer eine Schneidvorrichtung, ein Halte- und Auflöserörhren sowie eine Fadenrückzugsvorrichtung und mindestens

eine Steuerungsvorrichtung aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schneidvorrichtung, das Halte- und Auflöserörhren sowie die Fadenrückzugsvorrichtung konstruktiv derart zueinander angeordnet sind und die Steuerungsvorrichtung derart eingerichtet ist, dass der Spleißer im Betrieb das soeben beschriebene Verfahren zur Fadenendauflösung ausführt.

[0014] Weiter wird die Aufgabe gelöst durch ein Computerprogramm gemäß dem Anspruch 9 für den soeben beschriebenen Spleißer, wobei die Steuerungsvorrichtung des Spleißers programmgesteuert ist, dadurch gekennzeichnet,

dass der Spleißer, wenn das Computerprogramm auf der Steuerungsvorrichtung läuft, im Betrieb das soeben beschriebene Verfahren zur Fadenendauflösung für den Spleißer ausführt.

[0015] Im Gegensatz zum Stand der Technik verlangt das vorgeschlagene Verfahren also nicht, dass sich das Fadenende bereits beim Ablängen in unmittelbarer Nähe des Auflöserörhrens befindet, sondern es genügt, dass sich irgendein Teil des Fadens im Einzugsbereich eines Auflöserörhrens des Spleißers befindet.

[0016] Dabei ist es wichtig, die Saugströmung rechtzeitig an das Auflöserörhren anzulegen, damit diese den Faden in der Nähe des Auflöserörhrens halten kann. D.h., spätestens muss die Saugströmung kurz nach dem Ablängen des Fadens angelegt werden, um zu verhindern, dass der Faden durch die Schwerkraft nach unten fällt und den Einzugsbereich des Auflöserörhrens verlässt. Günstiger ist es aber, wenn die Saugströmung bereits beim Ablängen oder sogar schon vor dem Ablängen angelegt wird. Im Ergebnis hat dadurch im erfindungsgemäßen Verfahren das Auflöserörhren jetzt nicht nur die Aufgabe, den Faden einzusaugen und das Fadenende aufzulösen, sondern übt zusätzlich noch eine Haltefunktion auf den Faden bis zum Zeitpunkt des Einsaugens aus, weswegen das Auflöserörhren in der Anspruchsformulierung und im Folgenden auch treffender als Halte- und Auflöserörhren bezeichnet wird.

[0017] Die Erfindung sieht also im Gegensatz zum Stand der Technik nicht vor, dass das Fadenende unmittelbar nach Ablängen eingesogen wird, sondern die Fadenrückzugsvorrichtung zieht zunächst den Faden zurück, wobei sich das Fadenende weg von der Schneidvorrichtung in Richtung des Halte- und Auflöserörhrens bewegt und die Saugströmung dafür sorgt, dass der Faden während des gesamten Rückzugvorgangs im Einzugsbereich des Halte- und Auflöserörhrens verbleibt. Schließlich nähert sich das Fadenende soweit dem Halte- und Auflöserörhren an, dass die Saugströmung es ins Halte- und Auflöserörhren einsaugen kann, wobei der Punkt der dazu notwendigen Annäherung des Fadenendes ans Halte- und Auflöserörhren von der Biegesteifheit des Fadens abhängt.

[0018] Da die Erfindung also nach dem Ablängen des Fadens eine Rückzugsbewegung des Fadenendes Richtung Halte- und Auflöserörhren vorsieht, entfällt die im

Stand der Technik geforderte Einschränkung, dass Schneidvorrichtung und Halte- und Auflöseröhrchen unmittelbar benachbart sein müssen, wodurch der Abstand der Schneidvorrichtung und des Halte- und Auflöseröhrchens nach den übrigen Kriterien des Fadenendauflösungs- und Fadenspleißprozesses frei optimiert werden können.

[0019] Da weiter die Rückzugsbewegung des Fadenendes nicht begrenzt ist, also auch bis zu dem Punkt ausgeführt werden kann, in dem das Fadenende selbst in den Mündungsbereich des Halte- und Auflöseröhrchens gelangt, können auch extrem biegesteife Fäden noch zuverlässig eingesogen werden, da bei dieser Positionierung des Fadenendes zum Einsaugen keine Schlaufenbildung des Fadens mehr vorgenommen werden muss, sondern der Einsaugvorgang sofort mit dem Fadenende voran, also mit dem Fadenende in Richtung des Inneren des Halte- und Auflöseröhrchens weisend, beginnt.

[0020] Bei welcher Position des Fadenendes der Einsaugvorgang schließlich einsetzt, hängt dabei von der Biegsamkeit des Fadens ab und ist für die Zuverlässigkeit des Einsaugens auch nicht von Bedeutung. Denn wenn die Rückzugsbewegung im Extremfall immer bis zu dem Punkt ausgeführt wird, an dem sich das Fadenende im Mündungsbereich des Halte- und Auflöseröhrchens befindet, wird der Einsaugvorgang stets erfolgreich sein. Sollte bei biegsameren Garnen der Einsaugvorgang nämlich bereits vorher eingesetzt haben, so bewirkt ein weiteres Zurückziehen lediglich, dass das Fadenende wieder etwas Richtung fadenseitiges Ende des Halte- und Auflöseröhrchens transportiert wird, der Einzugsbereich des Halte- und Auflöseröhrchens wird aber auch in diesem Fall nie verlassen.

[0021] Allerdings ist ein solches ungewolltes Zurückziehen eines einmal eingesogenen Fadens nicht wünschenswert, da dadurch die Einwirkzeit der Auflöseströmung auf das Fadenende beeinflusst wird, die wie oben erwähnt, ihrerseits auch einen wichtigen Faktor für eine optimale Fadenendauflösung darstellt. Daher sieht die Erfindung vorteilhafterweise vor, die Rückzugsbewegung dann zu beenden, wenn der Faden eingesogen wurde.

[0022] Wie gerade gesagt, ist es also insbesondere für höhere Biegesteifigkeiten vorteilhaft, wenn die Fadenrückzugsvorrichtung in Schritt (ii.A) das Fadenende derart im Einzugsbereich des Halte- und Auflöseröhrchens positioniert, dass die am Halte- und Auflöseröhrchen anliegende Saugströmung den Faden mit dem Fadenende voran ins Halte- und Auflöseröhrchen einsaugt.

[0023] Zur Optimierung der Fadenendauflösung selbst ist es, wie bereits angedeutet, wichtig, dass das Fadenende bis zu einer bestimmten Position in das Halte- und Auflöseröhrchen eingesogen wird, also ein Fadenstück bestimmter Länge der Auflöseströmung im Halte- und Auflöseröhrchen ausgesetzt wird. Dazu sieht die Erfindung in einer Weiterbildung vor, dass die Fadenrückzugsvorrichtung den Faden nach Einsaugen des Fa-

denendes wieder etwas freigibt, um ein tieferes Einsaugen ins Halte- und Auflöseröhrchen zu ermöglichen, bis die optimale Fadenlänge sich im Halte- und Auflöseröhrchen befindet.

[0024] Für manche Spleißertypen bietet es sich dabei an, im Spleißer ohnehin bereits vorhandene Fadentransportvorrichtungen als Fadenrückzugsvorrichtung zu nutzen. Hier ist insbesondere an die sogenannten Zubringer zu denken, die in einem Spleißer dazu dienen, die beiden zu verbindenden Fäden nach Vorbereitung ihrer Fadenenden weiter zurückzuziehen, bis die Fadenenden im Spleißkanal mit einer optimalen Überdeckungslänge der beiden Fäden zu liegen kommen.

[0025] Alternativ kann die Fadenrückzugsvorrichtung aber auch durch ein separates Bauteil realisiert werden, das dann nur Aufgaben bei der Fadenendauflösung übernimmt. Dies hat den Vorzug, dass die Bauteile für den Fadentransport bei Fadenendauflösung und z.B. bei Positionierung der Fadenenden im Spleißkanal getrennt voneinander optimiert werden können, was bei manchen Spleißertypen je nach geometrischer Anordnung der einzelnen Baugruppen des Spleißers von Vorteil sein kann.

[0026] Ein solches separates Bauteil für den Fadentransport bei Fadenendauflösung sah z.B. auch die bereits erwähnte DE 4420979 A1 vor, die dieses Bauteil Schlaufenbildner nannte und als konkrete Ausgestaltungen einen Drehflügel, eine Fadenzug Einrichtung und eine pneumatische Einrichtung, d.h. konkret einen schlitzenartig ausgebildeten, in Fadenlaufrichtung verlaufenden Mündungsbereich einer Saugdüse vorsah. Allerdings erkannte die DE 4420979 A1 nicht die erfindungsgemäßen Einsatzmöglichkeiten eines solchen Schlaufenbildners, sondern beschränkte sich darauf, vor dem Ablängen des Fadens eine Fadenreserve in Form einer Schlaufe zu bilden, die dann nach dem Ablängen und unmittelbaren Einsaugen des Fadenendes dazu genutzt wurde, den Faden weiter ins Halte- und Auflöseröhrchen einsaugen zu lassen, um die aufzulösende Fadenlänge zu vergrößern.

[0027] Idealerweise würde bei Einsatz eines separaten Drehflügels als Fadenrückzugsvorrichtung dieser den Faden im Gegensatz zur DE 4420979 A1 nicht in unmittelbarer Nähe des Halte- und Auflöseröhrchens ergreifen und zu einer Fadenreserveschlaufe verformen, sondern man würde ihn konstruktiv verändern, so dass er die Schlaufe z.B. auf der dem Halte- und Auflöseröhrchen abgewandten Seite des Spleißkanals bildet. Denn bei einer wie in der DE 4420979 A1 beschriebenen Konstruktion des Drehflügels bestände die Gefahr, dass bei einem Ergreifen des Fadens in der Nähe des Halte- und Auflöseröhrchens mit anschließendem Fadentransport durch den Drehflügel weg vom Halte- und Auflöseröhrchen der Faden den Einzugsbereich des Halte- und Auflöseröhrchens verlassen würde, wodurch die Saugströmung des Halte- und Auflöseröhrchens ihre Haltefunktion nicht mehr erfüllen könnte.

[0028] Dieselbe Bemerkung gilt natürlich für jegliche

Fadenrückzugsvorrichtung. D.h., jede Fadenrückzugsvorrichtung muss den Faden so ergreifen und bewegen, dass der Faden den Einzugsbereich des Halte- und Auflöseröhrchens nicht verlässt. Dies kann z.B. dadurch geschehen, dass die Fadenrückzugsvorrichtung den Faden gar nicht vom Halte- und Auflöseröhrchen weg bewegt, also dass die Bewegung des Fadens im Mündungsbereich des Halte- und Auflöseröhrchens eine reine geradlinige Rückzugsbewegung des Fadens ist. Eine solche Bewegung lässt sich, wie schon im vorigen Abschnitt erwähnt, z.B. dadurch erreichen, dass man einen Schlaufenbildner einsetzt, welcher die Schlaufe auf der dem Halte- und Auflöseröhrchen abgewandten Seite des Spleißkanals bildet. Denn dann gibt der Spleißkanal die durch die Schlaufenbildung bewirkte Richtungsänderung des Fadens nicht an die dem Halte- und Auflöseröhrchen zugewandte Seite des Spleißkanals weiter, sondern der Fadenlauf zwischen Spleißkanal und Halte- und Auflöseröhrchen bleibt unverändert. Da die Zubringer üblicherweise den Faden auf der dem Halte- und Auflöseröhrchen abgewandten Seite des Spleißkanals ergreifen, erfüllen diese genau die gewünschte Bedingung.

[0029] Der Fadenrückzugsvorrichtung können natürlich, je nach Spleißertyp, weitere Funktionen übertragen werden. Dabei ist insbesondere an weitere Funktionen im Bereich der Fadenendevorbereitung zu denken. So schlug z.B. die DE 3305479 A1 vor, die Fäden nach Auflösen ihrer Fadenenden nochmals abzuschneiden, d.h., den äußersten Fadenteil zu entfernen, da dieser durch den Auflöseprozess eine inhomogene Struktur erhalten haben könnte, um so nur den homogenen Teil des aufgelösten Fadenendes übrig zu lassen. Dafür sah die DE 3305479 A1 vor, den Faden nach Fadenendauflösung durch eine dort Fadenfanghebel genannte Fadenrückzugsvorrichtung wieder etwas aus dem Halte- und Auflöseröhrchen herauszuziehen, um das äußerste Fadenende dann mit einer dem Halte- und Auflöseröhrchen unmittelbar benachbarten weiteren Schneidvorrichtung abzuschneiden. Diese Funktion kann auch einer erfindungsgemäßen Fadenrückzugsvorrichtung übertragen werden.

[0030] Vorteilhafterweise würde ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Fadenendauflösung in einem Spleißer für beide zu verbindenden Fäden, also sowohl für den sogenannten Oberfaden als auch für den damit zu verspleißenden sogenannten Unterfaden verwendet. Denn in diesem Fall würden die Fadenenden beider Fäden, die ja typischerweise von dem gleichen Garn sind, in zuverlässiger Weise aufgelöst.

[0031] Wie bereits einleitend erwähnt, sind die optimalen Einstellungen für die einzelnen Prozessschritte eines Spleißvorgangs von dem jeweils zu spleißenden konkreten Garn abhängig. So sehen fortschrittliche Spleißer z.B. die Verschiebbarkeit der Schneidvorrichtungen vor, also die Veränderung des Abstandes der Schneidvorrichtung von ihrem zugeordneten Halte- und Auflöseröhrchen. Die konkreten Einstellungen für das Spleißen eines

bestimmten Garnes können dabei in einer Steuereinheit z.B. einer einzelnen Spulstelle, welcher der Spleißer zugeordnet ist, oder aber auch in einer zentralen Steuereinheit der gesamten Textilmaschine, welcher die einzelnen Spleißer zugehören, abgelegt sein, wobei die Einstellungen z.B. vom Bedienpersonal der Textilmaschine vorgenommen werden können.

[0032] Wenn die Geometrie der relevanten Bauteile des Spleißers, also insbesondere die relative Lage der Schneidvorrichtungen zu ihrem zugeordneten Halte- und Auflöseröhrchen, bekannt sind, können die einzelnen Arbeitspositionen der Fadenrückzugsvorrichtung rein geometrisch festgelegt werden. D.h., z.B. eine spulstellenbezogene oder auch eine für die Textilmaschine zentrale Steuereinheit kann die Bewegung der Fadenrückzugsvorrichtung jeweils in Abhängigkeit von dem Prozessfortschritt der Vorgänge im Spleißer, angefangen vom Ablängen des Ober- und Unterfadens, bis zum Ende der Fadenendenvorbereitung steuern.

[0033] Dabei lässt sich für die Bewegung der Fadenrückzugsvorrichtung z.B. vorteilhafterweise ein die Fadenrückzugsvorrichtung direkt bewegender elektrischer Schrittmotor einsetzen, für den die Steuerungsvorrichtung jeweils die Bewegungsrichtung und Zahl der Schritte vorgibt. Alternativ kann der Schrittmotor jedoch auch zunächst eine Kurvenscheibe über deren Achse antreiben, während die Außenkontur der Kurvenscheibe dann über ein mechanisches Getriebe die Fadenrückzugsvorrichtung bewegt. Schließlich, bei fester geometrischer Verkopplung der einzelnen Bewegungsvorgänge bei der Fadenendauflösung, lässt sich auch eine konventionelle bandgetriebene Kurvenscheibe einsetzen, welche die gesamte Bewegung der Fadenrückzugsvorrichtung auf ihrer Außenkontur kodiert.

[0034] Jegliche rein mechanische Bewegung unterliegt jedoch immer einem Verschleiß der bewegten Bauteile, wodurch sich Spiel zwischen sich berührenden Bauteilen und Bewegungshysteresen mit der Zeit einstellen. Mit der Zeit können dann schließlich die tatsächlichen Positionen der Bauteile in einem Bewegungsablauf von den vorberechneten abweichen. Um dem entgegenzuwirken, ist es bekannt, Bauteilpositionen nach Bedarf zu kalibrieren, also z.B. durch feste Anschläge bestimmte Referenzpositionen anzufahren, die es erlauben, die Steuerung wieder mit den tatsächlichen Bewegungsabläufen in Übereinstimmung zu bringen. Eine solche Kalibrierung ist auch für die o.g. Bewegung der Fadenrückzugsvorrichtung in geometrisch fest vorgegebene Arbeitspositionen anwendbar, wobei sich die Extrempositionen der Bewegung der Fadenrückzugsvorrichtung als Referenzpositionen zum Kalibrieren anbieten. So liegt z.B. minimaler Fadenrückzug im Zeitpunkt des Ablängens vor, welcher sich also als Referenzposition z.B. durch Anbringung eines mechanischen Anschlags anbietet. Entsprechend liegt bei Verwendung des Zubringers als Fadenrückzugsvorrichtung maximaler Fadenrückzug nach Einlegung der Fadenenden in den Spleißkanal vor, was wieder als Kalibrierposition dienen

könnte.

[0035] Alternativ und eine höhere Zuverlässigkeit über die Lebensdauer bietend kann man zur Lösung der Aufgabe gemäß dem Verfahren des Anspruchs 2 jedoch auch eine rückgekoppelte Steuerung der Fadenrückzugsvorrichtung vorsehen. D.h., man kann die Fadenposition über einen Sensor aktiv überwachen und an die Steuerungsvorrichtung der Fadenrückzugsvorrichtung weitergeben. Diese kann den Fadenrückzug und auch das Freigeben des Fadens dann gemäß den Sensorsignalen steuern, bis der Faden die jeweils gewünschten Positionen eingenommen hat.

[0036] Dabei sind verschiedene Arten und Positionen des Sensors oder auch das gemeinsame Verwenden mehrerer Sensoren machbar. So sind bei der Fadenüberwachung im Stand der Technik bereits hinlänglich Sensoren bekannt, die auf kapazitiver oder auf optischer Basis arbeiten. Konkret sind Plattenkondensatoren im Einsatz, aber auch Fotozellen, welche die durch den Faden bewirkte Abschattung z.B. einer Leuchtdiode messen. In entsprechendem Aufbau können diese Sensoren die Fadenbewegung und seine Geschwindigkeit erfassen, wozu neuerdings auch Laserdioden eingesetzt werden, deren Selbstinferenzsignal in einer Laser-Doppler-Anemometrie-Anordnung gemessen werden kann.

[0037] Zur Fadenüberwachung im Rahmen der Erfindung kann aber auch nur das Eintreffen des Fadenendes in den Mündungsbereich des Halte- und Auflöseröhrchens überwacht werden. Dazu ließe sich z.B. ein Plattenkondensator oder auch eine Lichtschranke zwischen Schneidvorrichtung und Halte- und Auflöseröhrchens in unmittelbarer Nähe des Halte- und Auflöseröhrchens oder auch bereits im äußeren, der Schneidvorrichtung zugewandten Teil des Mündungsbereiches des Halte- und Auflöseröhrchens anbringen. Solange das Fadenende diesen Sensor noch nicht passiert hat, würde der Sensor noch ein Signal zum Vorhandensein des Fadens im gesamten Sensorbereich geben und die Steuerung würde den Faden mittels der Fadenrückzugsvorrichtung weiter zurückziehen, bis der Sensor kein solches Fadensignal mehr meldete, das Fadenende also den Sensorbereich erreicht bzw. verlassen hätte.

[0038] Dabei ließe sich der Sensor, also z.B. die Platten des Plattenkondensators oder LED und Photodiode der Lichtschranke entweder vor dem Halte- und Auflöseröhrchen jeweils zu dessen Seiten anbringen. Denkbar wäre es aber auch, diese Elemente in der Achse des Halte- und Auflöseröhrchens vor dessen Mündung und innerhalb des Halte- und Auflöseröhrchens anzubringen.

[0039] Dem Fachmann stehen aber natürlich auch weitere Optionen zur Gestaltung der Erfindungsdetails offen und insbesondere kann er die hier beschriebenen Varianten im Rahmen der technischen Machbarkeit miteinander kombinieren. So lässt sich, wenn der Zubringer als Fadenrückzugsvorrichtung genutzt wird, dieser natürlich auch für das weitere Hineinsaugenlassen des Fadenendes in das Halte- und Auflöseröhrchen nutzen, d.h. für die Vergrößerung der in das Halte- und Auflöse-

röhrchen eingesogenen Fadenlänge.

[0040] Zur Ausführung des Verfahrens kann zum einen eine speziell konstruierte Vorrichtung verwandt werden, indem bekannte Spleißer z.B. durch Hinzufügen einer separaten Fadenrückzugsvorrichtung ergänzt werden, oder indem die Zubringersteuerung eines bekannten Spleißers entsprechend erweitert wird. Letzteres kann beispielsweise durch spezielle Steuerelemente geschehen. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn die vorhandene Steuerungsvorrichtung des Zubringers programmierbar ist und die zusätzliche Bewegung dann durch ein entsprechendes Computerprogramm bzw. die Anpassung des vorher bereits vorhandenen Computerprogramms realisiert werden kann.

[0041] Alle solchen Vorrichtungen und auch die beschriebenen Computerprogramme sind Bestandteile der vorliegenden Erfindung.

[0042] Im Folgenden wird die Erfindung an Hand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels und einiger seiner Varianten näher erläutert.

[0043] Es zeigen

Fig. 1 in Seitenansicht eine Arbeitsstelle eines Kreuzspulautomaten mit einem Spleißer mit einer erfindungsgemäß ausgestatteten Vorrichtung zur Fadenendauflösung;

Fig. 2 in perspektivischer Ansicht den Spleißer aus Fig. 1;

Fig. 3a - 3f in einem schematischen Schnitt durch Fig. 2 die Dynamik der Fadenbewegung während der Fadenendauflösung;

wobei dieselben Bauteile in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet sind.

[0044] In Figur 1 ist schematisch in Seitenansicht eine insgesamt mit der Bezugsziffer 1 gekennzeichnete Kreuzspulen herstellende Textilmaschine, im Ausführungsbeispiel ein Kreuzspulautomat, dargestellt.

[0045] Wie bekannt, weisen derartige Kreuzspulautomaten 1 zwischen ihren (nicht dargestellten) Endgestellen eine Vielzahl gleichartiger Arbeitsstellen, im vorliegenden Fall Spulstellen 2, auf. Auf diesen Spulstellen 2 werden Spinnkopfe 9, die vorzugsweise auf einer (nicht dargestellten) Ringspinnmaschine produziert wurden, zu großvolumigen Kreuzspulen 15 umgespult, die nach ihrer Fertigstellung mittels eines selbsttätig arbeitenden (ebenfalls nicht dargestellten) Serviceaggregates auf eine maschinenlange Kreuzspulentransporteinrichtung 21 übergeben werden.

[0046] Solche Kreuzspulautomaten 1 weisen in der Regel außerdem eine Logistikeinrichtung in Form eines Spulen- und Hülsentransportsystems 3 auf. In diesem Spulen- und Hülsentransportsystem 3 laufen, auf Transportellern 8 in vertikaler Aufrichtung positioniert, Spinnkopfe 9 beziehungsweise Leerhülsen 9' um. Weiter sind in Figur 1 noch folgende Bestandteile des Spulen- und

Hülentransportsystems 3 dargestellt: die Kopszuführstrecke 4, die reversierend antreibbare Speicherstrecke 5, eine der zu den Spulstellen 2 führenden Quertransportstrecken 6 sowie die Hülsenrückführstrecke 7.

[0047] Die angelieferten Spinnkopse 9 werden dabei in der Abspulstellung AS, die sich jeweils im Bereich der Quertransportstrecken 6 an den Spulstellen 2 befindet, zu großvolumigen Kreuzspulen 15 umgespult. Die einzelnen Spulstellen 2 verfügen zu diesem Zweck, wie bekannt, über verschiedene Einrichtungen, die einen ordnungsgemäßen Betrieb dieser Spulstellen 2 gewährleisten.

[0048] Diese Einrichtungen sind unter anderem eine Saugdüse 12, ein Greiferrohr 25 sowie ein Spleißer 10, der vorzugsweise als pneumatischer Spleißer ausgebildet ist. Des Weiteren verfügt ein solcher Kreuzspulautomat 1 über eine Zentralsteuereinheit 49, die beispielsweise über einen Maschinenbus 50 mit den Spulstellenrechnern 29 der einzelnen Spulstellen 2 verbunden ist.

[0049] Der pneumatische Spleißer 10 ist bezüglich des regulären Fadenlaufes etwas zurückversetzt und besitzt, s. auch Figur 2, eine obere Fadenklemm- und Schneideinrichtung 11, eine untere Fadenklemm- und Schneideinrichtung 17, einen Zubringer 30 sowie einen (in Fig. 1 aber nicht in Fig. 2 dargestellten) schwenkbar gelagerten Spleißerdeckel 23.

[0050] Die Kreuzspule 15 ist während des Spulprozesses frei drehbar im Spulenrahmen 28 einer Spulvorrichtung 24 gehalten und liegt dabei mit ihrer Oberfläche auf einer Nuttrommel 14 auf, die die Kreuzspule 15 über Reibschluss mitnimmt.

[0051] Wie vorstehend bereits gesagt, verfügt jede Spulstelle 2 über eine unterdruckbeaufschlagbare Saugdüse 12 sowie ein unterdruckbeaufschlagbares Greiferrohr 25. Die Saugdüse 12 ist dabei um eine Drehachse 16, das Greiferrohr 25 um eine Drehachse 26 begrenzt drehbar gelagert.

[0052] Die Figur 2 zeigt in perspektivischer Ansicht den Spleißer 10 aus Fig. 1, weiter die in einer Fadeneinlegeposition stehende Saugdüse 12 sowie das in einer vergleichbaren Fadeneinlegeposition angeordnete Greiferrohr 25. Der Spleißer 10 dient zur Verbindung des von der Kreuzspule 15 kommenden sogenannten Oberfadens 31 mit dem vom Spinnkopf 9 kommenden sogenannten Unterfadens 32, welche Verbindung z.B. nach Anlieferung eines neuen Spinnkopfs 9, einem Fadenriss oder auch einem kontrollierten sogenannten Reinigerschnitt zur Entfernung von Garnfehlstellen nötig ist.

[0053] In Figur 2 hat die Saugdüse 12 gerade den Oberfaden 31 von der Kreuzspule 15 zurückgeholt und in den Spleißkanal 20 des Spleißkopfes 19 eingelegt, während das Greiferrohr 25 den Unterfaden 32 vom Spinnkopf 9 geholt und ebenfalls in den Spleißkanal 20 eingelegt hat. Der Oberfaden 31 ist außerdem in das Klemmelement 11' der oberen Fadenklemm- und Schneideinrichtung 11 sowie in das Schneidelement 17" der unten angeordneten Fadenklemm- und Schneideinrichtung 17 eingefädelt. Entsprechend liegt der Un-

terfaden 32 im Klemmelement 17' der unteren Fadenklemm- und Schneideinrichtung 17 und im Schneidelement 11" der oberen Fadenklemm- und Schneideinrichtung 11.

[0054] Wie in Figur 2 angedeutet, ist der Spleißkopf 19 zum Beispiel über eine Schraubverbindung 27 an einen Grundkörper 22 angeschlossen, der mehrere pneumatische Anschlüsse aufweist und in den unter anderem pneumatisch beaufschlagbare Halte- und Auflöseröhrchens 18 eingelassen sind. Des Weiteren ist auch wieder der Zubringer 30 des Spleißers 10 gezeigt. Dieser ist um eine Schwenkwelle 40 begrenzt drehbar gelagert und ist durch einen separaten Antrieb 42, z.B. einen Schrittmotor, definiert in Drehrichtung 40' und wieder zurück bewegbar. Der Antrieb 42 ist über eine Steuerleitung 50' vom Spulstellenrechner 29 steuerbar. Weiter ist denkbar, dass der Antrieb 42 über einen Sensor, z.B. einen Winkelmesssensor verfügt, der dem Spulstellenrechner 29 die Position des Antriebs 42 zurückmeldet. Dies ist hier aber nicht dargestellt. Alternativ zum Spulstellenrechner 29 kann die Steuerung aber auch durch die Zentralsteuereinheit 49 erfolgen.

[0055] Zum Schluss ist in Figur 2 noch ein kapazitiver Sensor, d.h. ein Plattenkondensator mit den Platten 35 und 35' zu beiden Seiten des in der Figur unten gelegenen Halte- und Auflöseröhrchens 18 eingezeichnet. Dieser Sensor dient zur Detektion des Oberfadens 31 im Bereich des unten gelegenen Halte- und Auflöseröhrchens 18. Solange das Fadenende des Oberfadens 31, das sich in Figur 2 noch in der Ansaugöffnung der Saugdüse 12 befindet, noch nicht in den Messbereich des Plattenkondensators 35, 35' kommt, d.h. solange sich der Oberfaden 31 noch vollständig in dessen Messbereich erstreckt, meldet der Plattenkondensator 35, 35' keine Kapazitätsveränderung. Zieht dann der in der Figur oben liegende Arm des Zubringers 30, der in dieser Ausführungsform als Fadenrückzugsvorrichtung für den Oberfaden 31 fungiert, den Oberfaden 31 soweit zurück, bis das Fadenende des Oberfadens 31 in den Messbereich gelangt, so verändert sich die Kapazität des Plattenkondensators 35, 35'.

[0056] Über eine in der Zeichnung an die Platte 35' angeschlossene Messleitung 50" erfährt der Spulstellenrechner 29 von dieser Kapazitätsänderung, woraufhin der Spulstellenrechner 29 die Bewegung des Zubringers 30 stoppt, indem er über die Steuerleitung deren Antrieb 42 anhält.

[0057] Da in diesem Ausführungsbeispiel sowohl der obere wie der untere Arm des Zubringers 30 fest mit dessen Schwenkwelle 40 verbunden sind, bewegen sie sich synchron zueinander. D.h., in diesem Ausführungsbeispiel wird unterstellt, dass die Fadenendauflösungsvorgänge, und auch das spätere Zurückziehen der Fadenenden bis in den Spleißkanal 20, für Oberfaden 31 und Unterfaden 32 synchron erfolgen. Daher genügt hier auch ein einzelner Sensor 35, 35' für die Bestimmung der Position der Fadenenden relativ zum Halte- und Auflöseröhrchen 18, der hier eben als Plattenkondensator

seitlich vom unteren Halte- und Auflöseröhrchen 18 angebracht ist.

[0058] Alternativ ist es aber natürlich auch möglich, die beiden Arme des Zubringers 30 voneinander zu trennen, d.h. separate Zubringer 30 für den Oberfaden 31 und Unterfaden 32 zu verwenden. Entsprechend müssten dann auch separate Antriebe 42 und Steuerleitungen 50' verwendet werden, und dann sollte auch das obere Halte- und Auflöseröhrchen 18 mit seinem eigenen Sensor 35, 35' für die Bestimmung der Position des Fadenendes des Unterfadens 32 relativ zum oberen Halte- und Auflöseröhrchens 18 und zugehöriger Messleitung 50" zum Sensor 35, 35' versehen werden.

[0059] Wie bereits gesagt, lässt sich an Stelle eines kapazitiven Sensors auch ein optischer verwenden, also z.B. statt der Platten 35, 35' des Plattenkondensators LED und Photodiode einer Lichtschranke. Und statt der Position der Sensorelemente 35, 35' zu beiden Seiten des Halte- und Auflöseröhrchens 18 sind auch Positionen vor und innerhalb des Halte- und Auflöseröhrchens 18 praktikabel. Dabei ist bei der Position innerhalb des Halte- und Auflöseröhrchens 18 allerdings dafür zu sorgen, dass dieses Sensorelement nicht den Auflösevorgang des Fadenendes behindert.

[0060] Des Weiteren sind die Veränderungen des Sensorsignals, wenn das Fadenende in den Einzugsbereich des Halte- und Auflöseröhrchens 18 kommt und schließlich eingesogen wird, natürlich von der Sensorart und -position abhängig, wie auch von den Gamparametern. Daher ist eine gewisse Kalibration der Sensorsignale z.B. bei Verwendung eines neuen Garntyps sinnvoll, was aber auch durch ein Trial-and-Error-Verfahren bei einer Testspleißserie durchgeführt werden kann. So kann man beispielsweise die Schwellwerte für die Sensorsignaländerung probeweise verändern, bei denen der Spulstellenrechner 29 den Antrieb 42 und damit den Zubringer 30 stoppt, bis man in einer Testspleißserie Spleiß zufriedenstellender Qualität herstellt.

[0061] Die Figuren 3a - 3f stellen einen schematischen Schnitt durch den Spleißer 10 von Figur 2 dar, und zwar im Wesentlichen in einer Schnittebene verlaufend durch den Unterfaden 32 und senkrecht zum Grundkörper 22. Sie zeigen in einer zeitlichen Abfolge die Bewegung der beiden, hier wieder synchron gekoppelten, Arme des Zubringers 30 und die dadurch und durch die Saugströmung bewirkte Bewegung des Unterfadens 32, womit sie die Dynamik der Fadenbewegung während der Fadenendauflösung illustrieren. Aus Übersichtlichkeitsgründen sind die übrigen Bauteile und insbesondere auch die Darstellung des Oberfadens 31 weggelassen.

[0062] Dabei ist zu bemerken, dass die Bewegung des Fadens in der Praxis nicht in einer Ebene verlaufen wird, da der Faden in der Praxis mehrfach umgelenkt wird. So ist bereits in Figur 2 erkennbar, dass das untere und obere Halte- und Auflöseröhrchen 18 seitlich zueinander versetzt sind und der Spleißkanal 20 schräg zwischen ihnen verläuft. So verlaufen also auch Oberfaden 31 und Unterfaden 32 im Spleißkanal 20 schräg, während sie un-

terhalb und oberhalb des Spleißkanals 20 eher vertikal verlaufen. In der Praxis werden die Fäden zusätzlich noch an anderen Bauteilen umgelenkt, und ihre Bewegung verläuft daher nicht in einer einzigen Ebene.

[0063] Das Prinzip der Fadenbewegung, nämlich die Schlaufenbildung im Faden durch den Zubringer 30, was den Rückzug des Fadenendes bewirkt, bleibt davon jedoch unbenommen. Daher wird zur einfacheren Verständlichkeit und Darstellbarkeit die Fadenbewegung in den Figuren 3a - 3f nur schematisiert in einer Ebene dargestellt.

[0064] Figur 3a stellt dabei zunächst den Zustand dar, in dem der Unterfaden 32 in seinem unteren Teil von dem Klemmelement 17' der unteren Fadenklemm- und Schneideinrichtung 17 fixiert wird, und in seinem oberen Teil im Schneidelement 11" der oberen Fadenklemm- und Schneideinrichtung 11 liegt. In seinem mittleren Teil liegt der Unterfaden 32 im Spleißkanal 20 des am Grundkörper 22 befestigten Spleißkopfes 19 und oberhalb davon im Einzugsbereich des oberen Halte- und Auflöseröhrchens 18. Die beiden Arme des Zubringers 30 sind vom Faden beabstandet und beeinflussen hier seinen Weg noch nicht.

[0065] Figur 3b stellt dann den Zustand nach dem Ablängen des Unterfadens 32 in seinem oberen Bereich durch das Schneidelement 11" der oberen Fadenklemm- und Schneideinrichtung 11 und dem ersten Eingriff des unteren Arms des Zubringers 30 in den Fadenlauf dar. Spätestens unmittelbar nach dem Ablängen wurde dazu eine Saugströmung an das obere Halte- und Auflöseröhrchen 18 angelegt, um den oberen Teil des Unterfadens 32 im Einzugsbereich des oberen Halte- und Auflöseröhrchens 18 zu halten. Der Teil des Unterfadens 32, der in diesem Einzugsbereich liegt, krümmt sich unter der Saugströmung ein wenig in Richtung des Inneren des oberen Halte- und Auflöseröhrchens 18, s. das Bezugszeichen 33. Die Steifheit des Unterfadens 32 verhindert jedoch ein Einsaugen in das obere Halte- und Auflöseröhrchen 18.

[0066] Der untere Arm des Zubringers 30 hat durch Drehung des Zubringers 30 um seine Schwenkwelle 40 in Drehrichtung 40' bereits in den Fadenlauf des Unterfadens 32 eingegriffen und die Schlaufe 34 gebildet. Diese Schlaufenbildung bewirkt den Rückzug des Fadenendes 32' des Unterfadens 32 in Richtung des oberen Halte- und Auflöseröhrchens 18, also nach unten in der Zeichenebene.

[0067] Der obere Arm des Zubringers 30 kann dabei vorher den oberen Teil des Unterfadens 32 berührt haben, diese Führungswirkung spielt jedoch keine Rolle für den Fadenlauf, und spätestens, nachdem das Fadenende 32' des Unterfadens 32 unterhalb des oberen Armes des Zubringers 30 liegt, gibt es keine Berührung dieses Armes mit dem Unterfaden 32 mehr. Allerdings übernimmt der obere Arm des Zubringers 30 natürlich für den Oberfaden 31 dieselbe Funktion, welche der untere Arm des Zubringers 30 für den Unterfaden 32 übernimmt. D.h., die hier nicht dargestellten Vorgänge für den Ober-

faden 31 laufen in analoger Weise zu den für den Unterfaden 32 dargestellten Vorgängen ab.

[0068] In Figur 3c wurde der untere Arm des Zubringers 30 weiter durch Drehung des Zubringers 30 um seine Schwenkwelle 40 in Drehrichtung 40' eingeschwenkt, bis der Unterfaden 32 durch die Vergrößerung der Schlaufenbildung 34 soweit zurückgezogen wurde, dass sein Fadenende 32' sich im oberen Mündungsbereich des oberen Halte- und Auflöseröhrchens 18 befindet. D.h., Figur 3c stellt die Situation unmittelbar vor Einsaugen des Fadenendes 32' ins Innere des oberen Halte- und Auflöseröhrchens 18 dar. Die Beendigung der Zubringerbewegung an diesem Punkt kann dabei, wie vorne ausführlich besprochen, zum einen, sollte der Antrieb 42 als Schrittmotor ausgeführt sein, über eine aus den geometrischen Verhältnissen berechnete Schrittzahl dieses Motors vom Spulstellenrechner 29 gesteuert sein. Alternativ kann aber auch ein Sensor 35, 35' zur aktiven Detektion, wann das Fadenende 32' den oberen Mündungsbereich des oberen Halte- und Auflöseröhrchens 18 erreicht, vorgesehen werden, der dann den Spulstellenrechner 29 entsprechend informiert.

[0069] Da sich das Fadenende 32' des Unterfadens 32 jetzt im oberen Mündungsbereich des oberen Halte- und Auflöseröhrchens 18 befindet, stellt die Steifheit des Unterfadens 32 jetzt kein Hindernis mehr für das Einsaugen des Fadenendes 32' in das Innere des oberen Halte- und Auflöseröhrchens 18 dar, d.h., da jetzt die vorher in Figur 3b noch vorhandene und auf Grund der Fadensteifheit nicht auflösbare Schlaufe 33 nicht mehr existiert, kann der Unterfaden 32 jetzt mit seinem Fadenende 32' voran ins obere Halte- und Auflöseröhrchen 18 eingesogen werden.

[0070] Figur 3d zeigt dann den Folgezustand, in dem der Zubringer 30 wieder ein Stück um seine Schwenkwelle 40 entgegen der Drehrichtung 40' zurückgeschwenkt ist und die in der Schlaufe 34 gebildete Fadenreserve wieder zum Teil aufgelöst hat. Parallel dazu hat sich das Fadenende 32' unter der Wirkung der Saugströmung vor dem und im fadenzugewandten Ende des oberen Halte- und Auflöseröhrchens 18 weitere ins Innere des oberen Halte- und Auflöseröhrchens 18 bewegt.

[0071] Dabei steuert der Spulstellenrechner 29 diese Rückbewegung soweit, bis sich eine gewünschte Fadenlänge zur Auflösung des Fadenendes 32' im Wirkungsbereich der spätestens jetzt eingeschalteten Auflöseströmung im Inneren des oberen Halte- und Auflöseröhrchens 18 befindet. D.h., mit dieser Rückbewegung kann die Länge, über der das Fadenende 32' aufgelöst wird, genau eingestellt werden. Wieder kann dabei der Umfang der Rückbewegung über eine aus den geometrischen Verhältnissen berechnete Rückschrittzahl des als Schrittmotor realisierten Antriebs 42 bewirkt werden. Alternativ ist aber auch hier eine aktive Steuerung über ein Sensorsignal denkbar, wozu dann aber zusätzlich ein entsprechender Sensor im Inneren des oberen Halte- und Auflöseröhrchens 18 angebracht und mit dem Spulstellenrechner 29 verbunden werden müsste.

[0072] Wie vorher erläutert, wird in der Praxis die Saug- und Auflöseströmung vor bzw. im Halte- und Auflöseröhrchen 18 durch eine einheitliche Beaufschlagung von einer oder mehrerer im Halte- und Auflöseröhrchen 18 befindlicher Düsen mit Druckluft erreicht. Dadurch entsteht im Düsenbereich und im Bereich Richtung fadenabgewandtem Ausgang des Halte- und Auflöseröhrchens 18 eine in diese Richtung gewandte und tangential an der Innenfläche des Halte- und Auflöseröhrchens 18 anliegende und als Auflöseströmung wirkende Rotationsströmung, die sich im vor den Düsen in Richtung fadenzugewandtem Ausgang des Halte- und Auflöseröhrchens 18 als Saugströmung ausprägt. Prinzipiell steht es dem Fachmann jedoch auch offen, hier andere Düsenformen und mehrere voneinander unabhängige Beaufschlagungen mit Druck- oder auch Saugluft zu wählen. Weiter kann in der Praxis als Strömungsmedium, d.h. als "Druck- oder Saugluft", zwar zum einen tatsächlich bevorzugt einfache Luft benutzt werden, andere Medien wie z.B. mit Wassertröpfchen angereicherte Luft sollen jedoch nicht ausgeschlossen sein.

[0073] Figur 3e zeigt als nächstes die Situation unmittelbar nach Abschluss der Fadenendauflösung. D.h., es ist nach der Situation von Figur 3d keine weitere Fadenbewegung erfolgt, sondern lediglich die Auflöseströmung im oberen Halte- und Auflöseröhrchen 18 hat ihre Arbeit verrichtet und das Fadenende 32' über die Fadenlänge 32" aufgelöst.

[0074] Figur 3f schließlich zeigt die Situation, nachdem nach der in Figur 3e dargestellten Fadenendauflösung der Zubringer 30 wieder ein Stück um seine Schwenkwelle 40 in Drehrichtung 40' vorgeschwenkt ist und sein unterer Arm die Schlaufe 34 wieder vergrößert hat. Dadurch ist das Fadenende 32' aus dem oberen Halte- und Auflöseröhrchen 18 hinausgeglitten und befindet sich jetzt vollständig mit der aufgelösten Fadenlänge 32" im Spleißkanal 20 des Spleißkopfes 19.

[0075] Wieder wurde die Bewegung durch den Spulstellenrechner 29 gesteuert, z.B. durch Auswahl der Schrittzahl des als Schrittmotor ausgeführten Antriebs 42 auf Grund der geometrischen Verhältnisse, oder wieder auf Grund eines Sensorsignals, wozu dann die Anbringung eines weiteren Sensors zur Überwachung des Eintreffens des Fadenendes 32' im Spleißkanal 20 vorzusehen wäre.

[0076] Die weitere Verarbeitung, d.h. zunächst das eigentliche Verspleißen von Oberfaden 31 und Unterfaden 32 und die nachfolgenden Vorgänge erfolgen in bekannter Weise.

[0077] Wenngleich die erfindungsgemäße Fadenendauflösung vorstehend in Verbindung mit einem Spleißer für einen Kreuzspulautomaten beschrieben wurde, ist für den Fachmann offensichtlich, dass auch weitere Einsatzbereiche wie z.B. im Zusammenhang mit Offenendspinnmaschinen vorteilhaft sein können. Denn auch bei solchen Textilmaschinen ist es bekanntlich üblich, die Fadenenden vor dem Neuanspinnen in entsprechenden Auflöseröhrchen sorgfältig vorzubereiten.

[0078] Weiter soll der Vollständigkeit halber darauf hingewiesen werden, dass der unbestimmte Artikel nicht ausschließt, dass mit ihm bezeichnete Bauteile nicht auch mehrfach vorhanden sein können. Genauso bedeutet die Beschreibung eines bestimmten Bauteils nicht notwendigerweise, dass seine Funktionen nicht auch auf mehrere alternative Bauteile verteilt werden könnten, oder die Funktionen mehrerer beschriebener Bauteile nicht in einem einzigen zusammengefasst werden könnten.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Fadenendauflösung für einen Spleißer (10) mit den Schritten:

- (i) Ablängen des Fadens (32) durch eine Schneidvorrichtung (11) des Spleißers (10), wobei sich der Faden (32) im Einzugsbereich eines Halte- und Auflöseröhrchens (18) des Spleißers (10) befindet,
 - (ii) Spätestens nach dem Ablängen des Fadens (32) Anlegen einer Saugströmung an das Halte- und Auflöseröhrchen (18),
 - (ii.A) Beförderung des Fadenendes (32') in den Einzugsbereich des Halte- und Auflöseröhrchens (18) mittels Zurückziehen des Fadens (32) durch eine Fadenrückzugsvorrichtung (30) bei gleichzeitigem Halten des Fadens (32) im Einzugsbereich des Halte- und Auflöseröhrchens (18) durch die anliegende Saugströmung,
 - (iii) Einsaugen des Fadenendes (32') durch die am Halte- und Auflöseröhrchen (18) anliegende Saugströmung in das Halte- und Auflöseröhrchen (18),
 - (iv) Auflösung des Fadenendes (32') durch eine im Halte- und Auflöseröhrchen (18) spätestens nun angelegte Auflöseströmung,
- dadurch gekennzeichnet,**
dass die Fadenrückzugsvorrichtung (30) in Schritt (ii.A) das Fadenende (32') derart im Einzugsbereich des Halte- und Auflöseröhrchens (18) anliegende Saugströmung den Faden (32) mit dem Fadenende (32') voran ins Halte- und Auflöseröhrchen (18) einsaugt.

2. Verfahren zur Fadenendauflösung für einen Spleißer (10) mit den Schritten:

- (i) Ablängen des Fadens (32) durch eine Schneidvorrichtung (11) des Spleißers (10), wobei sich der Faden (32) im Einzugsbereich eines Halte- und Auflöseröhrchens (18) des Spleißers (10) befindet,
- (ii) Spätestens nach dem Ablängen des Fadens (32) Anlegen einer Saugströmung an das Halte-

und Auflöseröhrchen (18),

- (ii.A) Beförderung des Fadenendes (32') in den Einzugsbereich des Halte- und Auflöseröhrchens (18) mittels Zurückziehen des Fadens (32) durch eine Fadenrückzugsvorrichtung (30) bei gleichzeitigem Halten des Fadens (32) im Einzugsbereich des Halte- und Auflöseröhrchens (18) durch die anliegende Saugströmung,
 - (iii) Einsaugen des Fadenendes (32') durch die am Halte- und Auflöseröhrchen (18) anliegende Saugströmung in das Halte- und Auflöseröhrchen (18),
 - (iv) Auflösung des Fadenendes (32') durch eine im Halte- und Auflöseröhrchen (18) spätestens nun angelegte Auflöseströmung,
- wobei die Fadenrückzugsvorrichtung (30) durch eine Steuerungsvorrichtung (29; 49) gesteuert wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Steuerungsvorrichtung (29; 49) ein Sensorsignal über die Position des Fadenendes (32') im Einzugsbereich des Halte- und Auflöseröhrchens (18) erhält und die Fadenrückzugsvorrichtung (30) in Abhängigkeit von dem Sensorsignal steuert.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen die Schritte (iii) und (iv) folgender Schritt eingeschoben wird:

- (iii.A) Vergrößerung der in das Halte- und Auflöseröhrchen (18) eingesogenen Fadenlänge durch definierte Freigabe des Fadens (32) mittels der Fadenrückzugsvorrichtung (30).

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fadenrückzugsvorrichtung (30) auch für der Fadenendauflösung nachfolgende Arbeitsschritte des Spleißers (10) genutzt wird, insbesondere für eine unmittelbar vor dem Spleißen erfolgende Positionierung des Fadenendes (32') im Spleißkanal (20) des Spleißers (10).

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fadenrückzugsvorrichtung (30) ausschließlich für der Fadenendauflösung dienende Arbeitsschritte des Spleißers (10) genutzt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren für die Fadenendauflösung von miteinander zu verspleißenden Ober- (31) und Unterfäden (32) verwendet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fadenrückzugsvorrichtung (30) durch eine Steuerungsvorrichtung (29; 49) gesteuert wird, welche die geometrischen Verhältnisse im

Spleißer (10) einschließlich der relativen Lage der Schneidvorrichtung (11) zum Halte- und Auflöseröhrchen (18) kennt und die Fadenrückzugsvorrichtung (30) in an Hand dieser Geometrie berechnete Arbeitspositionen steuert.

8. Spleißer (10), der eine Schneidvorrichtung (11), ein Halte- und Auflöseröhrchen (18) sowie eine Fadenrückzugsvorrichtung (30), und mindestens eine Steuerungsvorrichtung (29; 49) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidvorrichtung (11), das Halte- und Auflöseröhrchen (18) sowie die Fadenrückzugsvorrichtung (30) konstruktiv derart zueinander angeordnet sind und die Steuerungsvorrichtung (29; 49) derart eingerichtet ist, dass der Spleißer im Betrieb ein Verfahren nach Anspruch 1 zur Fadenendauflösung für den Spleißer (10) ausführt.
9. Computerprogramm für einen Spleißer nach Anspruch 8, wobei die Steuerungsvorrichtung (29; 49) des Spleißers programmgesteuert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spleißer, wenn das Computerprogramm auf der Steuerungsvorrichtung (29; 49) läuft, im Betrieb ein Verfahren nach Anspruch 1 zur Fadenendauflösung für den Spleißer (10) ausführt.

Claims

1. Process for opening of thread ends for a splicer (10) with the steps:
 - (i) The thread is cut to length (32) by a cutting device (11) of the splicer (10), whereby the thread (32) is situated in the feed section of a holding and opening tube (18) of the splicer (10),
 - (ii) at the latest after the thread (32) is cut to length a suction flow is generated at the holding and opening tube (18),
 - (ii.A) the thread end is transported (32) to the feed area of the holding and opening tube (18) by retracting the thread (32) with a thread retraction device (30) while the thread (32) is also held in the feed area of the holding and opening tube (18) by the attached suction flow,
 - (iii) the end of the thread (32') is sucked into the holding and opening tube (18) by the suction flow attached to the holding and opening tube (18),
 - (iv) the thread end (32) is opened by a dissolving flow which is now at the latest attached in the holding and opening tube (18), **characterised in that** the thread retraction device (30) in step (ii.A) positioning the thread end (32) in the feed area of the holding and opening tube, so that the suction flow at the holding and opening tube

(18) sucks the thread (32) with the thread end (32) forward into the holding and opening tube (18).

2. Process for dissolution of thread ends for a splicer (10) with the steps:
 - (i) The thread is cut to length (32) by a cutting device (11) of the splicer (10), whereby the thread (32) is situated in the feed section of a holding and opening tube (18) of the splicer (10),
 - (ii) at the latest after the thread (32) is cut to length, a suction flow is generated at the holding and opening tube (18),
 - (ii.A) the thread end is transported (32) to the feed area of the holding and opening tube (18) by retracting the thread (32) with a thread retraction device (30) while the thread (32) is also held in the feed area of the holding and opening tube (18) by the attached suction flow,
 - (iii) the end of the thread (32) is sucked into the holding and opening tube (18) by the suction flow attached to the holding and opening tube (18),
 - (iv) the thread end (32) is opened by a dissolving flow which is now at the latest attached in the holding and opening tube (18), whereby the thread retraction device (30) is controlled via a control device (29; 49), **characterised in that** the control device (29; 49) receiving a sensor signal indicating the position of the thread end (32) in the feed area of the holding and opening tube (18) and controlling the thread retraction device (30) depending on the sensor signal received.
3. The process according to claim 1 or 2 **characterised in that** the following step being inserted between steps (iii) and (iv):
 - (iii.A) Increasing of the length of the thread sucked into the holding and opening tube (18) through the defined release of the thread (32) by means of the thread retraction device (30).
4. The process according to claim 1 or 2 **characterised in that** the thread retraction device (30) also being used for the thread end opening subsequent working steps of the splicer (10), particularly for a positioning of the thread end (32) directly before splicing in the splice channel (20) of the splicer (10).
5. The process according to claim 1 or 2 **characterised in that** the thread retraction device (30) being used exclusively for the working steps of the splicer (10) regarding thread end opening.
6. The process according to claim 1 or 2 **characterised**

in that the process for thread end opening being used for upper (31) and lower (32) threads to be spliced together.

7. The process according to claim 1 **characterised in that** the thread retraction device (30) being controlled by a control device (29; 49) that has knowledge of the geometric conditions in the splicer (10) including the position of the cutting device (11) relative to the holding and opening tube (18) and the thread retraction device (30) being controlled in work positions calculated using this geometry. 5
8. Splicer (10), which has a cutting device (11), a holding and opening tube (18) and a thread retraction device (30), and at least one control device (29;49), **characterised in that** the cutting device (11), the holding and opening tube (18) and the thread retraction device (30) being structurally arranged to one another and the control device (29; 49) being set up in such a way that the splicer carries out a process during operation according to claim 1 for thread end opening for the splicer (10). 10
9. Computer program for a splicer in accordance with claim 8, whereby the control device (29; 49) of the splicer is program-controlled, **characterised in that** the splicer carries out a process during operation according to claim 1 for thread end opening for the splicer (10), if the computer program is running on the control device (29; 49). 20

Revendications

1. Procédé destiné à dénouer les extrémités de fil pour une machine d'épissage (10) avec les étapes suivantes : 35
 - (i) Mise à longueur du fil (32) par un dispositif de coupe (11) de la machine d'épissage (10), étant entendu que le fil (32) se trouve dans la zone d'insertion d'un tube de maintien et de dénouage (18) de la machine d'épissage (10), 40
 - (ii) Au plus tard après la mise à longueur du fil (32), création d'un flux d'aspiration au niveau du tube de maintien et de dénouage (18), 45
 - (ii.A) Transport de l'extrémité du fil (32') dans la zone d'insertion du tube de maintien et de dénouage (18) sous l'effet d'un rabattage du fil (32) par un dispositif rabatteur de fil (30) et, simultanément, maintien dudit fil (32) dans la zone d'insertion du tube de maintien et de dénouage (18) par le flux d'aspiration généré, 50
 - (iii) Aspiration de l'extrémité du fil (32') dans le tube de maintien et de dénouage (18) au moyen du flux d'aspiration généré dans le tube de maintien et de dénouage (18), 55

(iv) Dénouage de l'extrémité du fil (32') au moyen d'un flux de dénouage créé au plus tard à ce moment dans le tube de maintien et de dénouage (18), **caractérisé en ce que** le dispositif rabatteur de fil (30) à l'étape (ii.A) positionne l'extrémité du fil (32') dans la zone d'insertion du tube de maintien et de dénouage (18) de telle sorte que le flux d'aspiration au niveau du tube de maintien et de dénouage (18) aspire ledit fil (32) avec son extrémité (32') à l'intérieur du tube de maintien et de dénouage (18).

2. Procédé destiné à dénouer les extrémités de fil pour une machine d'épissage (10) avec les étapes suivantes :

(i) Mise à longueur du fil (32) par un dispositif de coupe (11) de la machine d'épissage (10), étant entendu que le fil (32) se trouve dans la zone d'insertion d'un tube de maintien et de dénouage (18) de la machine d'épissage (10),
 (ii) Au plus tard après la mise à longueur du fil (32), création d'un flux d'aspiration au niveau du tube de maintien et de dénouage (18),
 (ii.A) Transport de l'extrémité du fil (32') dans la zone d'insertion du tube de maintien et de dénouage (18) sous l'effet d'un rabattage du fil (32) par un dispositif rabatteur de fil (30) et, simultanément, maintien dudit fil (32) dans la zone d'insertion du tube de maintien et de dénouage (18) par le flux d'aspiration généré.
 (iii) Aspiration de l'extrémité du fil (32') dans le tube de maintien et de dénouage (18) au moyen du flux d'aspiration généré dans le tube de maintien et de dénouage (18),
 (iv) Dénouage de l'extrémité du fil (32') via un flux de dénouage généré au plus tard maintenant dans le tube de maintien et de dénouage (18), étant entendu que le dispositif rabatteur de fil (30) est commandé par un dispositif de commande (29, 49), **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (29, 49) reçoit un signal de capteur sur la position de l'extrémité du fil (32') dans la zone d'insertion du tube de maintien et de dénouage (18) et commande le dispositif rabatteur de fil (30) en fonction du signal de capteur.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, entre les étapes (iii) et (iv), l'étape suivante est intercalée :

(iii.A) Augmentation de la longueur du fil introduit dans le tube de maintien et de dénouage (18) par une libération définie du fil (32) au moyen du dispositif rabatteur de fil (30).

4. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé**

en ce que le dispositif rabatteur de fil (30) est aussi employé pour les étapes de travail consécutives au dénouage des extrémités de fil sur la machine d'épissage (10), en particulier pour un positionnement de l'extrémité du fil (32') intervenant immédiatement avant l'épissage dans le canal d'épissage (20) de la machine d'épissage (10). 5

5. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif rabatteur de fil (30) est utilisé exclusivement pour les étapes de dénouage des extrémités de fil de la machine d'épissage (10). 10
6. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le procédé est employé pour le dénouage des extrémités du fil supérieur (31) et du fil inférieur (32) à nouer ensemble. 15
7. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif rabatteur de fil (30) est commandé par un dispositif de commande (29, 49), qui connaît les relations géométriques dans la machine d'épissage (10), y compris la position relative du dispositif de coupe (11) par rapport au tube de maintien et de dénouage (18) et qui commande le dispositif rabatteur de fil (30) dans les positions de travail calculées à l'aide de cette géométrie. 20 25
8. Machine d'épissage (10) comportant un dispositif de coupe (11), un tube de maintien et de dénouage (18) ainsi qu'un dispositif rabatteur de fil (30), et au moins un dispositif de commande (29, 49), **caractérisée en ce que** le dispositif de coupe (11), le tube de maintien et de dénouage (18), et le dispositif rabatteur de fil (30) sont agencés de telle manière les uns par rapport aux autres et que le dispositif de commande (29, 49) est installé de telle manière que la machine d'épissage en fonctionnement accomplit un procédé selon la revendication 1 destiné à dénouer les extrémités de fil pour la machine d'épissage (10). 30 35 40
9. Programme informatique pour une machine d'épissage selon la revendication 8, étant entendu que le dispositif de commande (29, 49) de la machine d'épissage est à commande numérique, **caractérisé en ce que** la machine d'épissage en fonctionnement, lorsque le programme informatique est exécuté sur le dispositif de commande (29, 49), accomplit un procédé selon la revendication 1 destiné à dénouer les extrémités de fil pour la machine d'épissage (10). 45 50

55

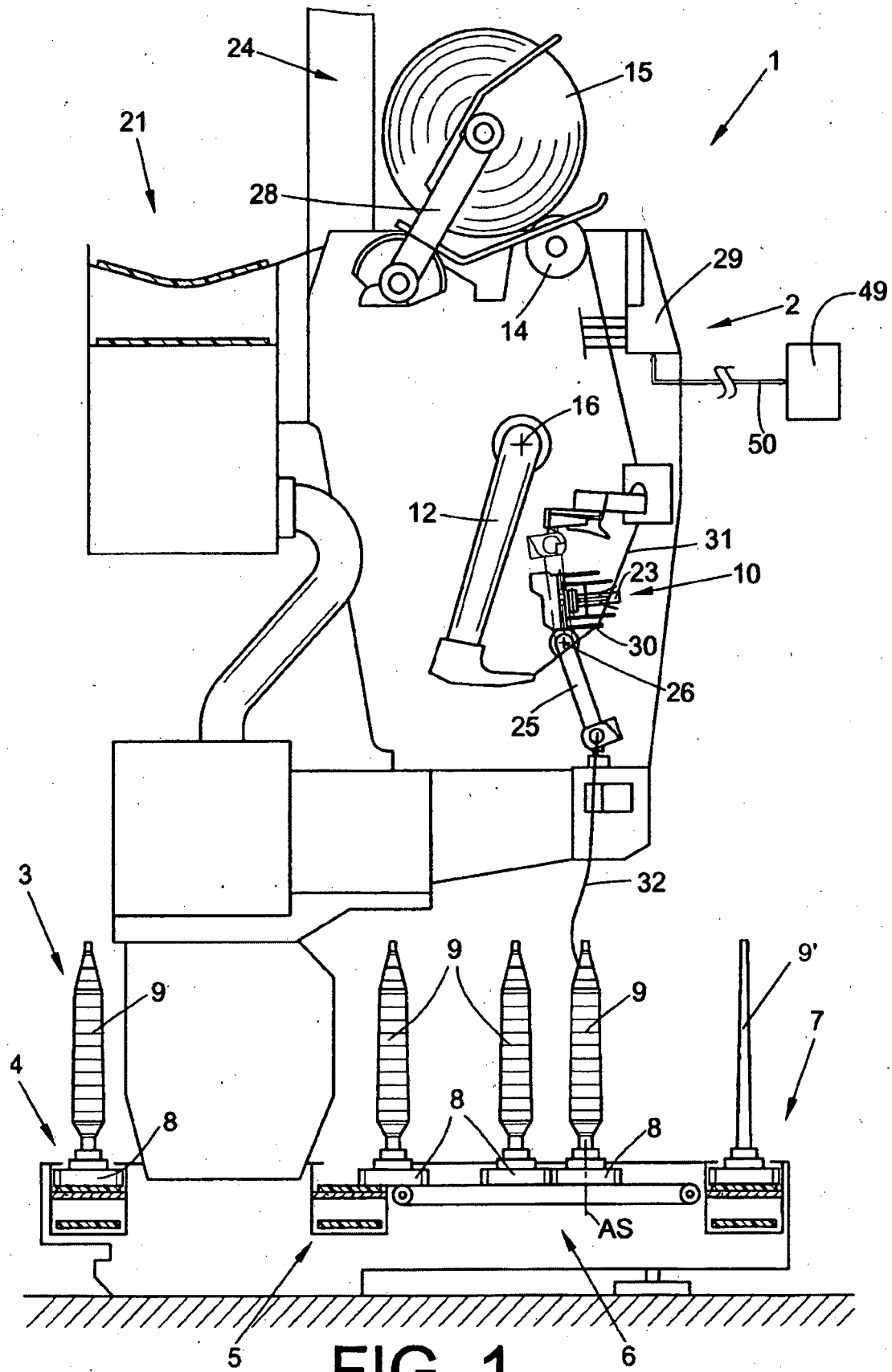


FIG. 1

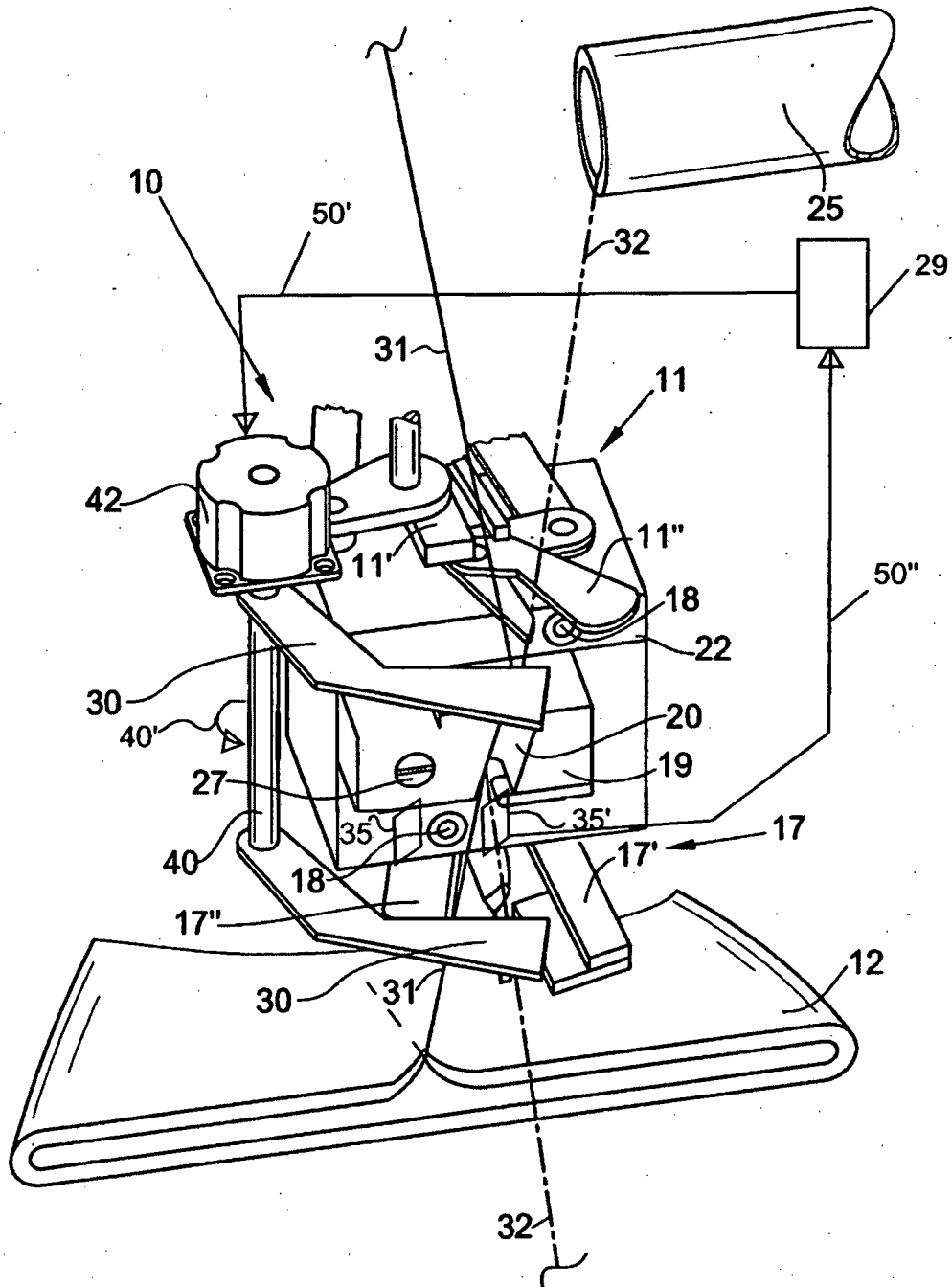


FIG. 2

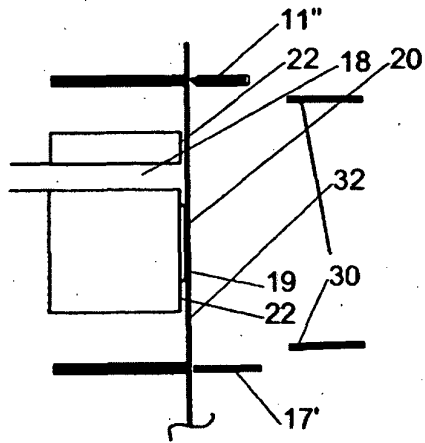


FIG. 3a

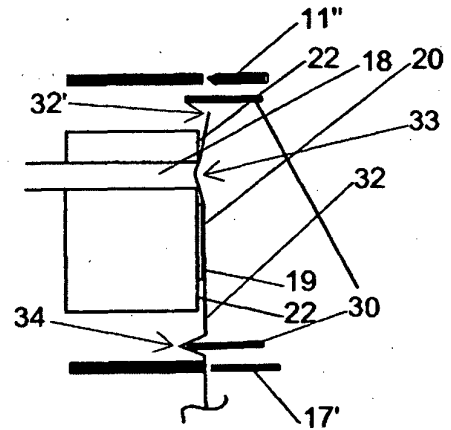


FIG. 3b

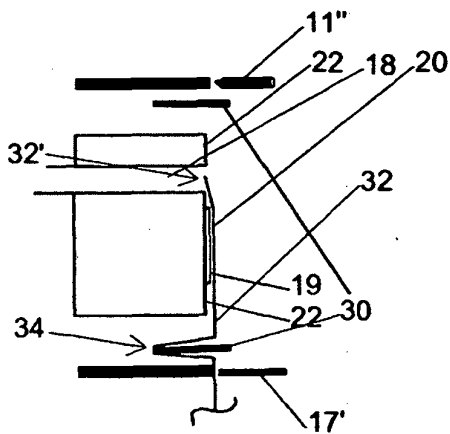


FIG. 3c

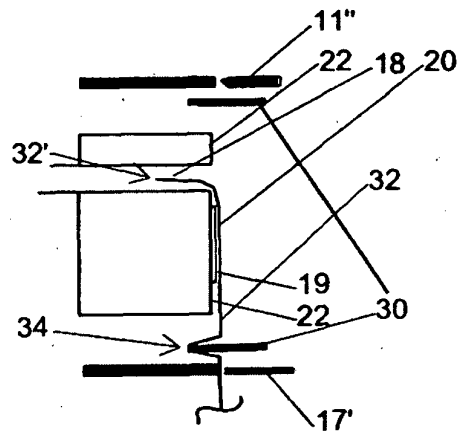


FIG. 3d

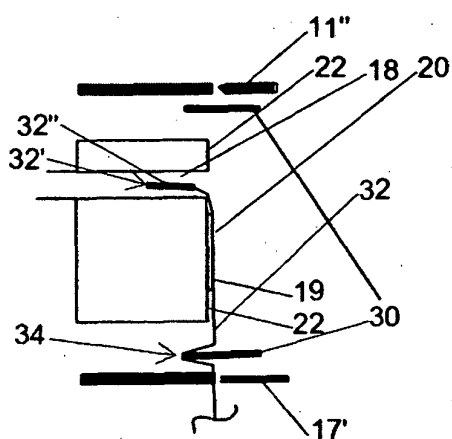


FIG. 3e

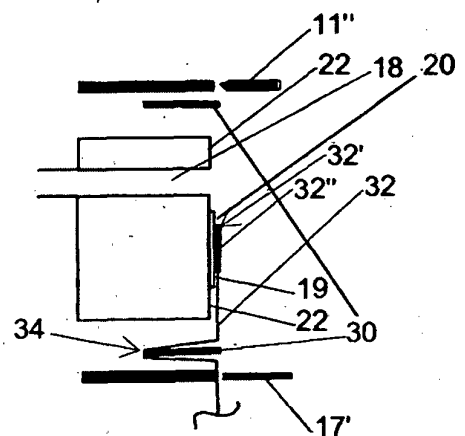


FIG. 3f

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4420979 A1 [0002] [0009] [0026] [0027]
- DE 3305479 A1 [0029]