

12

# **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **84114075.9**

51 Int. Cl.<sup>4</sup>: **D 02 J 1/22**

22 Anmeldetag: **22.11.84**

30 Priorität: **01.12.83 DE 3343499**  
**25.02.84 DE 3406937**

71 Anmelder: **b a r m a g Barmer Maschinenfabrik Aktiengesellschaft, Leverkus**  
**Strasse 65 Postfach 110 240, D-5630 Remscheid 11 (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **07.08.85**  
**Patentblatt 85/32**

72 Erfinder: **Bauer, Karl, Dr.-Ing., Höhenweg 75, D-5630 Remscheid 11 (DE)**  
Erfinder: **Lenk, Erich, Dr.-Ing., Semmelweisstrasse 4, D-5630 Remscheid 11 (DE)**  
Erfinder: **Hanisch, Michael, Dr.-Ing., Wiechertweg 15, D-5630 Remscheid 1 (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **CH DE FR GB IT LI**

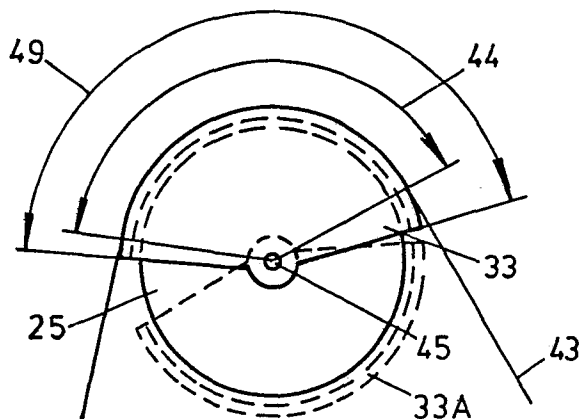
74 Vertreter: **Pfingsten, Dieter, Dipl.-Ing., barmag Barmer Maschinenfabrik AG Leverkus**  
**Strasse 65 Postfach 110240, D-5630 Remscheid 11 (DE)**

## 54 **Vorrichtung zum Verstrecken synthetischer Fadenscharen.**

57 In einer Streckanlage, in der eine Vielzahl synthetischer Fäden erhitzt und verstreckt werden, besteht die Notwendigkeit, bei Fadenbruch auch nur eines Fadens die Streckanlage sehr schnell abzubremsen und die Heizung der noch eingefädelten Fadenschar für die Dauer des Stillstandes zu unterbrechen. Es stellt sich die Aufgabe, auch die Beheizung der Streckwerkswalzen, die von der Fadenschar teilweise umschlungen werden, zu unterbinden. Dies geschieht zum einen durch Isolierung, zum anderen durch Kühlung der Walzen. Zum Isolieren der Heizwalze während des Stillstandes ist das Segment eines Zylindermantels schwenkbar gelagert, und zwar in einer Schwenkachse, die parallel zur Walzenachse und vorzugsweise exzentrisch dazu angeordnet ist. Das Zylindermantelsegment erstreckt sich über die gesamte Belegungslänge der Walze. Es besitzt einen Schwenkantrieb. Der Schwenkantrieb wird bei Fadenbruch und Einlegen der Bremse in Betrieb gesetzt und schwenkt das Segment in den Fadenweg. Das Segment wird von der Fadenschar so weit mitgenommen, daß es die Walze abdeckt.

In einer alternativen oder zusätzlichen Maßnahme ist vorgesehen, daß die Walze bei Fadenbruch und Einlegen der Bremsen durch Einströmen eines Kühlmittels aktiv gekühlt wird. Hierzu wird das Heizmedium im Stillstand gegen ein Kühlmedium ausgetauscht.

Die Auswirkung einer etwa verbleibenden Restwärme kann dadurch beseitigt werden, daß das Streckwerk so weit zurückgedreht wird, daß bereits verstreckte Fadenbereiche in Kontakt mit der Heizwalze gebracht werden.



- 1 -

Vorrichtung zum Verstrecken synthetischer Fadenscharen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Verstrecken von Fadenscharen aus vorzugsweise synthetischen Fäden, an der die Fäden zwischen einem ersten Lieferwerk und einem oder zwei weiteren Lieferwerken  
5 beheizt und verstreckt und anschließend aufgespult, z.B. geschärt, werden.

Mit einem derartigen Streckwerk für Multifilamentfäden aus thermoplastischen Kunststoffen können mehr als tausend  
10 Fäden gleichzeitig verstreckt werden. Dieses Verfahren ist insbesondere dann zweckmäßig, wenn die Fäden im Anschluß an ihre Verstreckung auf Kettbäumen aufgemacht werden sollen.

In diesem Falle ist es bei Fadenbruch erwünscht, die  
15 Streck- und Aufwickelanlage sofort abzuschalten, um Sympathiebrüche zu vermeiden und um zu verhindern, daß das gebrochene Fadenende die Maschine durchläuft und nicht mehr angeknüpft werden kann. Der plötzliche Maschinenstillstand hat jedoch die Gefahr zur Folge, daß die übrigen, nicht  
20 gebrochenen Fäden, die im Stillstand auf den Heizeinrichtungen des Streckwerks aufliegen, schmelzen oder doch derart geschädigt werden, daß sie beim weiteren Betrieb der Streckanlage oder aber auch erst bei der Weiterverarbeitung brechen.

25 Durch die Erfindung wird die Aufgabe gelöst, bei Fadenbruch und nachfolgendem Stillstand der Maschine eine Beschädigung der Fäden durch Überhitzung an beheizten Walzen des Streckwerks zu vermeiden.

- Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art gelöst, bei der in der Streckzone zum Aufheizen der Fadenschar beheizte Walzen sowie Einrichtungen vorgesehen sind, die eine Relativbewegung zwischen der gesamten Fadenschar und der Heizwalze beim Stillstand des Streckwerks im Sinne des Abhebens und beim Wiederauffahren im Sinne des Anlegens der Fadenschar an die Heizwalze ermöglichen. Dadurch kann die Heizwalze, die sich bei laufender Fadenschar in Arbeitsstellung befindet, beim Abbremsen der Maschine außer Einwirkung auf die Fadenschar gebracht werden. Vorzugsweise wird ein Paar von Walzen verwendet, von denen wenigstens eines eine Heizwalze ist. Dieses Paar ist vorteilhaft zwischen den Lieferwerken angeordnet. Die parallel zueinander und quer zur Fadenschar ausgerichteten Walzen können von entgegengesetzten Seiten in die Fadenschar eingefahren werden. Dabei wird die Fadenschar von der Seite gesehen zu einer S- oder Z-Form ausgelenkt.
- 20 Damit beim Außereingriff-Bringen der beheizten Walzen die Fadenscharspannung weiter aufrechterhalten bleibt, kann innerhalb der Streckzone eine Tänzerwalzenanordnung vorgesehen sein. Vorteilhaft ist dem beheizten Walzenpaar ein ähnliches, jedoch unbeheiztes und ggf. aktiv gekühltes
- 25 Walzenpaar zugeordnet. Beide wirken derart zusammen, daß das Heizwalzenpaar bei laufender, das unbeheizte bei stillstehender Fadenschar mit dieser Kontakt hat. Die Bewegungen laufen koordiniert ab, so daß das eintauchende Walzenpaar die durch das Ausfahren des anderen entstehende Verschlapung auffängt. Durch die Abstimmung der koordinierten Bewegung der beiden Walzenpaare mit der momentanen Fadenschargeschwindigkeit derart, daß das volle Eintauchen der beheizten Walzen erst bei maximaler Streckgeschwindigkeit erfolgt und sonst entsprechende Zwischenstellungen eingenommen werden, kann bei jedem Betriebszustand die angepaßte
- 35

Wärmezufuhr sichergestellt werden. Das unbeheizte und ggf. gekühlte Walzenpaar kann auch zusammen mit dem Ausgangslieferwerk oder beiden Lieferwerken an ein Heiz- und Kühlsystem angeschlossen sein, wobei vorteilhaft auch eine  
5 Erwärmung des Einzugslieferwerks erfolgen kann.

Das ungekühlte Walzenpaar, das nur geringen Betriebsbelastungen ausgesetzt ist, kann entsprechend einfacher ausgelegt werden.

10

In weiterer Ausgestaltung ist das oder vorzugsweise jedes der Walzenpaare auf jeweils einem Träger, und zwar an dessen Enden gelagert, und der Träger ist um eine Schwenkachse, die etwa mitten zwischen den Walzen und parallel zu  
15 ihnen liegt, mit einem Schwenkwinkel von wenigstens 30 und maximal 180° schwenkbar. Die Schwenkbewegungen des beheizten und des unbeheizten Walzenpaares sind miteinander gekoppelt und können gegenläufig, bei spiegelsymmetrischer Anordnung auch gleichlaufend gerichtet sein; durch das  
20 Abbremsen oder das Wiederanfahren können sie in Gang gesetzt werden.

Besonders vorteilhaft wird der Ablauf der Schwenkbewegung des jeweils in Eingriff gehenden Walzenpaares abhängig vom  
25 Verlauf der Fadenscharspannung derart gesteuert, daß während des Eingriffswechsels zwischen den einander zugeordneten Walzenpaaren eine Spannungsänderung im wesentlichen vermieden wird.

Bei großen Streckanlagen, in denen z.B. 1000 und mehr Fäden gleichzeitig verstreckt werden, werden in weiterer Ausgestaltung der Erfindung massefreie bzw. massearme Ausführungsformen vorgeschlagen, bei denen die Heizwalzen selbst nicht bewegt werden, die Fadenschar also die erforderliche  
35 Relativbewegung zum Abheben von der Heizwalze ausführt.

Hierzu ist den ortsfest angeordneten Heizwalzen jeweils ein Abhebsegment zugeordnet, das sich bei Maschinenstillstand zwischen die Walzenoberfläche und die Fadenschar schiebt. Es schirmt die Fadenschar vorzugsweise auch gegen die  
5 Wärmeabstrahlung der Walze ab und trennt sie gleichzeitig von ihr.

Das Abhebsegment ist der Walze mantelförmig angepaßt und bildet mit der Walze einen die Wärmeübertragung in ausrei-  
10 chendem Maße hindernden Spalt.

Das einzelne Abhebesegment hat in Umfangsrichtung eine Ausdehnung, die mindestens dem Umschlingungswinkel der Fadenschar entspricht und vorzugsweise ca. 4% bis 20% größer  
15 ist.

Das Abhebsegment ist auf der Achse der Heizwalze selbst oder aber exzentrisch dazu schwenkbar gelagert. In der zentralen Schwenkstellung des Abhebsegmentes kann die  
20 Fadenschar die Heizwalze teilweise umschlingen. Bei Stillstand des Streckwerks wird das Abhebsegment vorzugsweise in Laufrichtung der Fadenschar um die Heizwalze herum derart verschwenkt, daß es die Fadenschar von der Heizwalze abhebt und während des Stillstands in einem Abstand zur Heizwalze  
25 hält. Bei Inbetriebsetzen der Anlage wird das Abhebsegment weiter verschwenkt, bis es den Eingriff mit der Fadenschar verliert und wieder in seine Neutralstellung gerät. Die Schwenkbewegung des Abhebsegmentes wird durch einen eigenen Antrieb eingeleitet, der beim Abbremsen der Fadenschar in  
30 Betrieb gesetzt wird. Man kann nun den Zeitpunkt, zu dem der Antrieb in Tätigkeit tritt, so auf die Bremsverzögerung des Streckwerkes abstimmen, daß die Fadenschar selbst das Abhebsegment in die Stillstandsstellung bringt und darin während des Stillstands hält. Beim Wieder-Ingangsetzen des  
35 Streckwerkes transportiert die Fadenschar selbsttätig das

Abhebsegment aus der Stillstandsstellung heraus. Durch diese Maßnahmen kann der Eigenantrieb des Abhebsegmentes darauf beschränkt werden, daß er zu einem genau abgestimmten Zeitpunkt das Abhebsegment in Eingriff mit der noch  
5 laufenden, jedoch bereits abgebremsten Fadenschar bringt. Das Abhebsegment hat auch den Vorteil, daß die Fadenschar während des Stillstands unter nahezu unveränderter Fadenspannung gehalten wird. Damit wird die Gefahr vermieden, daß sich die Fäden verwirren.

10

Die Wirkung wird verbessert, wenn die Schwenkachse des Abhebesegments exzentrisch zur zugehörigen Walze und in einer Ebene liegt, die durch die Walzenachse und die Winkelhableirende des Umschlingungswinkels bestimmt ist.  
15 Auf diese Weise befindet sich das Abhebesegment bei laufender Fadenschar relativ weit von der beheizten Oberfläche entfernt und bleibt daher kühl, während es beim Schwenken in Abhebestellung in eine Lage kommt, in der es nur einen geringen Abstand von der Oberfläche der Walze haben kann,  
20 sich dabei jedoch zwischen Walze und Fadenschar schiebt und diese von der Walzenoberfläche trennt. Dadurch führt das Abheben nur zu einer noch geringeren Erhöhung der Fadenzugkräfte.

Der Mindestabstand zwischen Walzenoberfläche und Innenmantel des Abhebesegmentes sollte dabei - abhängig von den  
25 allgemeinen bzw. Walzenabmessungen - in Abhebelage etwa 0,5 bis 2 mm und in ausgeschwenkter Stellung ca. 10 bis 25 mm betragen; durch letzteren muß sichergestellt sein, daß sich das Abhebesegment in ausgeschwenkter Lage nicht zu sehr  
30 erwärmt. Dies wird unterstützt durch einen Aufbau des Abhebesegmentes, der dieses zum Wärmeisolator macht. Er kann von innen nach außen beispielsweise aus einer Reflexionsschicht, einer Isolierschicht und einer verschleißfesten Fadenlaufschicht bestehen; die quer zur  
35 Fadenschar verlaufenden Kanten sind zweckmäßigerweise aus

verschleißfestem Material, da sie beim ersten Eingriff mit der Fadenschar die noch verhältnismäßig hohe Relativbewegung der Fäden möglichst verschleißfrei ertragen müssen. In einer weiteren Ausführung können derartige Abhebsegmente  
5 auch zum Abheben der Fadenschar von einer Heizplatte verwandt werden.

Ein weiteres vorteilhaftes Ausführungsbeispiel sieht eine Heizvorrichtung, Heizwalze, Überlaufplatte oder dgl. vor,  
10 die innen hohl und an einen Kreislauf für ein flüssiges Heizmedium angeschlossen ist. Dabei wird das Heizmedium außerhalb der Heizeinrichtung durch einen geeigneten Heizer aufgeheizt. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß in einem  
15 Zweig des Heizmittelkreislaufs, der parallel zu dem Heizer liegt, eine Kühleinrichtung oder vorzugsweise ein Kühlbehälter, vorzugsweise sogar ein gekühlter Behälter vorgesehen ist, der genügend Heizflüssigkeit enthält, um zumindest eine Teilfüllung der Heizeinrichtung und eine solche  
20 Temperaturabsenkung der Heizeinrichtung zu bewirken, daß die Fäden nicht mehr beschädigt werden. In dem Heizkreislauf sind Ventileinrichtungen vorgesehen, die mit einer Fadenbruchüberwachung direkt oder über den Maschinenantrieb in Verbindung stehen und durch die der Flüssigkeitskreislauf, in den die Heizeinrichtung eingeschaltet ist, von dem  
25 Heizzweig auf den Kühlzweig bei Fadenbruch bzw. Maschinenstillstand umgeschaltet wird.

Der Vorteil dieses Ausführungsbeispiels liegt ebenfalls darin, daß zum Abstellen der Heizwirkung beim Stillstand  
30 keine mechanischen Teile bewegt werden müssen. Die Bewegung mechanischer Teile ist stets mit erheblichen Erschütterungen der Maschine verbunden und führt außerdem auch zu Änderungen der auf die Fadenschar einwirkenden Fadenzugkräfte. Dabei können die Fäden in Verwirrung geraten.

Je nach der Betriebstemperatur der Heizeinrichtung einerseits und der Temperatur des abgekühlten Heizmediums in dem Kühlbehälter bzw. der Kühleinrichtung genügt eine einmalige Füllung der Heizeinrichtung mit dem kalten Heizmedium. Es  
5 kann jedoch unter ständig weiterer Abkühlung auch ein Umlauf des aktiv gekühlten Heizmediums vorgesehen werden. Wenn z.B. die Heizeinrichtung lediglich zur Fixierung des Streckpunktes bei Polyesterfäden dient, so hat sie eine Temperatur, die im Bereich von  $100^{\circ}$  liegt. Eine Temperaturabsenkung von 20 bis  $30^{\circ}$  genügt in diesem Falle bereits, um  
10 Schädigungen der Fäden auch bei länger dauernder Auflage im Stillstand auszuschließen.

Als Ventileinrichtungen werden dabei vorzugsweise 3-Wegeventile vor und hinter dem Heizer bzw. dem Kühlbehälter  
15 verwandt.

Es ist bekanntlich so, daß die Längung beim Verstrecken eines synthetischen Fadens, insbesondere eines Fadens aus  
20 Polyester und Polyäthylenterephthalat in einem in Längsrichtung eng begrenzten Bereich auftritt. Die Länge dieses Bereiches hängt von der Spinnorientierung des Fadens ab. Bei Fäden mit geringer Spinnorientierung entsteht ein sogenannter Flaschenhals von wenigen Millimetern Länge. Bei  
25 Fäden mit einer hohen Spinnorientierung bilden sich Fließzonen größerer Länge. In jedem Falle geschieht die Längenänderung erst nach dem Überlauf der Fäden über die Heizeinrichtung, sei es Galette, sei es heißer Stift, sei es heiße Platte. Zur Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe den  
30 Kontakt nicht verstreckter Fadenbereiche mit der Heizeinrichtung im Stillstand zu vermeiden, wird weiterhin als Ausführungsbeispiel ein Verfahren vorgeschlagen, bei dem im Falle des Fadenbruchs die Fadentransporteinrichtungen, also Liefer- und Streckwerke bis zum Stillstand abgebremst und  
35 sodann so weit zurückgefahren werden, daß eine verstreckte



Fadenlänge, also solches Fadenmaterial mit der Heizeinrichtung im Stillstand in Kontakt kommt, das in Fadenlaufrichtung hinter der Fließzone liegt. Es wird also nach dem Abbremsen des Fadenlaufs ein unzulässig lang andauernder Kontakt zwischen den unverstreckten Fäden und der Heizeinrichtung dadurch vermieden, daß verstreckte Fadenstücke in den Kontaktbereich der Heizeinrichtung zurückgefahren werden. Verstreckte Fadenstücke können die bei der Verstreckung normalerweise erforderlichen Temperaturen auch für längere Zeitdauer, insbesondere bis zur Beseitigung der Störung ohne Schädigung überstehen. Insbesondere konnte nicht festgestellt werden, daß die verstreckten Fadenbereiche, die in längerem Kontakt mit der Heizeinrichtung gestanden haben, eine signifikant andere Anfärbbarkeit zeigten.

Auch diese Lösung hat den besonderen Vorteil, daß die Heizeinrichtungen, insbesondere Heizwalzen stationär bleiben können und Änderungen der Fadenzugkraft vermieden werden. Es sei insbesondere darauf hingewiesen, daß die hier vorgeschlagene Maßnahme vorteilhaft auch in Verbindung mit den zuvor im Rahmen dieser Anmeldung geschilderten Maßnahmen verwandt werden kann, wenn sich herausstellt, daß die Fadenschar trotz der Maßnahmen noch Temperaturen ausgesetzt ist, die die Fäden im unverstreckten Zustand nicht ohne die Gefahr einer Schädigung ertragen können.

Die Erfindung wird anhand der beigegebenen Zeichnungen näher erläutert, wobei im einzelnen zeigt:

30

- Fig. 1 schwenkbare Rollenpaare;
- Fig. 2 Streckanlage mit Abhebesegmenten an den inneren Walzen der Lieferwerke;
- Fig. 3 Abhebesegment mit zentrischer Lagerung;
- 35 Fig. 4 Abhebesegment mit exzentrischer Lagerung;
- Fig. 5 Abhebesegment, Schnitt.

Fig. 6 Heizwalze mit Heiz- und Kühlkreislauf;

Fig. 7a, ein erfindungsgemäßes Streckwerk mit Walzen nach

7b Fig. 6.

- 5 Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine Ausführungs-  
form der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Die Heizvorrichtung  
besteht aus zwei Walzen 25, die beide beheizt, zueinander  
parallel und um eine gemeinsame, mit den beiden Walzen-  
achsen in einer Ebene liegende und zu diesen parallel ver-  
10 laufende Achse 29 gemeinsam schwenkbar sind. Hierzu sind  
beide Walzen 25 in einem in der Zeichnung durch Hebel ange-  
deuteten Rahmen 27 drehbar befestigt, dessen Drehachse 11  
die gemeinsame Achse ist.
- 15 Dem beheizten Walzenpaar 25 ist ein unbeheiztes, ggf. auch  
gekühltes Walzenpaar 26 zugeordnet, das einen gleichen  
Aufbau hat. Beide Walzenpaare 25 und 26 sind in der Streck-  
zone zwischen den Lieferwerken 4 und 5 eingebaut. Ihre  
Rahmen 27 und 28 verlaufen entweder parallel zueinander  
20 oder sind zueinander spiegelsymmetrisch angeordnet.

- In beiden Fällen verlaufen ihre Schwenkachsen 29 und 30  
vorzugsweise in der Verbindungsebene 34 zwischen den beiden  
Lieferwerken 4 und 5, so daß jeweils die eine Walze 25  
25 bzw. 26 jedes Walzenpaares von unten und die andere von  
oben in die Fadenschar 43 einfahrbar ist. Bei laufender  
Fadenschar 43 ist das beheizte Walzenpaar 25 mit dieser im  
Eingriff, wobei sie den Weg 31 beschreibt; die unbeheizten  
Walzen 26 sind außer Funktion. Wird nun die Fadenschar  
30 abgebremst, so wird vorzugsweise synchron mit dem Beginn  
der Abbremsung die Schwenkbewegung beider Walzenpaare 25,  
26 eingeleitet. Dabei fährt das beheizte Paar 25 aus der  
Fadenschar aus und gleichzeitig das unbeheizte Paar 26 ein,  
wobei sich der Weg der Fadenschar 1 entsprechend dem  
35 strichpunktierten Verlauf 32 ändert. Beide Wege 32 und 33

haben gleiche Länge, so daß die Fadenschar gespannt bleibt. Vorteilhaft kann dieser Vorgang in Abhängigkeit von der Fadenscharspannung derart gesteuert werden, daß diese sich im wesentlichen nicht verändert. Bei paralleler Anordnung der Rahmen 27 und 28 bewegen sich die Walzenpaare 25, 26 einander entgegengesetzt, bei spiegelsymmetrischer Anordnung ist ihre Bewegung gleichgerichtet.

Statt beide Walzen der Walzenpaare 25, 26 jeweils an einem gemeinsamen Schwenkrahmen 27 bzw. 28 zu befestigen, können die Walzen auch unabhängig voneinander angeordnet sein. Je eine Heizwalze und eine Kühlwalze befinden sich dann unterhalb, die jeweils zugehörigen zweiten Walzen oberhalb der Fadenschar. Eine derartige Anordnung erfordert für jede der Walzen 25, 26 eigene Führungs- und Bewegungsmechanismen und ist deshalb aufwendiger als die vorhergehend beschriebene. Sie bietet jedoch die Möglichkeit einer feinfühligsten Steuerung der Fadenerhitzung durch mehr oder weniger tiefes Eintauchen der Walzen in die Fadenschar, wodurch sich der jeweilige Umschlingungswinkel ändern läßt.

Bei den bisher beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich gewisse Nachteile dadurch, daß verhältnismäßig große Massen bewegt werden müssen, was wegen der üblichen sehr schnellen Abbremsvorgänge zu erheblichen Beschleunigungskräften beim Bewegen der Walzen führen kann. Hier schafft eine Ausgestaltungsform der Erfindung Abhilfe, bei der die Heizeinrichtungen nicht mehr selbst bewegt werden, sondern die Fadenschar von diesen durch entsprechende Einrichtungen und Maßnahmen getrennt wird, was zur Unterbrechung der Wärmezufuhr zur Fadenschar führt. Der Erläuterung dieser Ausgestaltungsform dienen die Figuren 2 bis 5.

So zeigt Fig. 2 eine Anordnung, bei der unterhalb der Fadenschar 43 eine Heizplatte angebracht ist. Den jeweils inneren, der Heizplatte zugekehrten Walzen 7 und 8 der beiden Lieferwerke 4 und 5 sind im weiteren näher erläuterte Abhebesegmente zugeordnet, die bei Abbremsung zwischen die Walzen 47 und 48 und die Fadenschar 43 geschoben werden und sie von der Heizplatte so weit abheben, daß ihre Einwirkung auf die Fadenschar unbedeutend wird. Daher kann die Heizplatte ortsfest sein.

10

Die Figuren 3 und 4 zeigen zwei verschiedene Möglichkeiten für die Zuordnung des Abhebesegments 33 zur abzudeckenden Walze 47 bzw. 48. Bei der Ausbildungsform nach Fig. 3 fällt die Schwenkachse 45 des Abhebesegments 33 mit der Walzenachse 50 zusammen, das Abhebesegment bewegt sich daher mit gleichbleibendem Abstand zur Walzenoberfläche. Der Abdeckbereich 49 des Abhebesegments 33 reicht in der Darstellung über den Umschlingungsbereich 44 der Fadenschar 43 beim Lauf über die Heizwalze 25 bzw. 26 hinaus. Das ausgezogene gezeichnete Abhebesegment 33 hat sich zwischen Fadenschar 43 und Walzenoberfläche geschoben und schirmt die stillstehende Fadenschar 43 gegen die Walze 47 bzw. 48 ab. Bei laufender Fadenschar nimmt das Abhebesegment 33 die strichpunktiert eingezeichnete Lage 33A ein. Der Abdeckbereich 49 des Abhebesegments 33 ist abhängig vom jeweiligen Umschlingungswinkel oder -bereich 44. Es soll nach Möglichkeit etwa 4% bis 20% größer sein als der Umschlingungswinkel 44; dies ist zwar nur bei Umschlingungswinkeln 44 möglich, die kleiner sind als  $180^\circ$ , doch dürfte dies der Normalfall sein.

30

Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform des Abhebesegments 33, bei der die Schwenkachse 46 des Abhebesegments 33 in einigem Abstand von der Walzenachse 50 parallel zu dieser liegt. Sie ist in einer Ebene 35 angeordnet, die durch die Walzenachse 50 und die Winkelhalbierende 35 des Umschlingungswinkels 44 bestimmt ist. Dadurch wird erreicht, daß

35

der Abstand 37 zwischen Walzenoberfläche und Innenseite des Abhebesegments 33 in Abhebestellung kleiner ist als der Abstand 28 in (strichpunktiert dargestellter) weggeschwenkter Lage 33A. Bevorzugt ist der von den Größenverhältnissen mitbestimmte Mindestabstand 37 in Abhebelage ca. 0,5 bis 2 mm und der Abstand 38 in weggeschwenkter Lage mindestens ca. 10 bis 25 mm groß.

Wenn die Walzen 47, 48 als Heizwalzen ausgeführt sind, wird die erfindungsgemäße Wirkung des Abhebesegments 33 unterstützt, wenn es als Wärmeisolator aufgebaut ist, wie in Fig. 5 dargestellt. Es besteht von innen nach außen aus einer inneren Reflexionsschicht 41, einer Isolationsschicht 40 und einer verschleißfesten Fadenlaufschicht 39. Die quer zur Fadenschar 43 verlaufenden Kanten 42 bestehen bevorzugt aus verschleißfestem Material.

In manchen Fällen kann es zweckmäßig sein, die Walzen des Ausgangslieferwerks 5 zu kühlen, um auf diese Weise mögliche durch die Hitze bewirkte Änderungen in der Fadenstruktur wie etwa unkontrollierte Nachkondensation zu vermeiden. Desgleichen kann eine gewisse Vorwärmung der in die Streckzone einlaufenden Fadenschar 43 vorteilhaft sein. Um bei allen Betriebszuständen die Erhitzung der Fadenschar 1 richtig bemessen zu können, wird vorteilhaft die Möglichkeit vorgesehen, beispielsweise durch Änderung des wirksamen Umschlingungswinkels 44 oder teilweise Abdeckung oder dgl. die Wärmeeinwirkung auf die Fadenschar 43 der jeweils momentanen Fadenschargeschwindigkeit anzupassen. Bei der Ausgestaltungsform nach Fig. 1 ist dies beispielsweise in weitem Rahmen durch das Ausmaß, in dem der koordinierte Schwenkvorgang der beiden Walzenpaare 25, 26 erfolgt, möglich, da der Umschlingungswinkel 44 sich abhängig von der Eintauchtiefe in weitem Rahmen von der einfachen Berührung bis zur maximalen Umschlingung variieren läßt.

- Die Anlage zum Verstrecken einer Fadenschar nach den Figuren 7a und 7b ist lediglich schematisch dargestellt. Auf einem Gatter 51 befindet sich eine Vielzahl von - z.B. 1000 - Vorlagespulen 52, von denen die Fäden 53 über geeignete Fadenführer, Fadenspanner und Fadenwächter (nicht dargestellt) ablaufen. Die Fäden werden durch das erste Walzenpaar 54 abgezogen und sodann gruppenweise aufgefächert und durch in Ebenen übereinanderliegende Düsenbalken 57 geführt. In diesen Düsenbalken werden die Multifilamentfäden in jeweils einer sog. "Tangle-Düse" verwirbelt. Dadurch wird der Fadenschluß, d.h. der Zusammenhalt der Einzelfilamente eines jeden Fadens verbessert und die Lauf-  
ruhe und Verstreckbarkeit verbessert.
- 15 Jedem Düsenbalken ist in dem Ausführungsbeispiel eine Überlaufstange 41 vor- und nachgeordnet. Die Überlaufstangen sind in nicht dargestellter Weise mit dem Düsenbalken verbunden.
- 20 Im Anschluß an die Luftverwirbelung werden sämtliche Fäden wieder in eine Ebene zusammengeführt, was mittels zweier Überlaufwalzen 58 geschieht. Die Fäden werden sodann durch die Eingangswalzen 59 des Streckwerks abgezogen. Es folgen die beheizten Walzen 60, die zur Verarbeitung von Polyesterfäden auf ca. 90° aufgeheizt werden. Die Fäden durch-  
laufen sodann eine Heizplatte 61, auf der sie auf mehr als 120° aufgeheizt werden. Die Heizplatte 61 ist schwenkbar an der Trageinrichtung 62 gelagert. Sie kann durch die Antriebseinrichtung 63 - dargestellt ist eine pneumatische  
30 Zylinder-Kolben-Einheit - von der Fadenschar abgehoben werden. Die Antriebseinrichtung 63 wird in Abhängigkeit von Fadenwächtern gesteuert. Hinter der Umlenkwalze 64 folgen die Ausgangswalzen 65. Die Umfangsgeschwindigkeit der Ausgangswalzen 65 ist um das Streckverhältnis größer als die  
35 Umfangsgeschwindigkeit der Eingangswalzen 59 bzw. beheizten Walzen 60.

Die Fadenschar wird sodann über einen Kamm 68 einem Kettbaum 67 der Bäumenanlage 66 zugeführt.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die beheizten Walzen 60  
5 mit einer Flüssigkeit beheizt sind und daß Ventileinrichtungen vorgesehen sind, durch die die beheizte Flüssigkeit sehr schnell gegen kalte Flüssigkeit ausgetauscht werden kann, wobei diese Ventileinrichtungen mit der Fadenbruchüberwachung der Streckanlage betriebsmäßig verbunden sind.  
10 Als heiße Flüssigkeit eignet sich z.B. Wasser, da lediglich Temperaturen bis 100° erwünscht sind. Als kalte Flüssigkeit eignet sich ebenfalls Wasser, wobei unter kalt hier eine Temperatur verstanden wird, bei der die auf den Walzen 60 liegenden Fäden nicht mehr beschädigt werden.

15 Es sei bemerkt, daß die Oberflächengeschwindigkeit der Walzen 60 unabhängig von derjenigen der Walzen 59 bzw. 65 eingestellt werden kann, was an sich aus der Strecktechnologie für Kunststoffäden, insbesondere Polyesterfäden  
20 bekannt ist.

Fig. 6 zeigt den Heiz- und Kühlkreislauf der Walzen 60. Die Walzen 60 sind innen hohl und über entsprechende Schleifringkupplungen an einen Heizkreislauf angeschlossen. Der  
25 Heizkreislauf wird durch die Pumpe 70 gespeist. Durch Betrieb der Pumpe 70 läuft ein flüssiges Heizmedium über den Heizer 71 um und wird durch entsprechende Temperaturmeß- und -regeleinrichtungen auf konstanter Temperatur gehalten. Ein etwaiger Fadenbruch auch nur eines der Fäden  
30 der Fadenschar wird durch den Fadenfühler 72 erfaßt. In Abhängigkeit von dessen Ausgangssignal werden die magnetbetätigten 3-Wegeventile 73 und 74 derart umgestellt, daß der Heizer aus dem Flüssigkeitskreislauf herausgenommen und stattdessen der Kühler in den Flüssigkeitskreislauf eingeschaltet wird. Bei dem Kühler kann es sich um einen aktiven  
35

Kühler handeln. Es ist jedoch u.U. auch ausreichend, einen genügend großen Flüssigkeitsbehälter vorzusehen, in dem Heizflüssigkeit auf Raumtemperatur gehalten wird. Hierzu kann evtl. ein Wärmetauscher zusätzlich notwendig oder  
5 nützlich sein. Die Heizflüssigkeit aus dem Kühlbehälter bzw. Kühler wird nunmehr in die Walzen 60 gefördert. Dabei reicht es - je nach Wärmekapazität der Massen und der Temperatur der Heizwalze 60 und Kühltemperatur der aus dem Kühlbehälter 75 geförderten Flüssigkeit und der gewünschten  
10 Temperaturabsenkung - bereits aus, daß die Walze 60 einmal mit einer Füllung der kalten Flüssigkeit versehen wird.

Es kann jedoch auch ein dauernder oder zeitweiliger Umlauf mit andauernder aktiver Kühlung der umlaufenden Flüssigkeit  
15 vorgesehen werden. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird vorgesehen, daß im Kreislauf vor der Pumpe 70 ein Temperaturfühler 76 vorgesehen ist, durch den bei Erreichen einer gewünschten Temperatur der Antrieb 77 der Pumpe 70 abgeschaltet wird.

20

Zur Erläuterung des weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung, nach dem im Falle des Stillstandes ein Rücklauf der Fadenlieferwerke derart erforderlich ist, daß lediglich verstrecktes Material in Kontakt mit der Heizeinrichtung  
25 kommt, wird ebenfalls auf Fig. 7B Bezug genommen.

Wie bereits ausgeführt, sind die Walzen 60 des Lieferwerks und ist die Heizplatte 61 beheizt. Es kann davon ausgegangen werden, daß je nach dem Grad der Spinnorientierung  
30 der angelieferten Fäden die Längenänderung, d.h. das Fließen zwischen der letzten Walze 60 und der Heizplatte 61 erfolgt. Es sei angenommen, daß die Fließzone bis auf die Heizplatte 61 reicht. Das bedeutet, daß im Falle des Stillstandes unverstrecktes Fadenmaterial sowohl auf den beheizten Walzen 60 als auch auf dem Eingangsbereich der Heizplatte 61 liegt. Aus diesem Grunde wird nunmehr nach dem  
35



- 16 -

Stillstand der Walzen 59, 60 und 65 die Anlage mit umgekehrter Bewegungsrichtung kurzzeitig in Betrieb gesetzt, wobei das Übersetzungsverhältnis zwischen sämtlichen Walzen 59, 60, 65 auf 1:1 geschaltet wird. Diese Rücklaufbewegung wird so lange fortgesetzt, bis kein unverstrecktes Fadenmaterial mehr auf einer Heizeinrichtung liegt. Das bedeutet: Wenn die Walzen 60 nicht gekühlt sind, wird die Rücklaufbewegung so lange fortgesetzt, bis die Fließzone wieder vor den Walzen 60 liegt. Wird aber - wie zuvor beschrieben - im Falle des Stillstandes eine Kühlung der Walzen 60 vorgesehen, so braucht die Rückfahrbewegung nur so weit durchgeführt zu werden, daß die Fließzone zwischen den Walzen 60 und dem Eingang der Heizeinrichtung 61 zu liegen kommt, d.h. es genügt eine kürzere Rücklaufstrecke. Man kann bei dieser Verfahrensweise vermeiden, daß die Walzen abgekühlt und/oder die Heizplatte von den Fäden abgehoben wird. Es muß allerdings hinzugefügt werden, daß dieses Verfahren nur dann anwendbar ist, wenn die für die Verstreckung erforderlichen Temperaturen von dem verstreckten Fadenmaterial für die zu erwartende Stördauer ohne Schädigung ertragen werden können. Diese Temperaturunempfindlichkeit hängt vom Fadenmaterial ab; die Höhe der Temperaturen ist ebenfalls materialabhängig, im übrigen aber auch von den sonstigen Streckparametern und von dem gewünschten Endprodukt abhängig. Das geschilderte Verfahren hat sich bei Polyäthylenterephthalatfäden, die mit einer Abzugsgeschwindigkeit von mehr als 3500 m/min ersponnen worden waren und dadurch eine relativ hohe Spinnorientierung erhalten hatten, als ohne weiteres anwendbar und vorteilhaft erwiesen.

Zum Wiederinbetriebsetzen der Anlage nach behobener Störung werden die Lieferwerke 60 und 65 zunächst im Gleichlauf, also mit Übersetzungsverhältnis 1:1 in Betrieb gesetzt, bis die Fäden, d.h. die Fließzone genau die Position wieder

-17-

erreicht hat, in der der Stillstand eingetreten ist. Die Anzahl der Vorwärtsdrehungen der Walzen 60, 65 mit dem Übersetzungsverhältnis 1:1 entspricht also der Anzahl der zuvor mit dem Übersetzungsverhältnis 1:1 durchgeführten Rückwärtsdrehungen. Sodann wird der normale Betriebszustand wiederhergestellt. Es sei erwähnt, daß auch der Kettbaum 67 die Rückdrehung und die Vorwärtsdrehung mitmachen muß, wobei seine Drehzahl der zulässigen Fadenspannung der Fadenschar anzupassen ist.

10

EU-1369

- 1 -

A n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zum Verstrecken von Fadenscharen aus synthetischen Fäden,  
an der die Fäden vom Spulengatter abgezogen und zwischen einem ersten Lieferwerk und einem oder zwei  
5 weiteren Lieferwerken aufgeheizt und verstreckt werden,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
zum Aufheizen der Fadenschar (1) beheizte Walzen (5, 6) sowie Einrichtungen vorgesehen sind, durch welche beim  
Abbremsen der Fadenschar eine Relativbewegung zwischen  
10 Fadenschar und Walze im Sinne des Abhebens der Fadenschar von der Walze und beim Wiederauffahren der Fadenschar eine Rückbewegung im Sinne des Wiederauflegens der Fadenschar an die Walze durchführbar ist.
- 15 2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
ein Heizwalzenpaar (5, 6) vorgesehen ist, dessen eine Walze (5) von unten und dessen andere Walze (6) von  
oben in die Fadenschar (1), deren Weg zur S- oder  
20 Z-Form ändernd, einfahrbar ist, wobei mindestens eine Walze eine Heizwalze ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
25 dem Heizwalzenpaar (5, 6) ein unbeheiztes Walzenpaar (7, 8) zugeordnet ist, wobei das Heizwalzenpaar (5, 6) bei laufender, das unbeheizte Walzenpaar (7, 8) bei abgebremster Fadenschar (1) im Eingriff mit dieser ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Bewegungen beider Walzenpaare (5, 6; 7, 8) miteinander gekoppelt sind, gegenläufig verlaufen und durch  
5 das Abbremsen oder das Wiederanfahren der Fadenschar  
(1) einleitbar sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
10 der Ablauf der Bewegung des jeweils in Eingriff  
stehenden Walzenpaares (5, 6; 7, 8) abhängig vom  
Verlauf der Fadenspannung derart steuerbar ist, daß  
während des Eingriffswechsels eine Spannungsänderung im  
wesentlichen vermieden wird.
- 15 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das beheizte und/oder das unbeheizte Walzenpaar an  
einer Trageinrichtung (Rahmen 27, 28) angebracht ist,  
20 welche Trageinrichtung um eine zwischen den Walzen  
liegende und zu ihnen parallele Achse (11, 12) um 30  
bis 180° schwenkbar ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
25 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Relativbewegung zwischen der Fadenschar (1) und den  
Heizvorrichtungen (5, 6; 27, 28) während des Still-  
stands der Fadenschar (1) durch ein Abhebesegment (15)  
hervorgerufen wird, welches eine Walze mantelförmig mit  
30 Abstand umgibt, welches in Walzenumfangsrichtung eine  
Ausdehnung (29) hat, die mindestens den Umschlingungs-  
bereich (25) der Fadenschar (1) überdeckt und vorzugs-  
weise etwa 4% bis 20% größer ist als dieser und welches  
um eine zur Walzenachse parallele Achse schwenkbar  
35 ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Schwenkachse (26) des Abhebesegments (15) exzen-  
trisch (18) zu der zugehörigen Walze (5, 6; 27, 28)  
5 angeordnet ist und in einer Ebene liegt, die durch die  
Walzenachse und die Winkelhalbierende (17) des  
Umschlingungswinkels (25) bestimmt ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8,  
10 dadurch gekennzeichnet, daß  
der Mindestabstand (19; 20) des Abhebesegments (15) von  
der Walzenoberfläche in Abhebelage (19) 0,5 mm bis  
2 mm und in weggeschwenktem Zustand (20) etwa 10 mm bis  
20 mm beträgt.
- 15 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das Abhebesegment (15) als Wärmeisolator aufgebaut ist  
und vorzugsweise von innen nach außen wenigstens aus  
20 einer Reflexionsschicht (23), einer Isolierschicht (22)  
und einer verschleißfesten Fadenlaufschicht (21)  
besteht.
- 25 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
zum Ausgleich von Fadenspannungsschwankungen und/oder  
Längenänderungen im Bereich zwischen dem Einzugsliefer-  
werk (2) und dem Ausgangslieferwerk (3) eine Tänzer-  
walze vorgesehen ist.
- 30 12. Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1,  
mit einer Heizeinrichtung, die mit ihrem flüssigkeits-  
dichten Inneren an einen Kreislauf mit einem flüssigen  
Heizmedium angeschlossen ist, wobei das Heizmedium  
35 durch einen Heizer außerhalb der Heizeinrichtung aufge-  
heizt und durch eine Pumpe umgepumpt wird,

- dadurch gekennzeichnet, daß  
dem Heizer ein Kühler oder ein das kalte Heizmedium  
enthaltender Kühlbehälter über eine Ventileinrichtung,  
vorzugsweise ein 3-Wegeventil parallel geschaltet ist,  
5 und daß die Ventileinrichtung in Abhängigkeit von einer  
Fadenbruch-Überwachungseinrichtung derart verstellbar  
ist, daß das kalte Heizmittel in die Heizeinrichtung  
gefördert wird.
- 10 13. Vorrichtung nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Heizeinrichtung eine beheizte Walze oder Streck-  
galette ist.
- 15 14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Pumpe im Flüssigkeitskreislauf vor den den Heizer  
und den Kühlbehälter enthaltenden Zweigen des Kreis-  
laufes angeordnet ist.
- 20 15. Vorrichtung nach Anspruch 14,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
vor der Pumpe ein Temperaturfühler in den Flüssigkeits-  
kreislauf hineinragt,  
25 und daß die Pumpe temperaturabhängig abschaltbar ist.
16. Verfahren zum Stillsetzen einer Vorrichtung zum  
Verstrecken von Fadenscharen aus synthetischen Fäden,  
an der die Fäden vom Spulengatter abgezogen und  
30 zwischen einem ersten Lieferwerk und einem oder zwei  
weiteren Lieferwerken aufgeheizt und verstreckt werden,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Lieferwerke bis zum Stillstand abgebremst werden,

5 und daß sodann das erste Lieferwerk mit wenigen Umdrehungen derart rückwärts gedreht wird, daß die ungestreckte Fadenlänge, welche die Heizeinrichtung bereits überfahren hat, wieder vor die Heizeinrichtung zurückgefahren wird, wobei die nachfolgenden Lieferwerke freidrehbar geschaltet oder vorzugsweise ebenfalls im Übersetzungsverhältnis 1:1 rückwärts gedreht werden.

FIG.1

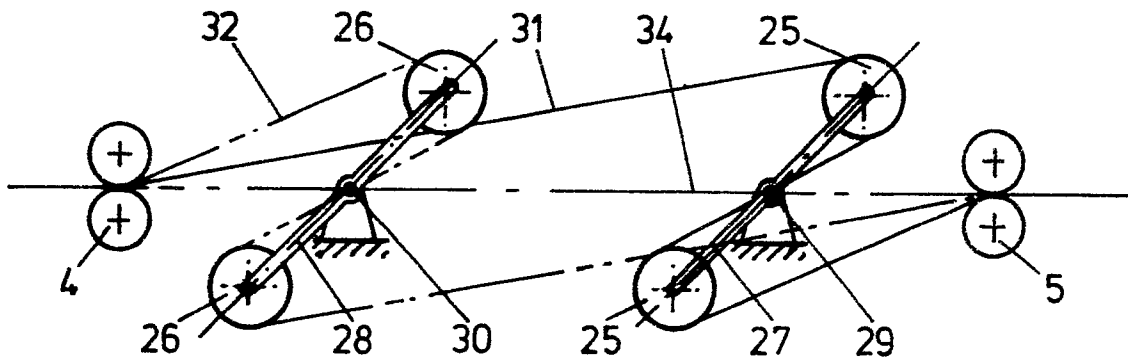


FIG.2

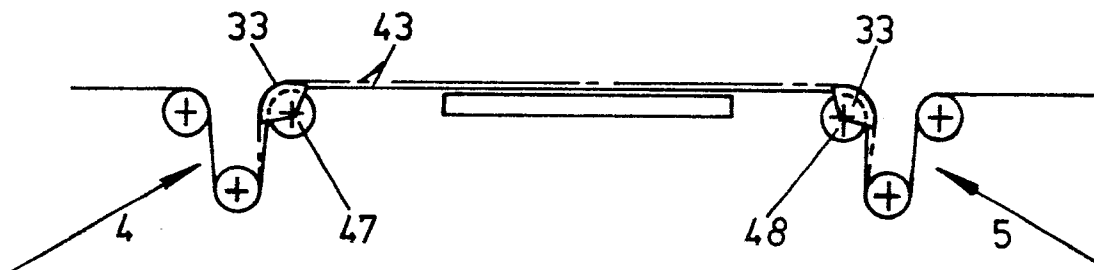


FIG.3

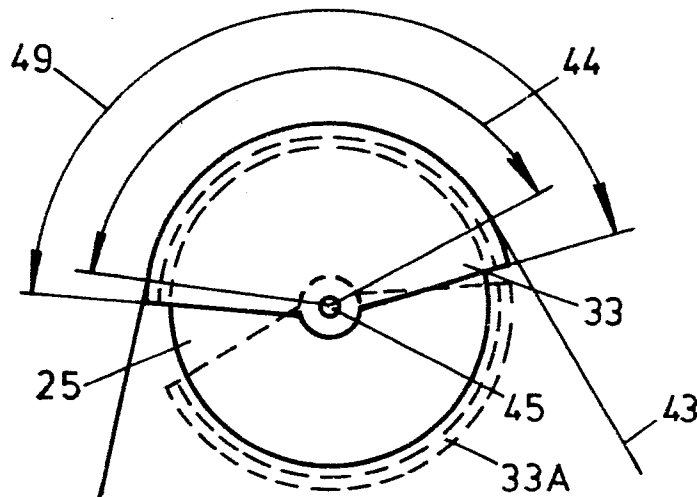




FIG. 4

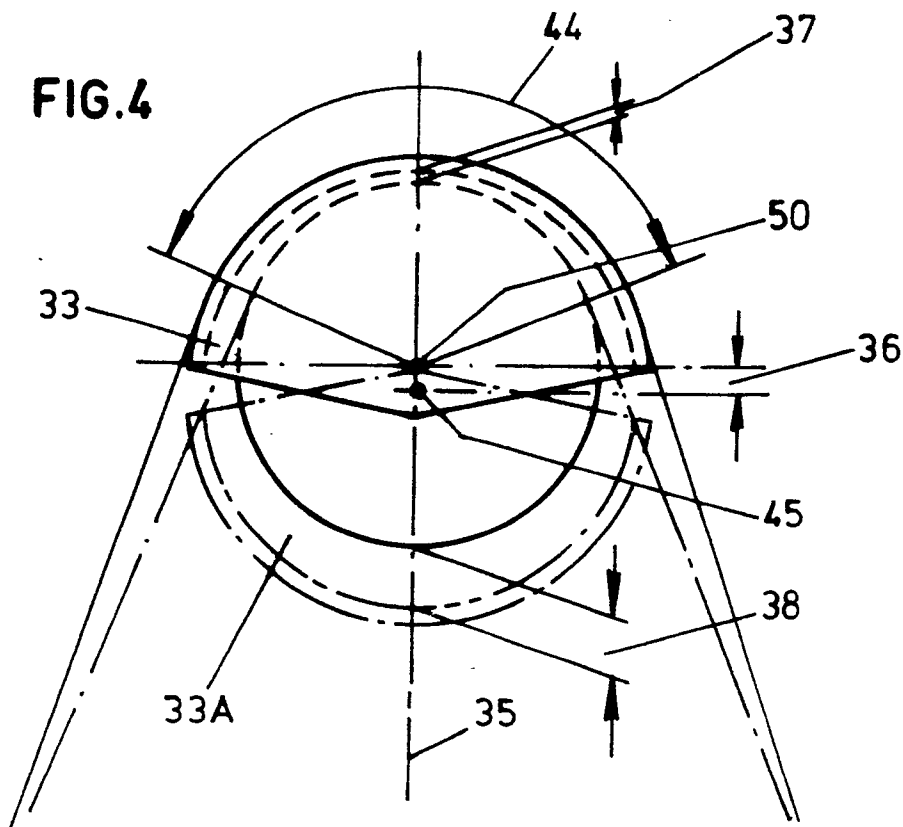
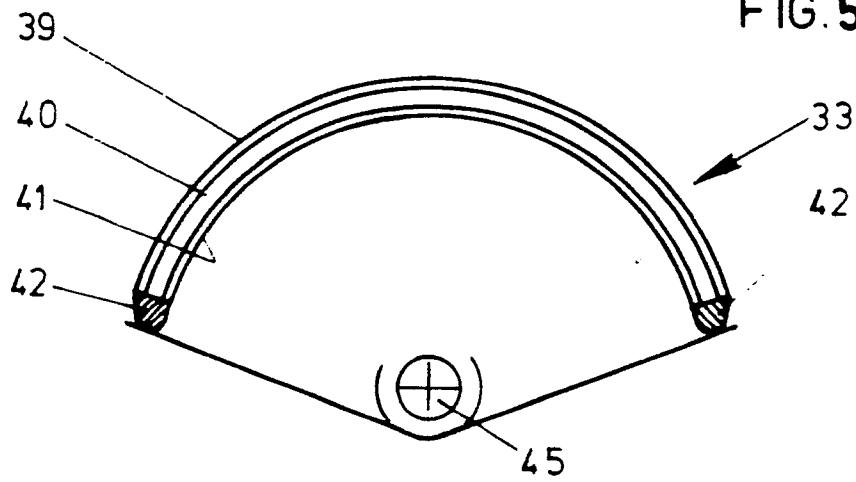


FIG. 5



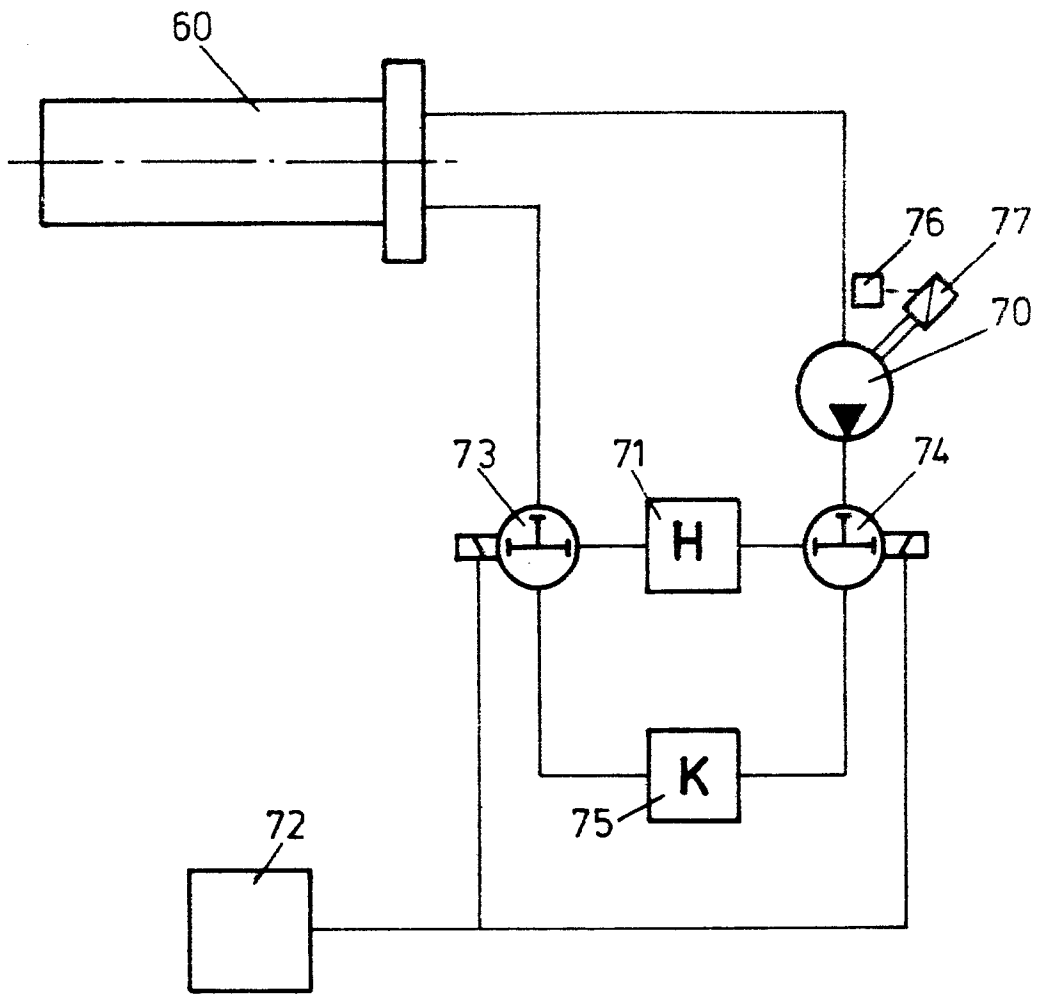
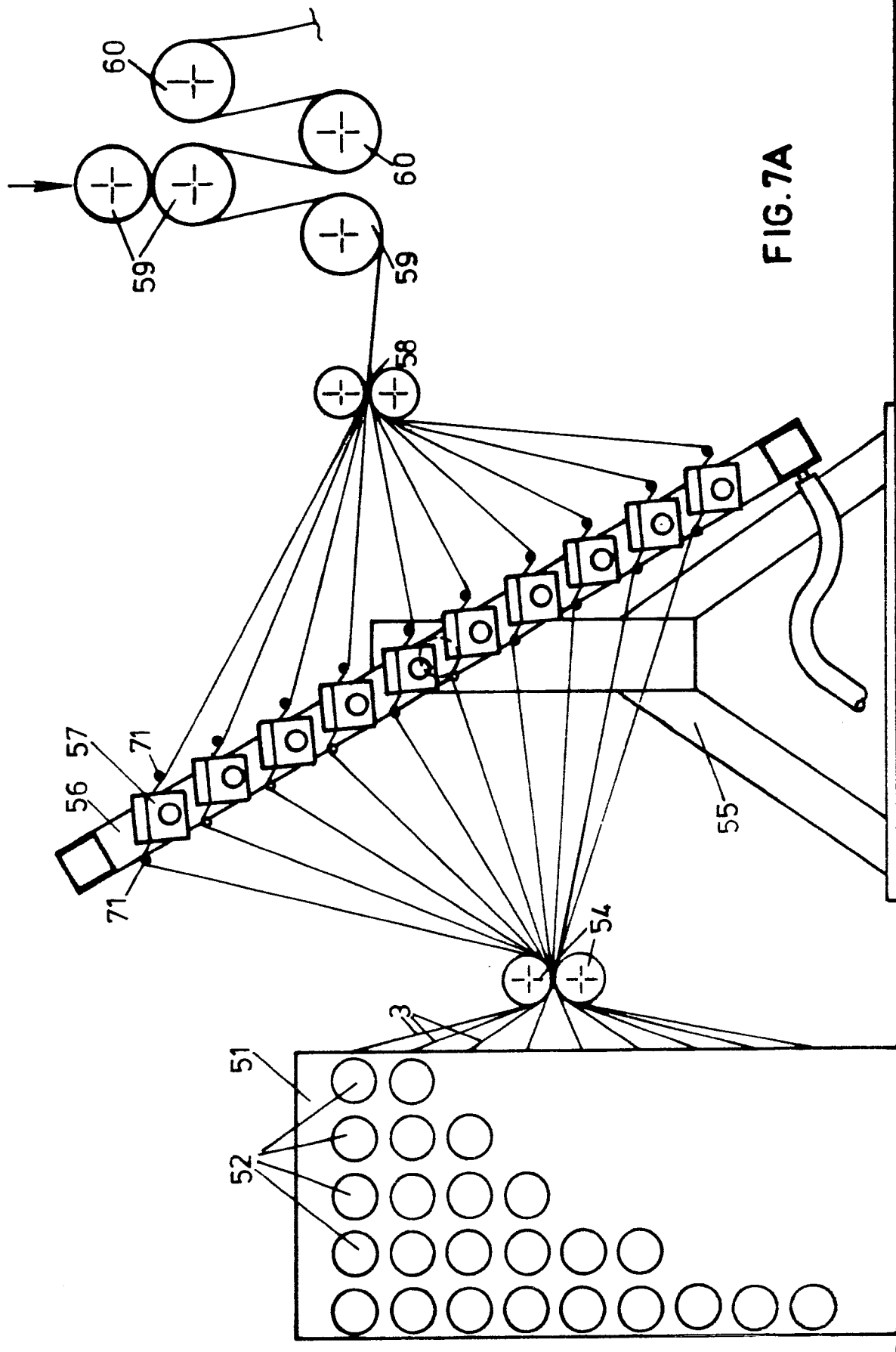


FIG. 6





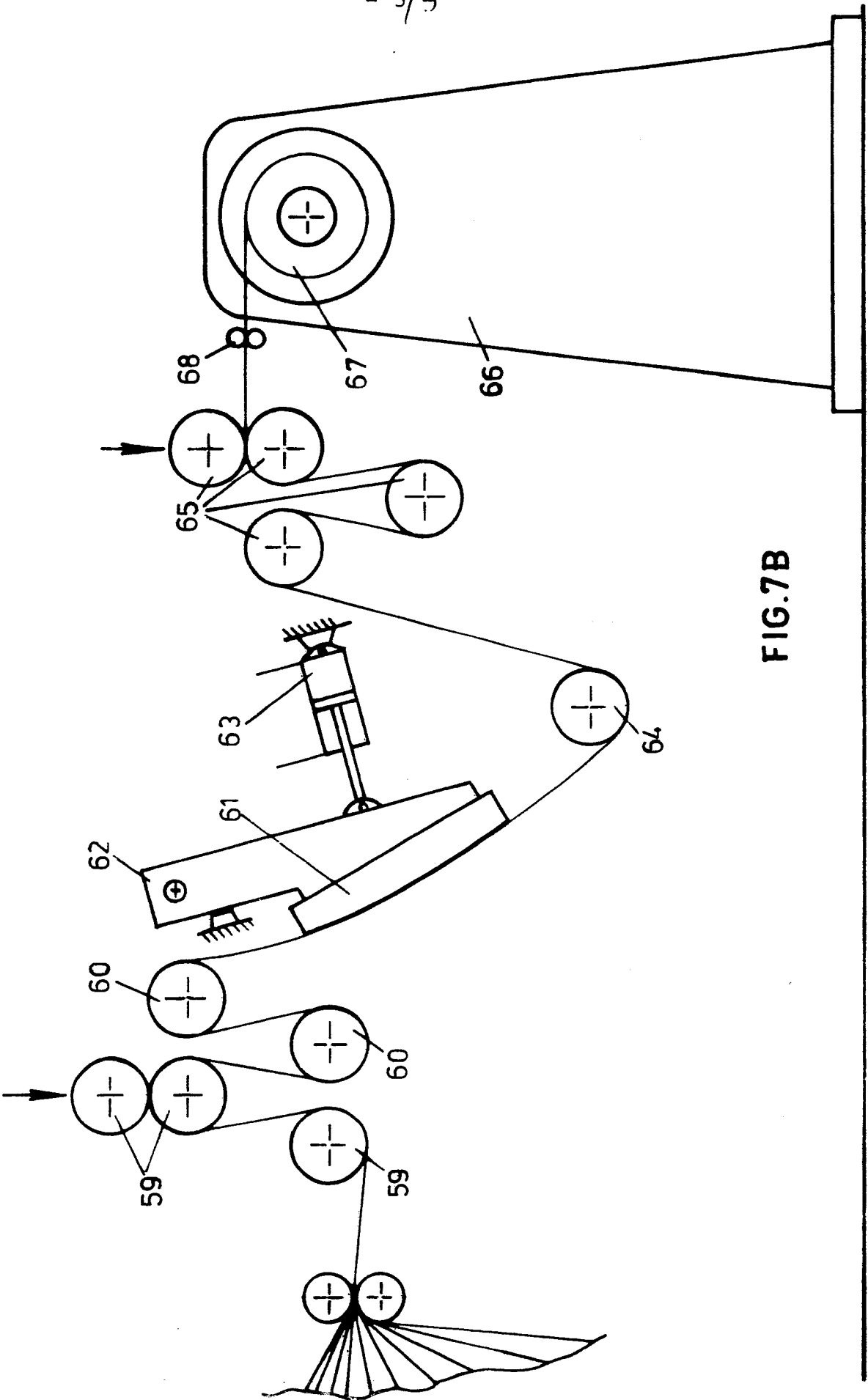


FIG.7B