

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89118903.7

51 Int. Cl.⁵: **D02J 1/08 , D02G 3/32**

22 Anmeldetag: 11.10.89

30 Priorität: 15.10.88 DE 3835138
 10.12.88 DE 3841740

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 25.04.90 Patentblatt 90/17

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

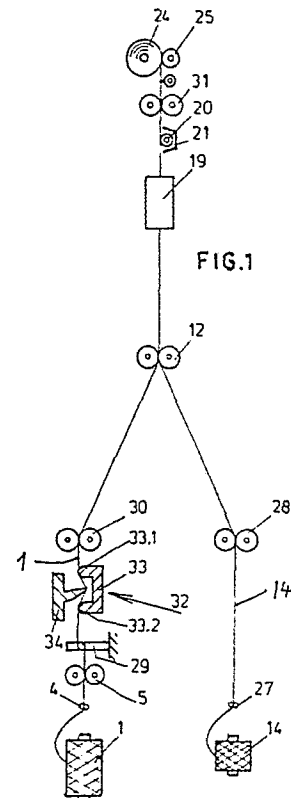
71 Anmelder: **BARMAG AG**
Leverkuser Strasse 65 Postfach 11 02 40
D-5630 Remscheid- 11 Lenne(DE)

72 Erfinder: **Gehrmann, Bernd**
Kölner Strasse 16
D-5830 Schwelm(DE)
 Erfinder: **Treptow, Heinz**
Strückerberger Strasse 37a
D-5828 Ennepetal-Milspe(DE)

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

54 **Verfahren zur Herstellung eines Verbundfadens.**

57 Ein Verbundfaden wird durch Verbindung eines dehnungsarmen und eines hochelastischen Fadens hergestellt. Der hochelastische Faden kann z.B. aus Polyurethan bestehen. Der dehnungsarme Faden kann ein Thermoplastfaden sein. Es stellt sich heraus, daß derartige Fäden durch eine Luftstrahlbehandlung bei hohen Geschwindigkeiten keine ausreichend dichte Verbindung miteinander eingehen. Zur Abhilfe erfolgt eine Spreizbehandlung des dehnungsarmen Fadens unmittelbar vor dem Zusammenführen mit dem Elastanfaden. Die Spreizbehandlung kann mechanisch, z.B. durch eine Falschzwirnung und Auflösung des Falschzwirns, durch Ziehen über eine Kante, durch Behandlung in einer Spreizdüse, erfolgen.



EP 0 364 874 A2

Verfahren zur Herstellung eines Verbundfadens

Ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist durch die DE-PS 25 39 668 = US 3,940,917 bekannt.

Bei dem bekannten Verfahren wird ein thermoplastischer, d.h. ein verhältnismäßig dehnungsarmer Faden gemeinsam mit einem Elastanfaden, der eine vergleichsweise hohe, z.B. mehr als zehnfache Dehnbarkeit besitzt, durch eine Blasdüse geführt und derart aus der Blasdüse abgezogen, daß der Zuführungsüberschuß des dehnungsarmen Fadens 0% beträgt. Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß durch die Luftstrahlbehandlung nur dann eine intensive und auch gleichmäßige Verbindung der beiden Fäden erfolgen kann, wenn die miteinander verbundenen Fäden mit geringer Geschwindigkeit durch die Luftstrahlbehandlung geführt werden oder wenn bei hohem Luftdruck und Luftdurchsatz eine besonders intensive Luftstrahlbehandlung erfolgt.

Aufgabe der Erfindung ist es, das bekannte Verfahren so auszugestalten, daß in einem industriellen Prozeß bei hohen Fadengeschwindigkeiten und niedrigem Energieeinsatz für die Luftstrahlbehandlung ein qualitativ hochwertiges Verbundgarn mit intensiver Verflechtung der Einzelkomponenten entsteht.

Die Lösung ergibt sich aus dem Kennzeichen des Anspruchs 1.

Die danach vorgeschlagene Spreizbehandlung bezieht sich insbesondere auf den thermoplastischen, d.h. dehnungsarmen Faden. Die Spreizbehandlung kann sich jedoch auch auf beide Fäden beziehen, insbesondere dann, wenn die Spreizbehandlung erst nach dem Zusammenführen (Verbinden) der beiden Fäden erfolgt (Anspruch 2).

Die Spreizbehandlung bewirkt einerseits, daß die Luft in der Luftstrahlbehandlung besser angreifen kann, so daß eine intensivere Verflechtung entsteht. Wider Erwarten wird hierdurch jedoch auch der mittlere Abstand der Verflechtungszone verkürzt und vergleichmäßigt, so daß auch bei hohen Fadenlaufgeschwindigkeiten nicht die Gefahr gegeben ist, daß unzulässig lange Fadenstücke ohne Verflechtungszonen entstehen.

Eine hinsichtlich des Verfahrensablaufs und des Investitionsaufwandes günstige Spreizbehandlung ist Gegenstand des Anspruchs 3.

Eine andere Möglichkeit der Spreizbehandlung liegt darin, daß der Faden, insbesondere der thermoplastische Faden, vor der Verbindung mit dem Elastanfaden einer Falschzwirnbehandlung unterworfen wird, wobei sodann die Verbindung mit dem Elastanfaden bei oder unmittelbar nach dem Auflösen des Falschzwirns erfolgt. Die Auflösung des Falschzwirns führt insbesondere dann, wenn die

Falschzwirnung auch mit einer Förderung des Fadens verbunden ist, dazu, daß die Einzelfilamente sich voneinander trennen, der Faden voluminöser wird und daher eine Spreizung der Einzelfilamente im Sinne dieser Anmeldung herbeigeführt wird (Anspruch 4). Bei diesem Verfahren ist es möglich, das erfindungsgemäße Verfahren in das Verfahren des Falschzwirn-Texturierens des thermoplastischen Fadens, zu integrieren.

Das Falschzwirn-Texturieren erfolgt heute mit Fadengeschwindigkeiten, die oberhalb 600 m und auch oberhalb 800 m/min liegen. Daher schien es ausgeschlossen, das Herstellen des Verbundfadens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 simultan auf der Falschzwirn-Texturiermaschine auszuführen. Es hat sich jedoch gezeigt, daß durch die Auflösung des Falschzwirns eine auf der Spreizwirkung beruhende Vorbehandlung des thermoplastischen Fadens erfolgt, die für die Herstellung eines Verbundfadens sehr günstige Vorbedingungen liefert und es gestattet, die Herstellung des Verbundfadens in den Texturierprozeß des thermoplastischen Fadens zu integrieren. Dabei wird - wie durch Anspruch 5 vorgeschlagen - der thermoplastische Faden aus der Falschzwirnzone mit einer Fadenspannung zwischen 0,2 bis 0,6 cN/dtex von dem Falschzwirnaggregat abgezogen.

Dabei stellt sich heraus, daß auch die Garneigenschaften, insbesondere bei der Verarbeitung zu Strumpfgarn, wesentlich verbessert werden und ein gleichmäßigeres Bild erzielt wird.

Die bis hierhin geschilderten Spreizbehandlungen beruhen auf einer mechanischen Einwirkung auf den Faden. Wo eine mechanische Einwirkung aus textilen Gründen nicht erwünscht ist oder der Erzielung hoher Fadengeschwindigkeiten bei der Herstellung des Verbundfadens entgegensteht, bietet sich die Lösung nach Anspruch 6 an. Eine geeignete Fluiddüse ist z.B. in der nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung P 38 35 169.2 (Z-1661) gezeigt. Es ist jedoch nicht auszuschließen, daß auch andere Fluiddüsen, insbesondere Luftdüsen zu einer ausreichenden Separierung der Einzelfilamente und Spreizung im Sinne der Anmeldung führen. Die zuvor erwähnte Düse hat den Vorteil, daß die Spreizung im wesentlichen in einer Ebene erfolgt, und daß der Aufwand hinsichtlich Druck und Luftmenge gering ist.

Die Spreizbehandlung kann wahlweise nur an dem thermoplastischen Faden oder aber nach der Verbindung mit dem Elastanfaden erfolgen (Anspruch 7).

Der Elastanfaden wird mit dem dehnungsarmen Faden im gespannten Zustand vereinigt (Anspruch). Die Fadenspannung wird vorzugsweise

durch definierte Zulieferung aufgebracht (Anspruch 13).

Dabei ist es von besonderer Wichtigkeit, daß der Verbundfaden mit Überlieferung der Luftstrahlbehandlung zugeführt wird (Anspruch 9), und daß die Fadenspannung während der Luftstrahlbehandlung konstant gehalten wird durch die Maßnahme nach Anspruch 10. Durch die Entspannung in der Luftbehandlungszone erhält der Verbundfaden hohe Dehnbarkeit und hohen Bausch (Kräuselung) bei guter Deckkraft und großem Tragekomfort, vor allem aber eine intensive Durchmischung und Verknotung (Tangelung) der zuvor aufgespreizten Filamente. Hierzu trägt auch die Maßnahme nach Anspruch 12 bei.

Dadurch, daß der Faden zwischen der Luftstrahlbehandlung und der Aufwicklung noch durch ein positiv angetriebenes Lieferwerk gefördert wird, läßt sich einerseits die Spule mit der gewünschten Härte herstellen, ohne daß die durch die Luftstrahlbehandlung zu erzielenden Fadeneigenschaften hierdurch beeinträchtigt werden. Andererseits können sich Fadenspannungsschwankungen, die durch die Aufwicklung verursacht sind, in der Luftstrahlbehandlung nicht störend bemerkbar machen.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 den schematischen Verfahrensablauf mit einer Spreizbehandlung durch eine Kante;

Fig. 2 den schematischen Verfahrensablauf mit einer Spreizbehandlung durch Spreizdüse;

Fig. 3 den schematischen Verfahrensablauf mit einer Spreizbehandlung des verbundenen Verfahrens;

Fig. 4 Verfahrensablauf mit Integration in ein Falschzwirn-Texturiervfahren;

Fig. 5 eine Spreizdüse.

Bei den Verfahrensabläufen nach den Figuren 1 bis 3 wird der Elastanfaden von der Vorlagespule 14 über Kopf abgezogen. Dazu ist der Vorlagespule koaxial ein Kopffadenführer 27 vorgeordnet. Der Elastanfaden wird durch das Lieferwerk 28 abgezogen und sodann zu dem Abzugswerk 12 geführt. Der thermoplastische Faden wird von der Vorlagespule 1 durch den Fadenführer 4 mittels Abzugswerk 5 abgezogen. Der Faden wird sodann über einen Streckstift 29 bei Umschlingung mit 360° geführt und aus der Streckzone durch Streckwerk 30 abgezogen und sodann ebenfalls zu dem Abzugswerk 12 geführt. Durch das Abzugswerk 12 werden die Fäden zwar gemeinsam abgezogen. Dabei werden die Fäden vorzugsweise jedoch getrennt geführt, wie Fig. 1/2A zeigt. Von dem Abzugswerk 12 werden die Fäden durch eine Tangeldüse 19 geführt und aus dieser durch das Abzugswerk 31 abgezogen. Anschließend werden die Fäden auf der Aufwickelspule 24 aufgewickelt, wozu die Auf-

wickelspule 24 durch Treibwalze 25 an ihrem Umfang angetrieben wird. Mit 32 ist schematisch die Lage einer Changiereinrichtung angedeutet.

Der Verfahrensablauf ist in den drei gezeigten Fällen folgender:

Der thermoplastische Faden wird zwischen dem Abzugswerk 5 und dem Streckwerk 3 verstreckt. Dabei bildet sich der Streckpunkt bzw. die Streckzone auf oder hinter dem Streckstift 29 aus. Die Umfangsgeschwindigkeit des Abzugswerks 28 für den Elastanfaden ist auf die Umfangsgeschwindigkeit des Abzugswerks 12 so eingestellt, daß sowohl der thermoplastische Faden als auch der Elastanfaden dem Abzugswerk im gespannten Zustand zulaufen. Dabei liegt die Fadenspannung des Elastanfaden vorzugsweise zwischen 0,1 und 0,3 cN/dtex, während die Fadenspannung des dehnungsarmen, thermoplastischen Fadens zwischen 0,2 und 0,8 cN/dtex liegt.

Die Umfangsgeschwindigkeit des Abzugswerks 31 ist mindestens 2% geringer, vorzugsweise 6 bis 9% geringer als die Umfangsgeschwindigkeit des Abzugswerks 12.

Die Verfahrensabläufe nach Fig. 1 bis 3 unterscheiden sich durch die Spreizbehandlung. Die Spreizbehandlung dient in allen Fällen der Auflockerung des durch Adhäsions- und Kohäsionskräfte zusammengehaltenen Faserverbundes der Einzelfilamente des dehnungsarmen Fadens 1.

Bei dem Verfahrensablauf nach Fig. 1 erfolgt eine Spreizbehandlung in der Streckzone. Als Spreizeinrichtung 32 dient die Kombination aus einem Fadenführer 33 mit zwei Überlaufkanten 33.1 und 33.2 und einem Messer 34, das zwischen die Überlaufkanten 33.1 und 33.2 ragt. Der Faden wird zwischen den Überlaufkanten 33.1, 33.2 und dem Messer hindurchgeführt und dabei verspannt und längs der Messerkante aufgespreizt.

Im Verfahrensablauf nach Fig. 2 besteht die Spreizeinrichtung aus einer Spreizdüse, wie sie im einzelnen in der zuvor erwähnten Patentanmeldung P 38 35 169.2 (Z-1661) und in Fig. 5 gezeigt ist.

Bei dem Verfahrensablauf nach Fig. 3 ist als Spreizeinrichtung 32 ebenfalls eine Spreizdüse vorgesehen, die in diesem Falle jedoch unmittelbar vor der Luftstrahlbehandlungsdüse (Tangeldüse) 19 vorgesehen ist.

Mit 20, 21 ist eine Ölwalze und Ölwanne zum Avivieren des Verbundfadens bezeichnet.

Für das Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 gilt folgendes: Die Vorlagespule 1 mit einem thermoplastischen Faden 1, z.B. Nylon, Perlon, Polyester, ist an dem nur teilweise dargestellten Gatter 2 auf einem Ablaufdorn 3 aufgesteckt. Der Faden wird durch den zentrisch angeordneten Kopffadenführer 4 geführt und durch ein Lieferwerk 5 abgezogen. Das Lieferwerk 5 wird durch Motor 7 angetrieben. Dabei wird der Faden durch Andrückrolle 6, die

unter Federkraft steht, gegen die Oberfläche des Lieferwerks 5 gedrückt. Nach den Umlenkungen 8 wird der Faden über eine Heizplatte 9 und eine anschließende Kühlplatte 10 geführt, bevor er in den Falschdrallgeber 11 - hier angedeutet als Friktionsfalschdrallgeber mit einer Vielzahl von Scheiben, die auf drei rotierenden Achsen aufgesteckt sind - einläuft. Durch Lieferwerk 12 wird der Faden aus der Falschdrallzone abgezogen. Das Lieferwerk 12 wird durch Motor 13 angetrieben. Der Faden wird durch einen über zwei frei drehende Rollen geschlungenes Riemen gegen die Oberfläche des Lieferwerks 12 gedrückt.

Auf der Vorlagespule 14 befindet sich ein Elastanfaden. Es handelt sich dabei um einen hochelastischen, gummiähnlichen, elastomeren Endlosfaden. Die Spule 14 ist in einer Schlinge 17 am Gatter 2 gelagert und liegt mit ihrem Umfang auf einer Treibwalze 15 auf. Die Treibwalze 15 wird durch den Motor 16 derart angetrieben, daß der Elastanfaden abgewickelt wird. Der Elastanfaden wird über Umlenkrolle 18 getrennt von und parallel zu dem thermoplastischen Faden in das Lieferwerk 12 geführt.

Erst in oder vorzugsweise hinter dem Lieferwerk 12 vereinigen sich die Fäden und gelangen sodann in die Blasdüse 19. Bei dieser Blasdüse 19 handelt es sich um eine Tangeldüse. Die Funktion der Tangeldüse besteht darin, zwischen den einzelnen Filamenten der beiden Fäden Verknotungen zu bilden, die sich in mehr oder weniger regelmäßiger Folge wiederholen. Hinter der Tangeldüse 19 wird der nunmehr kombinierte Faden über eine Ölwalze geführt, die durch Motor 22 mit niedriger Geschwindigkeit angetrieben wird. Anschließend wird der Faden über Umlenkung 23 und eine nicht dargestellte Changiereinrichtung der Aufwickelspule 24 zugeführt. Die Aufwickelspule 24 liegt auf der Treibwalze 25 auf und wird mit einer definierten Geschwindigkeit durch Motor 26 angetrieben. Vorzugsweise wird auch hier das gestrichelt gezeichnete Abzugswerk 31 zwischen Tangeldüse und Aufwicklung vorgesehen. Die Geschwindigkeit des Abzugswerks 31 ist unabhängig von der Geschwindigkeit der anderen Fadenlieferwerke und der Treibwalzen 15 bzw. 25 einstellbar.

Zum Verfahren:

Der thermoplastische Faden ist lediglich vororientiert. Er wird zwischen den Lieferwerken 5 und 12 verstreckt. Daher wird das Lieferwerk 12 im Verhältnis zum Lieferwerk 5 mit einem Geschwindigkeitsverhältnis von 1,1:1 bis 2:1 angetrieben. Dabei stellt sich vor dem Lieferwerk 12 eine Fadenspannung von 0,3 bis 0,8 cN/dtex ein. Die Treibwalze 15 der Vorlagespule für den Elastanfaden wird mit einer deutlich geringeren Umfangsgeschwindigkeit als das Lieferwerk 12 angetrieben. Das Geschwindigkeitsverhältnis beträgt zwischen 1:2 bis 1:4. Die

Fadenspannung des Elastanfadens beträgt daher vor dem Lieferwerk 12 zwischen 0,1 und 0,4 cN/dtex.

Wenn das Abzugswerk 31 nicht vorhanden ist, liegt die Geschwindigkeit der Treibwalze 25 für die Aufwickelspule 24 niedriger als die Geschwindigkeit des Lieferwerks 12, und zwar vorzugsweise zwischen 4 und 10% niedriger. Falls das Abzugswerk 31 vorgesehen wird, gelten diese Geschwindigkeitsverhältnisse für das Lieferwerk 12 und das Abzugswerk 31.

Die relative Fadenspannung bei der Aufwicklung ist sehr gering, da die Zugkräfte hier lediglich durch den Elastanfaden-Anteil des Kombinationsfadens aufgenommen werden, der Titer jedoch im wesentlichen gleich der Summe der Einzeltiter ist. Der Abfall der relativen Fadenspannung ergibt sich schon daraus, daß die absolute Fadenspannung des Elastanfadens vor dem Lieferwerk in einem Beispiel 7 cN betrug, während die absolute Fadenspannung des Kombinationsfadens hinter der Tangeldüse 5 cN ausmacht.

Zwischen dem Lieferwerk 12 und der Aufwicklung kann der Faden vor der Blasdüse oder vorzugsweise nach der Blasdüse, vorzugsweise vor dem Abzugswerk 31, noch durch eine Heizeinrichtung geführt werden, um eine Beruhigung der Torsionsneigung des zuvor ausgezwirnten, thermoplastischen Fadens herbeizuführen.

Als thermoplastische Fäden kommen insbesondere Polyester, Nylon oder Perlon in Betracht.

Die Besonderheit des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß die Fäden erst in oder kurz vor der Tangeldüse zusammengeführt werden. Anderenfalls kommt es zu einer Verbindung der beiden Fäden, die durch die Kräuselneigung des zuvor falschzwirntexturierten Fadens hervorgerufen wird und die das Bild des Gesamtfadens stört. Andererseits zeigt sich, daß die Vereinigung des Elastanfadens und des thermoplastischen Fadens erst so spät wie möglich, vorzugsweise erst nach dem die Falschzwirnzonen abschließenden Lieferwerk bewirkt werden darf, wenn man eine Verbindung der beiden Fäden durch Kräuselneigung des thermoplastischen Fadens verhindern will.

Schließlich zeigt sich auch, daß der thermoplastische Faden der Tangeldüse mit einer Geschwindigkeit zugeführt werden muß, die zu einer weitgehenden Entspannung des thermoplastischen Fadens in der Verbindungszone führt. Geschieht dies nicht, so nimmt der dehnungsarme thermoplastische Faden nicht an der Verzwirnung und Verknotung durch die Luftstrahlbehandlung teil und die Vermischung und Verknotung der Fäden wird weniger intensiv. Andererseits muß die Entspannung des Verbundfadens begrenzt bleiben, damit es nicht zu einer Störung des Verfahrens kommt. Die Aufwickelgeschwindigkeit muß demgegenüber so

hoch gewählt werden, daß weder sehr weiche, nicht-stabile, unbrauchbare Spulen noch unerträglich harte Spulen mit Fadenschädigungen entstehen.

In Fig. 5 ist eine geeignete Spreizdüse im Längsschnitt gezeigt, das im Verfahrensablauf nach Fig. 2 oder 3 verwandt werden kann.

Ein Fadenröhrchen 43 ist mit seinem unteren Ende in einem Montageblock 39 befestigt. Der Druckluftanschluß 38 mündet in einen Sammelraum 51, welcher sich in zwei Druckluftkanälen 49 fortsetzt. Die beiden Druckluftkanäle 49 schmiegen sich an den Außenumfang des Fadenröhrchens an. Dabei ist ihr Durchmesser kleiner als der des Fadenröhrchens. Die innere Begrenzung der Druckluftkanäle wird durch die Außenwandung des Fadenröhrchens gebildet. Die Druckluftkanäle liegen sich bezüglich des Fadenröhrchens diametral gegenüber. Die Außenwandungen der Druckluftkanäle sind bezüglich der Axialrichtung des Fadenröhrchens konvergent und bilden einen Querschnitt mit minimaler Weite 46. Die Kanäle 49 treten in die freie Umgebung aus. Dabei sind die Kanäle und das Fadenröhrchen 43 auf eine Engstelle 44 gerichtet. Das Fadenröhrchen 43 sowie die beiden Druckluftkanäle 49 sind zusammen mit den Mittelpunkt M der beiden Kugeln 42 und der Engstelle 44 in derjenigen Ebene angeordnet, in welcher der Endlosfaden geführt und in seine Einzelfilamente 9 aufgespreizt wird.

BEZUGSZEICHENAUFSTELLUNG

- | | |
|-------|---|
| 1 | Vorlagespule für thermoplastischen Faden, |
| Faden | |
| 2 | Gatter |
| 3 | Ablaufdorn |
| 4 | Fadenführer |
| 5 | Abzugswerk |
| 6 | Andruckrolle |
| 7 | Antriebsmotor |
| 8 | Umlenkung |
| 9 | Heizer |
| 10 | Kühlplatte |
| 11 | Friktionsfalschdraller |
| 12 | Abzugswerk, Riemchenlieferwerk |
| 13 | Antriebsmotor |
| 14 | Vorlagespule für Elastanfaden, Elastanfaden |
| 15 | Treibwalze |
| 16 | Antriebsmotor |
| 17 | Schwenkhebel |
| 18 | Fadenführer |
| 19 | Blasdüse, Tangeldüse, Verknotungsdüse |
| 20 | Ölwalze |
| 21 | Ölbad |

- | | |
|------|-------------------|
| 22 | Antriebsmotor |
| 23 | Umlenkung |
| 24 | Aufwickelspule |
| 25 | Treibwalze |
| 26 | Antriebsmotor |
| 27 | Kopffadenführer |
| 28 | Abzugswerk |
| 29 | Streckstift |
| 30 | Streckwerk |
| 31 | Abzugswerk |
| 32 | Spreizeinrichtung |
| 33 | Fadenführer |
| 33.1 | Überlaufkante |
| 33.2 | Überlaufkante |
| 34 | Messer |
| 38 | Druckluftanschluß |
| 39 | Montageblock |
| 42 | Kugeln |
| 43 | Fadenröhrchen |
| 44 | Engstelle |
| 45 | Kanal |
| 49 | Druckluftkanäle |
| 51 | Sammelraum |

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Verbundfadens aus einem dehnungsarmen Faden und einem Elastanfaden, deren Dehnbarkeit um ca. den Faktor 10 unterschiedlich ist, bei dem die Fäden miteinander verbunden und durch Luftstrahlbehandlung miteinander verflochten werden,
- dadurch gekennzeichnet, daß
- zumindest der dehnungsarme Faden im Lauf unmittelbar vor der Verbindung und der Verflechtung mit dem Elastanfaden einer Spreizbehandlung unterworfen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
- dadurch gekennzeichnet, daß
- die Verbindung der Fäden vor und die Verflechtung hinter dem Lieferwerk erfolgt, durch welches der dehnungsarme Faden aus der Spreizbehandlung abgezogen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
- dadurch gekennzeichnet, daß
- die Spreizbehandlung dadurch erfolgt, daß der dehnungsarme Faden unter Spannung über eine Kante oder Schneide gezogen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
- dadurch gekennzeichnet, daß
- die Spreizbehandlung durch Falschzwirnen und Auflösen des Falschzwirns erfolgt,
- wobei die Verbindung mit dem Elastanfaden bei oder unmittelbar nach dem Auflösen des Falschzwirns erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, daß
der dehnungsarme Faden aus dem Falschzwirnaparat mit einer Fadenspannung zwischen 0,2 und 0,6 cN/dtex abgezogen wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Spreizbehandlung durch eine Fluiddüse erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Spreizbehandlung durch die Fluiddüse nach der Verbindung mit dem Elastanfaden erfolgt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Elastanfaden bei der Verbindung mit dem dehnungsarmen Faden gespannt wird, vorzugsweise mit einer Fadenspannung zwischen 0,1 und 0,3 cN/dtex.

9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Verbundfaden aus der Luftstrahlbehandlung mit einer Abzugsgeschwindigkeit abgezogen wird, welche mindestens 3%, vorzugsweise 6 bis 9% geringer ist als die gemeinsame Zufuhrgeschwindigkeit beider Fäden zu der Luftblasbehandlung.

10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Verbundfaden aus der Luftstrahlbehandlung durch ein der Aufwicklung vorgeschaltetes Lieferwerk abgezogen wird.

11. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Luftstrahlbehandlung durch eine Verknotungs- (= Tangel-)düse erfolgt.

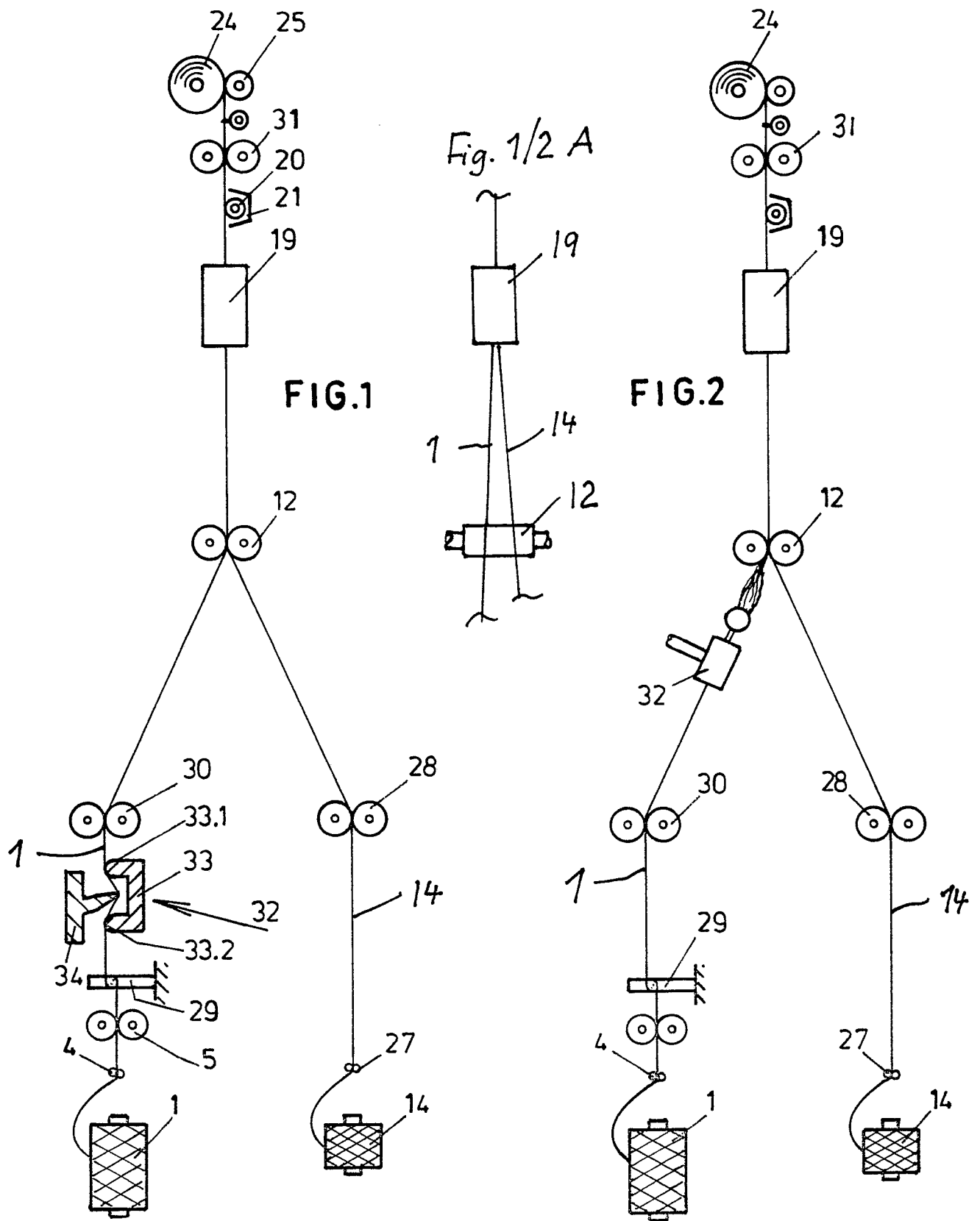
12. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Luftstrahlbehandlung durch ein oder zwei Luftstrahlen erfolgt, die quer zur Fadenförderrichtung mit einer Strahlrichtungskomponente in Fadenförderrichtung auf den Faden geblasen werden.

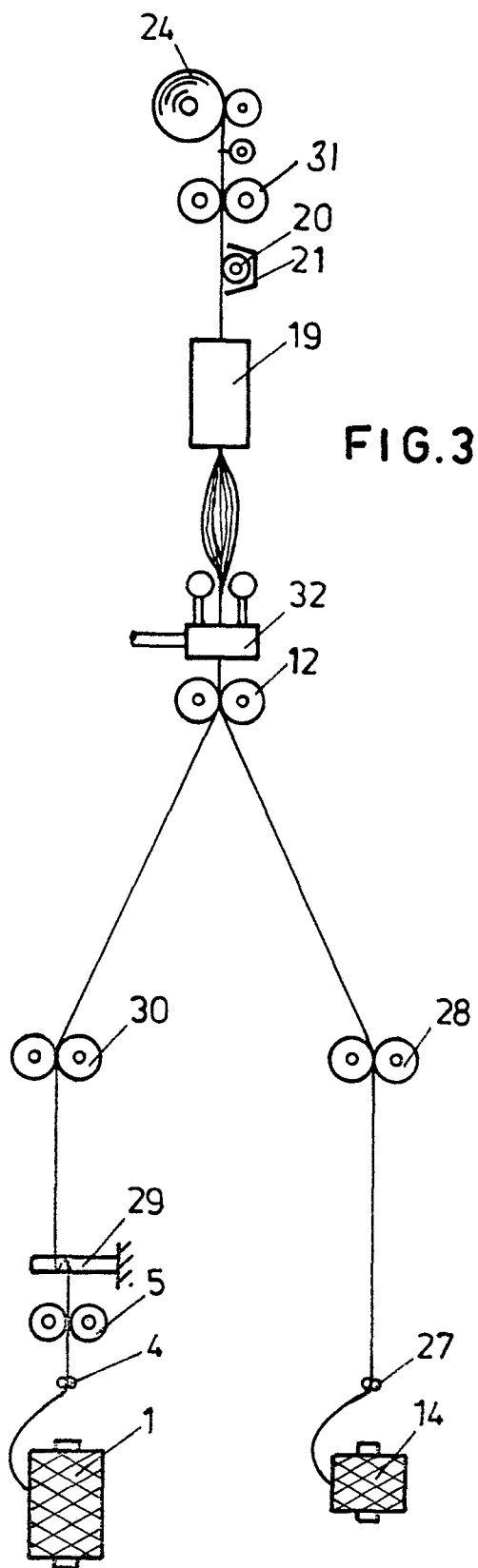
13. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Elastanfaden von einer mit definiert konstanter Umfangsgeschwindigkeit angetriebenen Vorlagespule abgewickelt wird.

14. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Elastanfaden von der Vorlagespule durch ein Lieferwerk abgezogen und anschließend mit dem dehnungsarmen Faden verbunden und gemeinsam mit diesem der Luftstrahlbehandlung zugeführt wird,

wobei die gemeinsame Abzugsgeschwindigkeit aus

der Luftstrahlbehandlung größer ist als, vorzugsweise mehr als doppelt so groß ist wie die Abzugsgeschwindigkeit des Elastanfaden von seiner Vorlagespule.





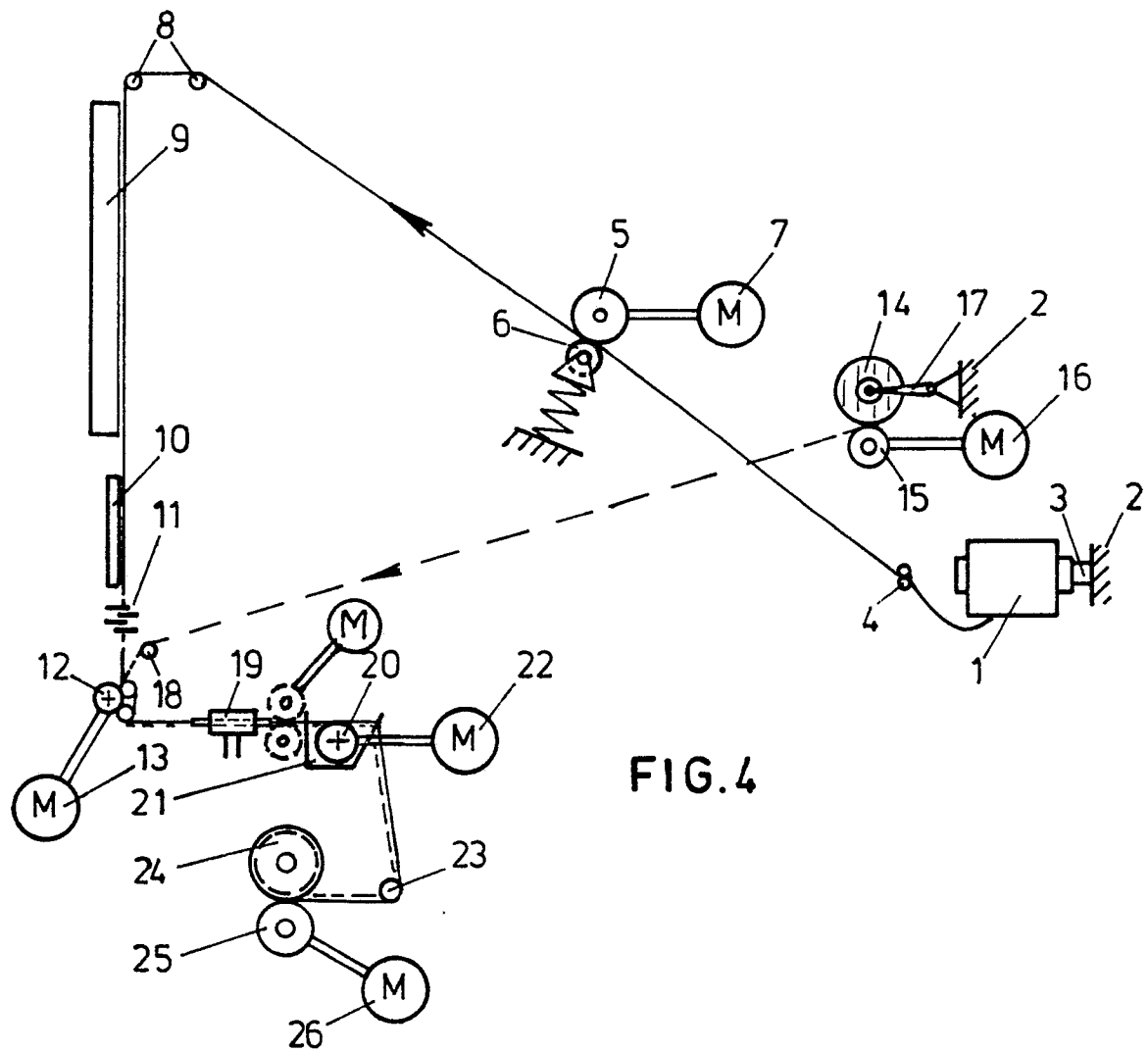


FIG. 4

