



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 18 247 T2** 2005.07.21

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 004 697 B1**

(51) Int Cl.⁷: **D06B 11/00**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 18 247.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 309 295.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **22.11.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **31.05.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **23.06.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **21.07.2005**

(30) Unionspriorität:

109605 P 23.11.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

BE, DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:

**Belmont Textile Machinery Co., Inc., Mt. Holly,
N.C., US**

(72) Erfinder:

**Haselwander, Jack G., Chattanooga TN 37421, US;
Rhyne Jeffrey, T., Mt. Holly, US**

(74) Vertreter:

**Hebing, N., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 61231 Bad
Nauheim**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Umwickeln, teilweisen Färben und Auswickeln von Garnen**

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

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Diese Anmeldung basiert auf der provisorischen Anmeldung Nr. 60/109,605, die am 23. November 1998 eingereicht wurde und deren Priorität hiermit beansprucht wird.

[0002] Diese Erfindung betrifft ein Verfahren zum teilweisen Färben (space-dyeing) von Feindeniergarnen. Im Allgemeinen umfasst das Verfahren das Umwickeln der Feindeniergarne mit einem Umwickelgarn vor dem teilweisen Färben des zusammengesetzten Garnbündels und anschließendes Abwickeln der Feindeniergarne in einzelne Garne zur weiteren Verarbeitung. Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zum Umwickeln von Feindeniergarnen zum teilweisen Färben und zum anschließenden Abwickeln der Feindeniergarne zur weiteren Verarbeitung, ein durch gebündelte Feindeniergarne gebildetes Garnzwischenprodukt, das für teilweises Färben in einem kontinuierlichen Verfahren geeignet ist, und ein Endprodukt, ein Feindeniergarn, das aus dem Verfahren resultiert, das auf das Garnzwischenprodukt angewandt wird.

[0003] Kontinuierlich arbeitende Anlagen zum Färben werden gewöhnlich für teilweise gefärbte Teppichgarne verwendet. Teppiche werden typisch aus Garnen im Denierbereich von 1000 – 3000 getuftet. Es existiert jedoch ein großer potentieller Markt für teilweise gefärbte Feindeniergarne, die bei Endanwendungen, wie Automobilpolsterung, verwendet werden. Der Denierbereich für diesen Typ von teilweise gefärbten Garnen beträgt 150 bis 500 Denier. Einige Automobilpolsterungsstoffe werden durch Verwendung eines geschützten Nadelinjektions-Färbungsverfahrens teilweise gefärbt. Es gibt erhebliche Qualitätsprobleme mit diesem Verfahren, die typischerweise in Unterschieden der Farbpunktlängen zwischen der Außenseite und der Innenseite, oder dem Kern, des Pakets resultieren. Dies kann erhebliche Musterwiederholungsfehler im fertigen Stoff verursachen. Bei einigen Stoffherstellungen wird üblicherweise ein Paket zurückgewickelt und dann das zurückgewickelte Garn parallel mit einem anderen teilweise gefärbten Garn gewickelt, um die Musterwiederholungsfehler zu verstecken. Dies kann zur Folge haben, dass eine erhebliche Menge des Garnes ausgesondert werden muss, da ein großer Teil des Kerngarnes auf jedem Paket nicht auf den gleichen Farbton wie der Rest des Pakets gefärbt wird.

[0004] Ein kontinuierlicher Fünfhundertdenier-Polyesterfaden kann in einem kontinuierlichen Verfahren teilweise gefärbt werden. Dieses Feindeniergarn ist jedoch sehr zerbrechlich und kann bei anschließender Verarbeitung Probleme verursachen, beispielsweise beim Versuch, die Garnenden aus der Schlingenform zu lösen und diese auf das Garnpaket in der Aufwickelvorrichtung zu bringen. Bei Feingarnen von

150 Denier wäre das Problem selbstverständlich sogar noch größer.

[0005] Es treten auch Produktivitätsprobleme auf. Die Auftragsvorrichtung, die Anlage zum Färben und die Aufwickelvorrichtung des Anmelders werden derart ausgelegt, dass sie bei einer Maximalgeschwindigkeit von 500 YPM (yards pro Minute) mit 48 laufenden Garnenden laufen. Bei diesen Geschwindigkeiten wäre ein Lauf mit 150-Deniergarnen im Hinblick auf die Produktivitätsverluste wirtschaftlich nicht praktisch.

[0006] Es wurden mehrere Überlegungen angestellt, um eine ausreichende Anzahl von Garnenden derart durch die Färbanlage zu führen, dass die Produktivität auf das Niveau für eine kommerzielle Durchführbarkeit steigen würde. Zum Beispiel wurde ein Konzept des Färbens des Garns, ohne ein Aufwickeln überlegt, so dass das Garn aufgewickelt werden könnte, ohne das Garn zunächst aus einer Schlingenform zu lösen. Wenn das Garn jedoch auf irgendeine Art nicht aufgewickelt oder verdichtet wird, besteht keine Möglichkeit, eine angemessene Zeit zum Dampffixieren, Waschen, Trocknen usw. zu erreichen.

[0007] Die DE 4218550 beschreibt ein Verfahren zur Behandlung eines Garnmaterials, das die Bildung eines Garnbündels umfasst. Das Bündel wird jedoch dann in einem Kessel lagenweise angeordnet, so dass das geschichtete Material mit der Behandlungsflüssigkeit und/oder dem Farbstoff angeströmt und/oder durchströmt wird.

[0008] Die DE 2334482 beschreibt ein Verfahren zum Bedrucken eines Vlieses aus Garnen, das ein Bündeln mehrerer Garne, die von einer Zuführungsstelle kommen, zu einem Büschel umfasst. Das Büschel wird jedoch dann auf einem Förderband in Form eines Vlieses, einer Fläche, einer Decke o. dgl. abgelegt, bevor mindestens ein Farbstoff auf das Vlies aufgetragen wird. Das bedruckte Vlies wird in eine Einheit zur Trocknung und Fixierung des Farbstoffes eingeführt und die getrockneten und bedruckten Garne werden dann wieder aufgewickelt.

[0009] Das Garnumwickeln per se ist ein herkömmliches Verfahren. Die nach dem Stand der Technik bekannten Anwendungen dieses Verfahrens umfassen jedoch im Allgemeinen ein Umwickeln eines Garnes, um ein umwickeltes Endprodukt zu erhalten. Nach der Kenntnis des Anmelders offenbart der Stand der Technik keine Bildung eines Garnzwischenprodukts, das durch teilweises Färben verarbeitet wird, woraufhin das Garnzwischenprodukt in seine wesentlichen, die Endprodukte bildenden Bestandteile zerlegt wird und das Umwickelgarn geopfert wird.

Zusammenfassung der Erfindung

[0010] Es ist deshalb ein Ziel der Erfindung, ein Verfahren zum teilweisen Färben von Feindeniergarnen in einer Folge von Schritten zur Verfügung zu stellen.

[0011] Es ist ein anderes Ziel der Erfindung, ein kontinuierliches Verfahren zum teilweisen Färben von Feindeniergarnen vorzusehen.

[0012] Es ist ein anderes Ziel der Erfindung, ein Verfahren zum teilweisen Färben von Feindeniergarnen vorzusehen, die zusammen gebündelt werden, um ein Garn ausreichender Größe und Festigkeit zu bilden, um den Bedingungen beim teilweisen Färben standhalten zu können.

[0013] Es ist ein weiteres Ziel der Erfindung, ein Verfahren zum teilweisen Färben von Feindeniergarnen vorzuschlagen, bei dem ein Opfer-Umwickelgarn verwendet wird, um ein Garnbündel ausreichender Größe zu bilden, das effizient und produktiv gefärbt werden kann.

[0014] Diese und andere Ziele der vorliegenden Erfindung werden bei den bevorzugten, nachstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen durch ein Verfahren zum teilweisen Färben von Garnen erreicht, das die Schritte des Umwickelns mehrerer Vorlagegarne mit einem Opfer-Umwickelgarn zur Bildung eines zusammengesetzten Garnbündels, des teilweisen Färbens des zusammengesetzten Garnbündels, des Entferns des Umwickelgarnes von den Vorlagegarnen und des Trennens der Vorlagegarne in einzelne Garne zur weiteren Verarbeitung aufweist.

[0015] Nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung umfasst das Verfahren nach dem Schritt des teilweisen Färbens den Schritt eines Aufwickelns des zusammengesetzten Garnbündels auf ein Garnpaket.

[0016] Nach einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist der Schritt des Entferns des Umwickelgarnes von den Vorlagegarnen den Schritt des Abwickelns des Umwickelgarnes von den Vorlagegarnen auf.

[0017] Nach einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist der Schritt des Entferns des Umwickelgarnes von den Vorlagegarnen den Schritt des Abschneidens des Umwickelgarnes weg von den Vorlagegarnen auf.

[0018] Ein weiteres Ausführungsbeispiel des Verfahrens nach der Erfindung weist die Schritte des Spreizens des zusammengesetzten Garnbündels, um das Umwickelgarn vor den Vorlagegarnen für eine Klinge freizulegen, und des Abschneidens des Umwickelgarnes weg von den Vorlagegarnen an ei-

ner Stelle vor den Vorlagegarnen auf.

[0019] Nach noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung umfasst das Verfahren den Schritt des Ansaugens des abgeschnittenen Umwickelgarnes, um es von den Vorlagegarnen zu entfernen.

[0020] Nach noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung umfasst das Verfahren den Schritt eines Aufwickelns der getrennten Vorlagegarne auf einzelne Garnpakete.

[0021] Nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung werden die Verfahrensschritte in einem kontinuierlichen Prozess mit einer einzigen Vorrichtung mit mehreren Verarbeitungsstationen durchgeführt.

[0022] Nach einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung werden die Verfahrensschritte in einer Folge diskreter Schritte mit getrennten Vorrichtungen durchgeführt.

[0023] Nach noch einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung werden die Schritte des Aufwickelns, Dämpfens und Färbens des zusammengesetzten Garnbündels nach dem teilweisen Färben und vor dem Trennen des Umwickelgarnes von den Vorlagegarnen durchgeführt.

[0024] Nach noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist jedes der mehreren Vorlagegarne ein synthetisches Garn mit einem Denier von 500 oder weniger auf.

[0025] Nach noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist jedes der mehreren Vorlagegarne ein synthetisches Garn mit einem Denier von 150 oder weniger auf.

[0026] Nach noch einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist der Schritt des Umwickelns mehrerer Vorlagegarne mit einem Opfer-Umwickelgarn den Schritt des Umwickelns der Vorlagegarne mit zwischen 2 und 10 Windungen des Umwickelgarnes pro 25,4 mm (pro Zoll) auf.

[0027] Nach noch einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist das Umwickelgarn ein Garn mit einem Denier von zwischen 20 und 150 Denier auf.

[0028] Nach noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung umfasst der Schritt des teilweisen Färbens des zusammengesetzten Garnbündels den Schritt des Durchlaufens des zusammengesetzten Garnbündels durch mehrere Garnfärbstationen, wobei jede der genannten Garnfärbstationen ein rotierendes Muster-Element um-

fasst, das ein aufeinanderfolgendes Auftragen eines Farbstoffs auf das Garn nur dann ermöglicht, wenn es sich in einer ausgewählten Winkellage in Bezug auf das genannte Garnbündel befindet, wobei jedem Muster-Element ein anderer Farbstoff zugeordnet ist und wobei die Geschwindigkeit jedes Elementes den Winkel, um den sich jedes der Elemente während sich wiederholender Zeitperioden dreht, derart bestimmt, dass die Lage, die für das Färben des Garnes mit jeder Farbe erforderlich ist, zu ausgewählten Zeitpunkten erreicht werden kann.

[0029] Nach noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung umfasst das Verfahren den Schritt des Koordinierens der Stelle entlang des Garnbündels, an der jedes Element ein Auftragen eines Farbstoffs ermöglicht, wodurch die jeweiligen Farbstoffe auf unterschiedliche Längen des Garnbündels und an ausgewählten Stellen aufgetragen werden können.

[0030] Nach noch einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung umfasst der Schritt des teilweisen Färbens des zusammengesetzten Garnbündels die Schritte des Führens des genannten Garnbündels in einer Richtung durch die genannten Stationen, des Anordnens eines Farbauftragmittels an jeder Station zum Auftragen eines Farbstoffs einer ausgewählten Farbe auf das genannte Garnbündel, des Anordnens eines drehbaren Muster-Elementes an jeder Station zum wahlweisen Ermöglichen und Verhindern des Auftragens des Farbstoffs auf das genannte Garnbündel durch die jeweiligen Farbauftragmittel und – nach Vorgabe eines Musters – des gesteuerten Drehens jedes Muster-Elementes unabhängig von den anderen Muster-Elementen in ausgewählte Positionen, um das Auftragen des Farbstoffs auf das genannte Garn zu ausgewählten Zeitpunkten zu ermöglichen und das Auftragen des Farbstoffs auf das genannte Garn zu anderen Zeitpunkten zu verhindern.

[0031] Eine Vorrichtung zum teilweisen Färben von Garnen gemäß der Erfindung hat eine Garnumwickelvorrichtung zum Umwickeln mehrerer Vorlagegarne mit einem Opfer-Umwickelgarn zur Bildung eines zusammengesetzten Garnbündels, eine "Space-dyeing"-Vorrichtung zum teilweisen Färben des zusammengesetzten Garnbündels, eine Umwickelgarn-Entfernungs Vorrichtung zum Entfernen des Umwickelgarnes von den Vorlagegarne, und eine Trennvorrichtung für die Vorlagegarne zum Trennen der Vorlagegarne in einzelne Garne zur weiteren Verarbeitung.

[0032] Nach noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Erfindung eine Aufwickelvorrichtung zum Aufwickeln des zusammengesetzten Garnbündels auf ein Garnpaket nach dem Schritt des teilweisen Färbens auf.

[0033] Nach noch einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Vorrichtung zum Entfernen des Umwickelgarnes von den Vorlagegarne eine Vorrichtung zum Abwickeln des Umwickelgarnes von den Vorlagegarne auf.

[0034] Nach noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Vorrichtung zum Entfernen des Umwickelgarnes von den Vorlagegarne eine Abschneideklinge zum Abschneiden des Umwickelgarnes weg von den Vorlagegarne auf.

[0035] Nach noch einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Vorrichtung zum Entfernen des Umwickelgarnes von den Vorlagegarne eine Garnbündelspreizvorrichtung zum Spreizen des zusammengesetzten Garnbündels auf, um das Umwickelgarn vor den Vorlagegarne für eine Klinge freizulegen, wobei die Abschneideklinge das Umwickelgarn weg von den Vorlagegarne an einer Stelle vor den Vorlagegarne abschneidet.

[0036] Ein anderes Ausführungsbeispiel der Vorrichtung zum teilweisen Färben von Garnen hat ein Garnumwickelmittel zum Umwickeln mehrerer Vorlagegarne mit einem Opfer-Umwickelgarn zur Bildung eines zusammengesetzten Garnbündels, ein "Space-dyeing"-Mittel zum teilweisen Färben des zusammengesetzten Garnbündels, ein Umwickelgarn-Entfernungsmittel zum Entfernen des Umwickelgarnes von den Vorlagegarne, und ein Trennmittel zum Trennen der Vorlagegarne in einzelne Garne zur weiteren Verarbeitung.

[0037] Nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist ein Aufwickelmittel zum Aufwickeln des zusammengesetzten Garnbündels auf ein Garnpaket nach dem Schritt des teilweisen Färbens vorgesehen.

[0038] Nach einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist das Mittel zum Entfernen des Umwickelgarnes von den Vorlagegarne den Schritt des Abwickelns des Umwickelgarnes von den Vorlagegarne auf.

[0039] Nach noch einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist das Mittel zum Entfernen des Umwickelgarnes von den Vorlagegarne eine Abschneideklinge zum Abschneiden des Umwickelgarnes weg von den Vorlagegarne auf.

[0040] Ein zusammengesetztes Garnbündel zum Ermöglichen des teilweisen Färbens von Feindeniergarnen nach der Erfindung hat mehrere Feindenier-Vorlagegarne die parallel zusammengesetzt sind, um einen integrierten Kern zu bilden, und ein Opfer-Umwickelgarn, das um den Kern gewickelt ist, um ein zusammengesetztes Garnbündel zu bilden,

wobei die Vorlagegarne während des teilweisen Färbens im zusammengesetzten Zustand gehalten werden, und wobei das genannte Opfer-Umwickelgarn so ausgebildet ist, dass es nach dem teilweisen Färben von den Vorlagegarnten entfernt werden kann, um eine Trennung des Kerns in einzelne Vorlagegarne zur weiteren Verarbeitung zu ermöglichen.

[0041] Nach noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist jedes der genannten Vorlagegarne ein Denier von 500 oder weniger auf.

[0042] Nach noch einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist jedes der genannten Vorlagegarne ein Denier von 150 oder weniger auf.

[0043] Nach noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist jedes der genannten Vorlagegarne ein Denier von 50 oder weniger auf.

[0044] Nach noch einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist das Umwickelgarn ein Denier von 50 oder weniger auf.

[0045] Nach noch einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird das Umwickelgarn auf den Kern mit zwischen 2 und 10 Windungen pro 25,4 mm (pro Zoll) aufgewickelt.

[0046] Ein teilweise gefärbtes Feindeniergarn nach der Erfindung weist ein Vorlagegarn mit nicht mehr als 500 Denier auf, wobei durch Bewegung des Vorlagegarntes an einer Farbstoffauftragungsvorrichtung vorbei mehrere Farbstoffe auf das Vorlagegarn aufgetragen werden. Dabei werden mehrere sich gleichende Vorlagegarne mittels mindestens eines Opfer-Umwickelgarnes zusammengefügt, das um die Vorlagegarne gewickelt ist, um die Vorlagegarne in ihrem zusammengefügt Zustand zu halten, wobei das genannte Opfer-Umwickelgarn nach dem teilweisen Färben vom Vorlagegarn entfernt wird.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0047] Einige Ziele der Erfindung wurden oben beschrieben. Andere Ziele und Vorteile der Erfindung gehen aus der weiteren Beschreibung der Erfindung im Zusammenhang mit den folgenden Zeichnungen hervor, in denen:

[0048] [Fig. 1](#) ein schematisches Flussdiagramm einer Vorrichtung zum teilweisen Färben von Feindeniergarnten ist, das zeigt, wie die Vorlagegarne zu einem Bündel umwickelt werden;

[0049] [Fig. 2](#) ein schematisches Flussdiagramm ist, das zeigt, wie die Bündel gefärbt und wieder aufgewi-

ckelt werden;

[0050] [Fig. 3](#) ein schematisches Flussdiagramm ist, das zeigt, wie die Feindeniergarne abgewickelt und auf einzelne Pakete wieder aufgewickelt werden;

[0051] [Fig. 4](#) ein schematisches Diagramm ist, das eine Vorrichtung zum Abwickeln des gebündelten Garnes durch Abschneiden des Umwickelgarnes und dessen Entfernen mittels einer Saugvorrichtung zeigt; und

[0052] [Fig. 5](#) ein schematisches Diagramm ist, das ein kontinuierliches Verfahren zur Durchführung der Schritte gemäß den [Fig. 1](#) – [Fig. 4](#) zeigt.

Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels und der besten Ausführungsmethode

[0053] Bezugnehmend auf die Zeichnungen wird ein Verfahren zum teilweisen Färben von Feindeniergarnten dargestellt. Der hier verwendete Begriff "Feindenier-Vorlagegarne" betrifft Garne, die ein Denier von zwischen 50 und 500 Denier aufweisen, und die aus jedem synthetischen Stapelfaser oder endlosem Einzelfaden, wie Polyester oder Nylon, gebildet werden können.

[0054] Wie in [Fig. 1](#) an einem Beispiel dargestellt ist, bilden zehn Enden eines 150-Denier-Vorlagegarntes **10** einen Kern und werden mit einem 40-Denier-Opfer-Umwickelgarn **11** umwickelt, um ein Garnzwischenprodukt in Form eines zusammengesetzten 1500-Denier-Garnbündels **12** zu bilden, das auf bekannte Art teilweise gefärbt werden kann. Das Garnbündel **12** wird dann auf ein herkömmliches Garnpaket **13** gewickelt. Die Anzahl der Umwicklungen sollte möglichst niedrig und nur gerade ausreichend sein, um die Feindenier-Vorlagegarne für das Färben in einem Bündel zusammenzuhalten. Umwicklungen in der Größenordnung von 2 bis 10 Umwicklungen pro 25,4 mm (pro Zoll) sollten geeignet sein. Daraus ergibt sich, dass die Größe dieses Garnes sehr ähnlich mit der Größe des Teppichgarnes ist, das routinemäßig mit hervorragenden Ergebnissen teilweise gefärbt wird.

[0055] Zum Wickeln des Opfer-Umwickelgarnes **11** um die Vorlagegarne **10** können verschiedene Vorrichtungen verwendet werden.

[0056] Wie nun in [Fig. 2](#) gezeigt wird, wird eine geeignete Anzahl von Paketen **13** der zusammengesetzten Garnbündel **12**, zum Beispiel 36 bis 48, in das Spulengatter **20** der Färbmaschine **30** eingebracht und teilweise gefärbt. Die Effizienz und Unempfindlichkeit des Färbungsverfahrens kann sogar besser sein als bei Teppichgarnten, da das zusammengesetzte Garnbündel ziemlich stark ist. Im Fall eines Ausbrechens der Vorlagegarne **10** auf dem

weg zur Aufwickelvorrichtung können die Vorlagegarne als Bündel wieder zusammengebunden werden, da das Umwickelgarn **11** nicht verloren geht. Das Verfahren zum teilweisen Färben umfasst ein Einwirken von Dampf nach dem Färben in einer Dampfvorrichtung **40**, ein Wickeln der ccc-Garne in einem Wickler **50**, ein Fixieren des Farbstoffes mit Dampf in einer Dampfvorrichtung **60**, ein Waschen und Extrahieren von Wasser in einer Wasch- und Extrahiervorrichtung **70**, ein Trocknen der ccc-Garne in einem Trockner **80** und dann ein Aufwickeln der ccc-Garne auf Garnpakete in einer gewöhnlichen Aufwickelvorrichtung **90**, wie eine Belmont AD-30 oder AD-35 oder Superba BLA oder B400.

[0057] Das Verfahren zum teilweisen Färben kann mittels sämtlicher herkömmlicher Mittel durchgeführt werden. Das Verfahren des Anmelders zum teilweisen Färben umfasst mehrere Färbestationen, von denen jede eine Farbstoffauftragswalze und eine drehbare Musterwalze mit Ablenkstangen aufweist, die bei ihrer Drehung das Garn in Eingriff mit dem Umfang der jeweiligen zugeordneten Farbstoffauftragswalze bringen. Jede Musterwalze wird durch einen Servomotor angetrieben und wahlweise gedreht, um die Ablenkstangen gezielt zu positionieren, damit das Färben in der entsprechenden Station stattfindet, und um die Walze und dabei die Stangen in Winkelstellungen zu drehen, in denen das Garn nicht abgelenkt wird. Ein programmierbares Steuergerät stellt die einzelnen Motoren zu genauen Zeiten in die ausgewählten Winkelstellungen ein, um das Auftragen des Farbstoffs auf das Garn zu beginnen und zu beenden. Das Steuergerät wird über die Geschwindigkeit der Garnbewegung informiert, so dass die Drehung jeder Musterwalze mit der Garnbewegung zeitlich zusammenhängt. Siehe Patent Nr. 5,594,968. Ein älteres Ausführungsbeispiel dieser Anordnung zum teilweisen Färben ist im Patent 5,339,658 beschrieben.

[0058] Andere Vorrichtungen zum teilweisen Färben, die verwendet werden können, umfassen eine Vorrichtung zum teilweisen Färben, die von Superba, S. A. hergestellt wird, die mehrere Färbestationen aufweist, wobei jede der Färbestationen eine Farbstoffapplikatordüse und eine drehbare Musterscheibe mit Öffnungen aufweist, die es ermöglicht und verhindert, dass der Farbstoff aus der Düse das sich bewegende Garn erreicht, während sich die Scheiben drehen. Jede Musterscheibe wird durch einen Servomotor angetrieben und wahlweise gedreht, um die Scheibe gezielt zu positionieren, damit das Färben in der entsprechenden Station stattfindet, und die Scheibe in Winkelstellungen zu drehen, in denen das Garn nicht gefärbt wird. Ein programmierbares Steuergerät stellt die einzelnen Motoren zu genauen Zeiten in die ausgewählten Winkelstellungen ein, um das Auftragen des Farbstoffs auf das Garn zu beginnen und zu beenden. Das Steuergerät wird über die

Geschwindigkeit der Garnbewegung informiert, so dass die Drehung jeder Musterscheibe mit der Garnbewegung zeitlich zusammenhängt. Andere Superba-Vorrichtungen zum teilweisen Färben, die geeignet sein können, umfassen solche, die in den US-Patenten Nr. 5,557,953 und 5,491,858 beschrieben sind.

[0059] Bei jedem der oben genannten Ausführungsbeispielen findet das teilweise Färben unter der Gesamtsteuerung eines Computers aufgrund von Einstellwerten statt, die in den Computer eingegeben und dann dem Steuergerät zugeführt werden. Die Garngeschwindigkeit kann kontinuierlich überwacht und dem Steuergerät gemeldet werden, um die Aktivität der Servomotoren entsprechend zu steuern, oder die Garngeschwindigkeit kann kontinuierlich überwacht und mittels einer Rückkopplungsschleife zwischen dem am Computer eingestellten Nenn-Garngeschwindigkeitswert und der überwachten Geschwindigkeit auf einer genauen Geschwindigkeit gehalten werden.

[0060] Nach dem teilweisen Färben werden die gefärbten, gewickelten Pakete von der Aufwickelvorrichtung **90** entfernt, auf ein herkömmliches Abrollgestell **100** platziert und durch Entfernen des Umwickelgarnes **11** in einer Abwickelvorrichtung **110** abgewickelt, wonach die nun befreiten Vorlagegarne in einzelne Garne **10** aufgeteilt werden, um auf ein Standardpaket auf einer Aufwickelvorrichtung **120** aufgewickelt zu werden. Siehe die [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#). Das Opfer-Umwickelgarn **11** wird z. B. durch eine Saugdüse **120** entsorgt, die das Umwickelgarn **11** einer Abfallstation **130** zuführt.

[0061] Das Umwickelgarn **11** kann in der Abwickelvorrichtung **110** auf mehrere Arten entfernt werden. Wie in [Fig. 4](#) dargestellt ist, kann eine Messerklinge **112** verwendet werden, um das Umwickelgarn **11** vom Garnbündel **12** weg zu schneiden. Dies wird durch Spreizen des Bündels, um in den Vorlagegarne einen V-förmigen Spalt zu bilden, und durch Freilegen des Umwickelgarnes **11** für eine Klinge **112** realisiert. während das Garnbündel **12** unmittelbar vor der Klinge **112** kontinuierlich gespreizt wird, schneidet die Klinge **112** das Umwickelgarn **11** durch. Die teilweise gefärbten Vorlagegarne **10** werden aufgetrennt und vom Schneidebereich weg geführt, während sie durch mehrere, seitlich beabstandete Trennnadeln in der Abwickel- und Trennvorrichtung **110** zur weiteren Verarbeitung getrennt werden.

[0062] Wie in [Fig. 5](#) dargestellt ist, können sämtliche Verfahrensschritte kontinuierlich durchgeführt werden. Während dessen werden die Garne **10** dem Spulengatter **200** entnommen, laufen durch die Trennnadeln **210** hindurch und werden zusammengeführt und mit einem Feindenier-Umwickelgarn **11** umwickelt, um ein zusammengesetztes Garnbündel

12 zu bilden, wie oben beschrieben wird. Um eine Garnkette zu bilden, die durch die Vorrichtung zum teilweisen Färben hindurch läuft, bildet eine Parallelanordnung von Garnumwickelvorrichtungen **220**, z. B. Falschdrallvorrichtungen, die zusammengesetzten Garnbündel **12** in einer Parallelanordnung und führt sie einer Vorrichtung zum teilweisen Färben **230** zu. Nach dem Färben läuft die ccc-Garnkette durch einen Nachfärbedampfer **240**, eine Aufwickelhaspel **250**, einen Dampfer **260**, eine Waschanlage, eine Abziehvorrichtung **270** und einen Trockner **280** hindurch. Danach laufen die ccc-Garne durch ein Paar Rückhaltewalzen **290** und dann durch mehrere, seitlich beabstandete, scheibenförmige rotierende Klingen **300**. Die Klingen **300** dienen zum Durchtrennen der Umwickelgarne **11** der jeweiligen Garnbündel **12**. Wie oben beschrieben wird, wird dies durch Spreizen des Bündels **12** erreicht, wodurch ein Spalt in den Vorlagegarnen **10** gebildet und dadurch das Umwickelgarn **11** für die rotierende Klinge **300** freigelegt wird. Während des Durchtrennens des Umwickelgarnes werden die ccc-Garne durch eine andere Gruppe von Trennadeln **310** im getrennten Zustand gehalten. Spannrollen **320** halten die Spannung auf den ccc-Garnen im Zusammenspiel mit den Rückhalterollen **290** aufrecht. Die abgewickelten Vorlagegarne **10** werden einer Aufwickelvorrichtung zum Aufwickeln auf eine herkömmliche Art zugeführt und das Umwickelgarn **11** wird abgeworfen.

[0063] Ein Verfahren zum Umwickeln von Feindeniergarnen zum teilweisen Färben und zum anschließenden Abwickeln der Feindeniergarne zur weiteren Verarbeitung wird oben beschrieben. Viele Details der Erfindung können geändert werden, ohne ihren Schutzzumfang zu verlassen. Weiterhin dienen die vorhergehende Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung und die beste Methode zur Ausführung der Erfindung dienen lediglich zum Zweck der Erläuterung und nicht zum Zweck der Einschränkung, da die Erfindung durch die Ansprüche definiert wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum teilweisen Färben (space-dyeing) von Garnen, das die folgenden Schritte aufweist:

- (a) Umwickeln mehrerer Vorlagegarne (**10**) mit einem Opfer-Umwickelgarn (**11**) zur Bildung eines zusammengesetzten Garnbündels (**12**);
- (b) teilweises Färben des zusammengesetzten Garnbündels (**12**);
- (c) Entfernen des Umwickelgarnes (**11**) von den Vorlagegarnen (**10**); und
- (d) Trennen der Vorlagegarne (**10**) in einzelne Garne zur weiteren Verarbeitung.

2. Verfahren nach Anspruch 1, das den Schritt eines Aufwickelns des zusammengesetzten Garnbün-

dels (**12**) auf ein Garnpaket (**13**) nach dem Schritt des teilweisen Färbens aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Schritt des Entferns des Umwickelgarnes (**11**) von den Vorlagegarnen (**10**) den Schritt des Abwickelns des Umwickelgarnes (**11**) von den Vorlagegarnen (**10**) aufweist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Schritt des Entferns des Umwickelgarnes (**11**) von den Vorlagegarnen (**10**) den Schritt des Abschneidens des Umwickelgarnes (**11**) weg von den Vorlagegarnen (**10**) aufweist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, das die folgenden Schritte aufweist:

- (a) Spreizen des zusammengesetzten Garnbündels (**12**), um das Umwickelgarn (**11**) vor den Vorlagegarnen (**10**) für eine Klinge (**112**) freizulegen; und
- (b) Abschneiden des Umwickelgarnes (**11**) weg von den Vorlagegarnen (**10**) an einer Stelle vor den Vorlagegarnen (**10**).

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, das den Schritt des Ansaugens des abgeschnittenen Umwickelgarnes (**11**) umfasst, um es von den Vorlagegarnen (**10**) zu entfernen.

7. Verfahren nach Anspruch 6, das den Schritt eines Aufwickelns der getrennten Vorlagegarne (**10**) auf einzelne Garnpakete (**13**) umfasst.

8. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Verfahrensschritte in einem kontinuierlichen Prozess mit einer einzigen Vorrichtung mit mehreren Verarbeitungsstationen durchgeführt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Verfahrensschritte in einer Folge diskreter Schritte mit getrennten Vorrichtungen durchgeführt werden.

10. Verfahren nach Anspruch 1, das die Schritte des Aufwickelns, Dämpfens und Färbens des zusammengesetzten Garnbündels (**12**) nach dem teilweisen Färben und vor dem Trennen des Umwickelgarnes (**11**) von den Vorlagegarnen (**10**) umfasst.

11. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem jedes der mehreren Vorlagegarne (**10**) ein synthetisches Garn mit einem Denier von 500 oder weniger aufweist.

12. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem jedes der mehreren Vorlagegarne (**10**) ein synthetisches Garn mit einem Denier von 150 oder weniger aufweist.

13. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Schritt des Umwickelns mehrerer Vorlagegarne (**10**)

mit einem Opfer-Umwickelgarn (11) den Schritt des Umwickelns der Vorlagegarne (10) mit zwischen 2 und 10 Windungen des Umwickelgarnes (11) pro 25,4 mm (pro Zoll) aufweist.

14. Verfahren nach Anspruch 11, 12 oder 13, bei dem das Umwickelgarn (11) ein Garn mit einem Denier von zwischen 20 und 150 Denier aufweist.

15. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Schritt des teilweisen Färbens des zusammengesetzten Garnbündels (12) den Schritt des Durchlaufens des zusammengesetzten Garnbündels (12) durch mehrere Garnfärbstationen (30) umfasst, wobei jede der genannten Garnfärbstationen (30) ein drehbares Muster-Element aufweist, das ein aufeinanderfolgendes Auftragen eines Farbstoffs auf das Garn nur dann ermöglicht, wenn es sich in einer ausgewählten Winkellage in Bezug auf das genannte Garnbündel (12) befindet, wobei jedem Muster-Element ein anderer Farbstoff zugeordnet ist und wobei die Geschwindigkeit jedes Elementes den Winkel, um den sich jedes der Elemente während sich wiederholender Zeitperioden dreht, derart bestimmt, dass die Lage, die für das Färben des Garnes mit jeder Farbe erforderlich ist, zu ausgewählten Zeitpunkten erreicht werden kann.

16. Verfahren nach Anspruch 15, das den Schritt des Koordinierens der Stelle entlang des Garnbündels (12) umfasst, an der jedes Element ein Auftragen eines Farbstoffs ermöglicht, wodurch die jeweiligen Farbstoffe auf unterschiedliche Längen des Garnbündels (12) und an ausgewählten Stellen aufgetragen werden können.

17. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Schritt des teilweisen Färbens des zusammengesetzten Garnbündels (12) die folgenden Schritte aufweist:

- (a) Führen des genannten Garnbündels (12) in einer Richtung durch Stationen (30);
- (b) Anordnen eines Farbauftragmittels an jeder Station (30) zum Auftragen eines Farbstoffs einer ausgewählten Farbe auf das genannte Garnbündel (12); und
- (c) Anordnen eines drehbaren Muster-Elementes an jeder Station (30) zum wahlweisen Ermöglichen und Verhindern des Auftragens des Farbstoffs auf das genannte Garnbündel (12) durch die jeweiligen Farbauftragmittel; und – nach Vorgabe eines Musters – gesteuertes Drehen jedes Muster-Elementes unabhängig von den anderen Muster-Elementen in ausgewählte Positionen, um das Auftragen des Farbstoffs auf das genannte Garn zu ausgewählten Zeitpunkten zu ermöglichen und das Auftragen des Farbstoffs auf das genannte Garn zu anderen Zeitpunkten zu verhindern.

18. Vorrichtung zum teilweisen Färben von Gar-

nen, die aufweist:

- (a) eine Garnumwickelvorrichtung (220) zum Umwickeln mehrerer Vorlagegarne (10) mit einem Opfer-Umwickelgarn (11) zur Bildung eines zusammengesetzten Garnbündels;
- (b) eine "Space-dyeing"-Vorrichtung (230) zum teilweisen Färben des zusammengesetzten Garnbündels;
- (c) eine Umwickelgarn-Entfernungs Vorrichtung zum Entfernen des Umwickelgarnes (11) von den Vorlagegarne (10); und
- (d) eine Trennvorrichtung (310) für die Vorlagegarne zum Trennen der Vorlagegarne (10) in einzelne Garne zur weiteren Verarbeitung.

19. Vorrichtung zum teilweisen Färben von Garnen nach Anspruch 18, die eine Aufwickelvorrichtung zum Aufwickeln des zusammengesetzten Garnbündels (12) auf ein Garnpaket nach dem Schritt des teilweisen Färbens aufweist.

20. Vorrichtung zum teilweisen Färben von Garnen nach Anspruch 18, bei der die Vorrichtung zum Entfernen des Umwickelgarnes (11) von den Vorlagegarne (10) eine Vorrichtung zum Abwickeln des Umwickelgarnes (11) von den Vorlagegarne (10) aufweist.

21. Vorrichtung zum teilweisen Färben von Garnen nach Anspruch 18, bei der die Vorrichtung zum Entfernen des Umwickelgarnes (11) von den Vorlagegarne (10) eine Abschneideklinge (300) zum Abschneiden des Umwickelgarnes (11) weg von den Vorlagegarne (10) aufweist.

22. Vorrichtung zum teilweisen Färben von Garnen nach Anspruch 21, bei der die Vorrichtung zum Entfernen des Umwickelgarnes (11) von den Vorlagegarne (10) eine Garnbündelspreizvorrichtung zum Spreizen des zusammengesetzten Garnbündels (12) aufweist, um das Umwickelgarn (11) vor den Vorlagegarne (10) für eine Klinge (300) freizulegen, wobei die Abschneideklinge (300) das Umwickelgarn (11) weg von den Vorlagegarne (10) an einer Stelle vor den Vorlagegarne (10) abschneidet.

23. Zusammengesetztes Garnbündel (12) zum Ermöglichen des teilweisen Färbens von Feindeniergarnen, das aufweist:

- (a) mehrere Feindenier-Vorlagegarne (10), die parallel zusammengesetzt sind, um einen integrierten Kern zu bilden, und
- (b) ein Opfer-Umwickelgarn (11), das um den Kern gewickelt ist, um ein zusammengesetztes Garnbündel (12) zu bilden, wobei die Vorlagegarne (10) während des teilweisen Färbens im zusammengesetzten Zustand gehalten werden, und wobei das genannte Opfer-Umwickelgarn (11) so ausgebildet ist, dass es nach dem teilweisen Färben von den Vorlagegarne (10) entfernt werden kann, um eine Trennung des

Kerns in einzelne Vorlagegarne (**10**) zur weiteren Verarbeitung zu ermöglichen.

24. Zusammengesetztes Garnbündel (**12**) nach Anspruch 23, bei dem jedes der genannten Vorlagegarne (**10**) ein Denier von 500 oder weniger aufweist.

25. Zusammengesetztes Garnbündel (**12**) nach Anspruch 23, bei dem jedes der genannten Vorlagegarne (**10**) ein Denier von 150 und weniger aufweist.

26. Zusammengesetztes Garnbündel (**12**) nach Anspruch 23, bei dem jedes der genannten Vorlagegarne (**10**) ein Denier von 50 oder weniger aufweist.

27. Zusammengesetztes Garnbündel (**12**) nach Anspruch 23, bei dem das Umwickelgarn (**11**) ein Denier von 50 oder weniger aufweist.

28. Zusammengesetztes Garnbündel (**12**) nach Anspruch 23, bei dem das Umwickelgarn (**11**) auf den Kern mit zwischen 2 und 10 Windungen pro 25,4 mm (pro Zoll) aufgewickelt wird.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

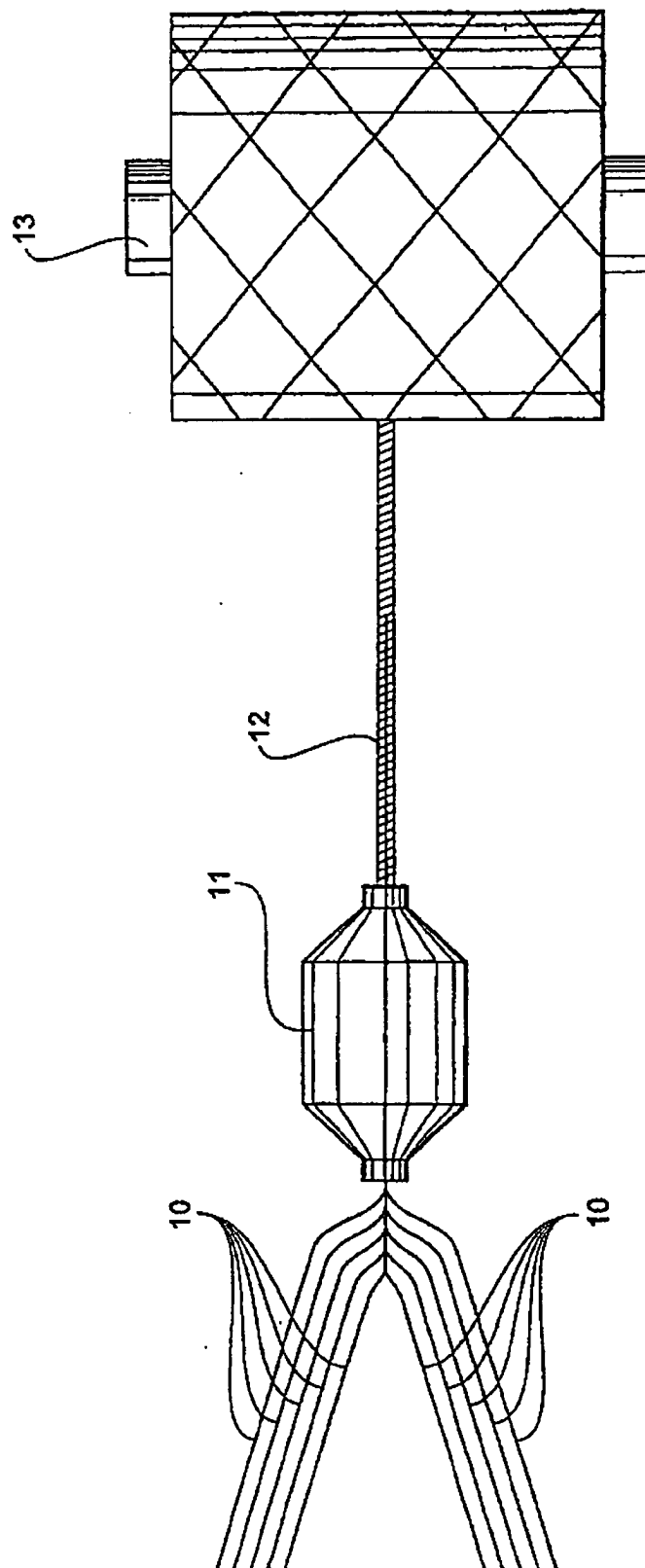


Fig. 1

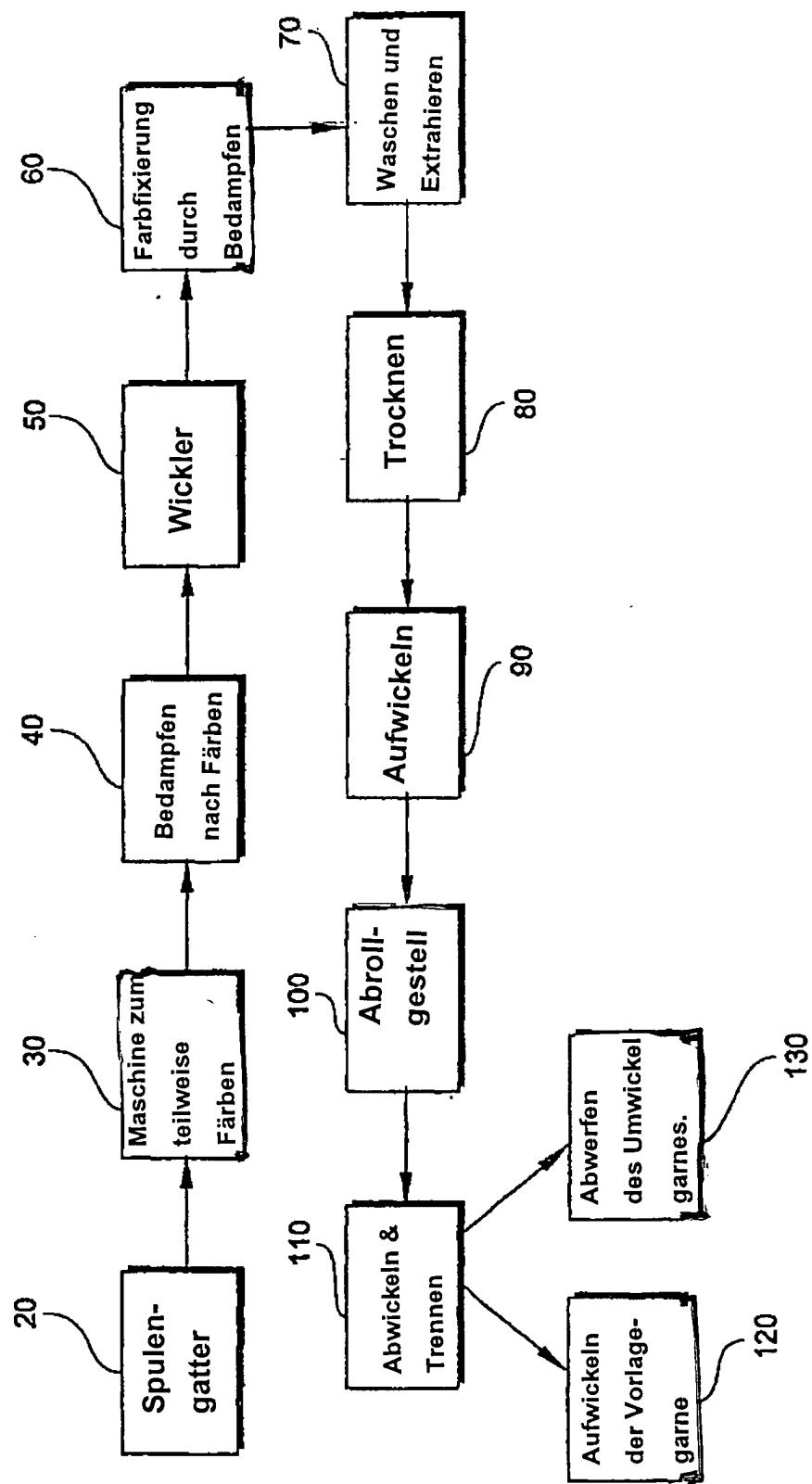


Fig. 2

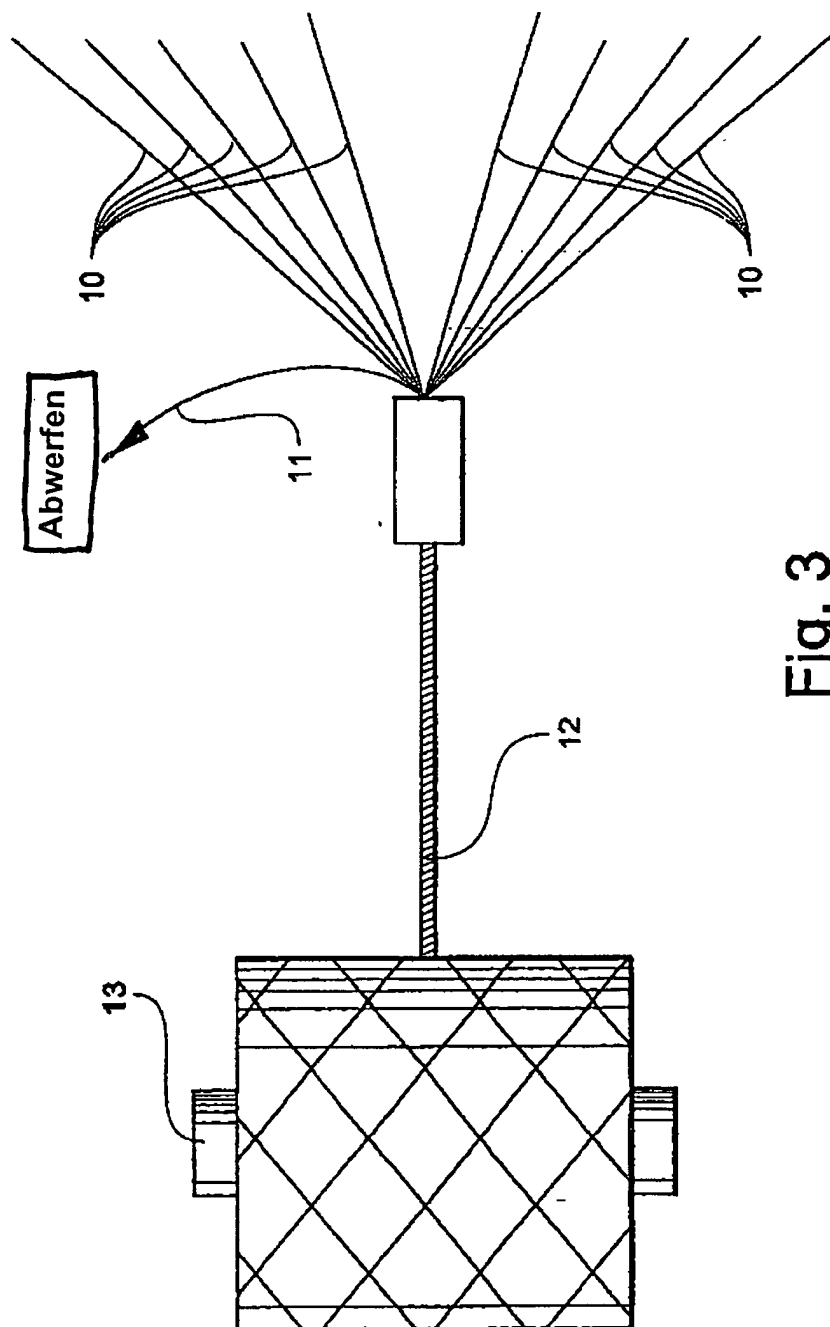


Fig. 3

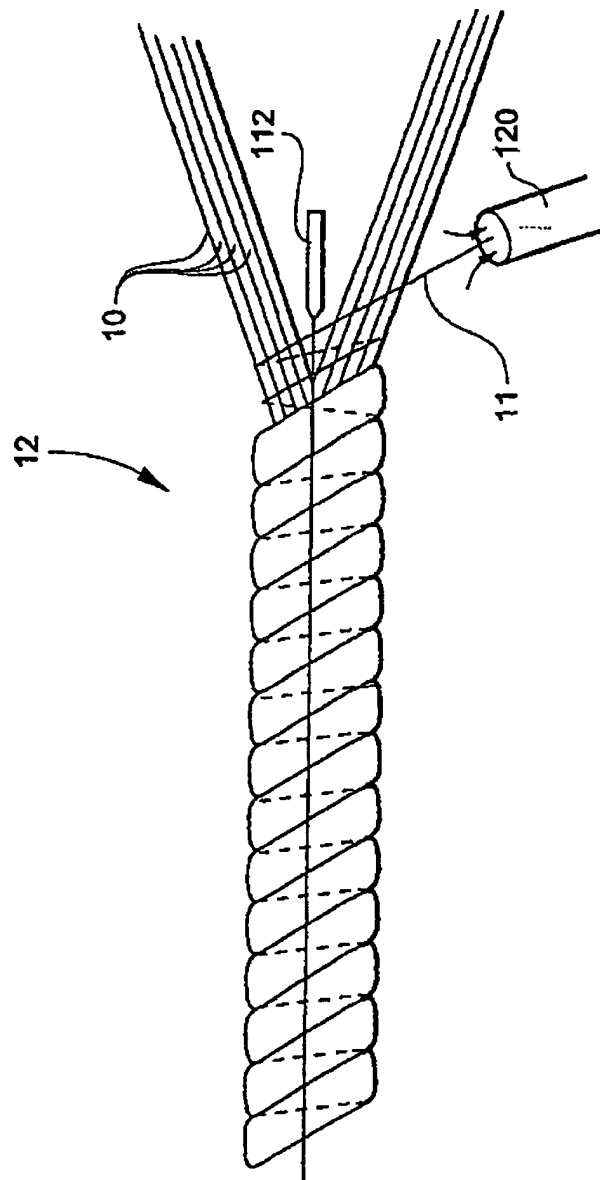


Fig. 4

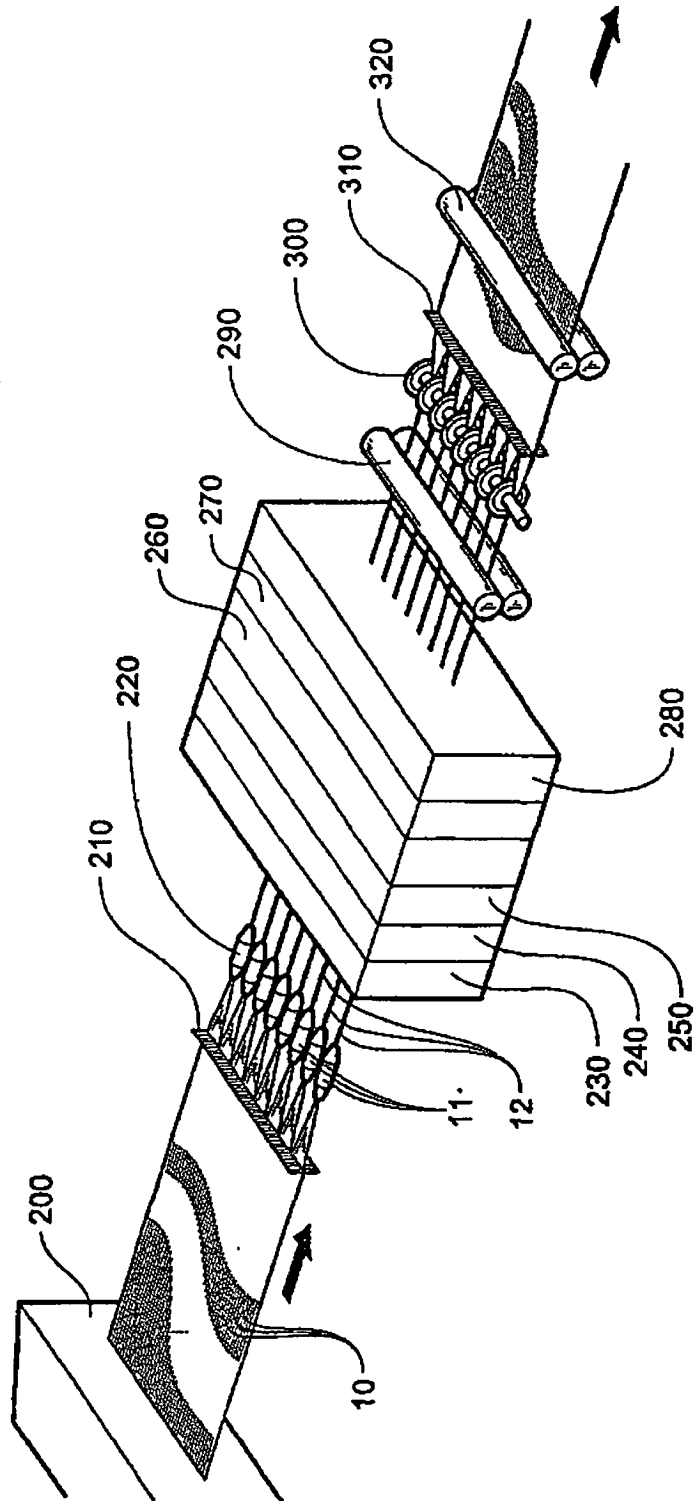


Fig. 5