

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 453 751 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.08.2006 Patentblatt 2006/31

(51) Int Cl.:
B65H 69/06 ^(2006.01) **D03J 1/16** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02782600.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH2002/000689

(22) Anmeldetag: **13.12.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/053834 (03.07.2003 Gazette 2003/27)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR VERBINDUNG VON MEHREREN FÄDEN,
INSBESONDERE VON FADENENDEN**

METHOD AND DEVICE FOR CONNECTING A PLURALITY OF THREADS, ESPECIALLY THE ENDS
OF THREADS

PROCEDE ET DISPOSITIF DE LIAISON DE PLUSIEURS FILS, EN PARTICULIER D'EXTREMITES
DE FILS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**

(30) Priorität: **13.12.2001 CH 227501**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.09.2004 Patentblatt 2004/37

(73) Patentinhaber: **Stäubli AG Pfäffikon
8808 Pfäffikon (CH)**

(72) Erfinder:
• **DEJAKUM, Roger**
8617 Mönchaltorf (CH)
• **GEISSMANN, Beat**
9014 St. Gallen (CH)
• **METTLER, Hermann**
CH-6403 Küssnacht am Rigi (CH)
• **LISCHER, Franz**
CH-8820 Wädenswil (CH)

- **METZLER, Paul**
CH-8804 Au (CH)
- **MÜLLER, Samuel**
CH-8630 Rüti (CH)
- **HUNZIKER, Martin**
CH-7304 Maienfeld (CH)

(74) Vertreter: **EGLI-EUROPEAN PATENT
ATTORNEYS**
Horneggstrasse 4
Postfach 473
8034 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 110 432 DE-C- 257 403
GB-A- 1 208 366 US-A- 2 298 676
US-A- 3 634 972 US-A- 3 904 458
US-A- 4 444 004 US-A- 6 073 434

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 016, no. 342
(C-0966), 24. Juli 1992 (1992-07-24) -& JP 04
100956 A (GIFUKEN), 2. April 1992 (1992-04-02)

EP 1 453 751 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbindung von Enden von zumindest zwei Fäden, die insbesondere mit Fadenendbereichen überlappend angeordnet und danach miteinander verbunden werden.

[0002] Im Bereich der Textiltechnik stellt sich oftmals das Problem, dass zwei Fäden mit ihren Enden miteinander verbunden werden müssen. Für den dadurch entstehenden verlängerten Faden strebt man Eigenschaften an, die, trotz der Verbindungsstelle, einem einstückigen Faden gleicher Länge möglichst nahe kommen. Dies gilt insbesondere hinsichtlich der Festigkeit und der Dicke des verlängerten Fadens. Das Problem der Herstellung von derartigen Fadenverbindungen wird oftmals zusätzlich noch dadurch erschwert, dass die Fäden einer ganzen Fadenschicht mit Fäden einer weiteren Fadenschicht miteinander verbunden werden müssen. Die Verbindungen der Fäden sollen mit einer Geschwindigkeit und unter Bedingungen ausgeführt werden, die einen industriellen Einsatz zulassen.

[0003] Die einzelnen Fäden einer Schicht liegen häufig sehr eng nebeneinander, wodurch kaum Platz zur Handhabung der Fäden und zur Erstellung der einzelnen Verbindungen zur Verfügung steht. Diese Situation ist beispielsweise bei der Verbindung eines Endes einer Kettfadenschicht, wie sie in Webmaschinen benutzt werden, mit dem Anfang einer neuen Kettfadenschicht gegeben. Um die einzelnen Fäden der beiden Fadenschichten miteinander zu verbinden, werden herkömmlicherweise jeweils zwei Fadenenden durch einen Knoten miteinander verknüpft. Die zur maschinellen Knotenerzeugung vorgesehenen Knüpfmaschinen erfordern jedoch einen relativ aufwendigen und komplizierten mechanischen Aufbau. Zudem sind die Knoten in der Regel weit dicker als die Summe der Durchmesser der beiden Fäden. Dies kann bei der weiteren Verarbeitung der Fäden problematisch sein, beispielsweise beim Durchziehen der verbundenen Fäden durch Webgeschirrelemente. Schließlich gibt es auch Fäden, die bei starker mechanischer Beanspruchung, wie dies bei einer Knotenerzeugung der Fall ist, brüchig sind. Solche Fäden sind durch Knüpfmaschinen kaum miteinander zu verbinden.

[0004] Aus der EP 0 989 218 A1 ist ein weiteres Verfahren zur Erzeugung einer Verbindung bekannt geworden. Hier wird vorgeschlagen, die beiden Fadenenden zuerst nebeneinander überlappend anzuordnen, einzuklemmen und dann schraubenförmig umeinander zu wickeln. Letzteres soll mittels einer Hülse oder zwei Walzen ausgeführt werden, die jeweils rotieren und sich zusätzlich längs der Fäden bewegen. Aufgrund von Reibung sollen dabei die beiden Fadenenden umeinander gewickelt werden. Anschliessend soll auf die so vorbereiteten Fadenenden ein flüssiges Klebemittel aufgebracht werden, mit dem die Fadenenden in der beschriebenen Position fixiert werden. Dieses Verfahren hat jedoch den Nachteil, dass die Fadenenden sehr stark mechanisch beansprucht werden. Dies kann insbesondere bei Fä-

den, die aus mehreren Filamenten bestehen, problematisch sein. Das gleiche gilt für Fäden, die zu Brüchen neigen. Zudem hängt die Stärke der Verbindung weit überwiegend von der Klebekraft des Klebemittels ab. Schliesslich ist auch zu befürchten, dass die Verbindung einer ganzen Fadenschicht mit Fäden einer anderen Fadenschicht sehr viel Zeit in Anspruch nimmt und durch die Aufbringung des Klebemittels Maschinenteile verschmutzt werden.

[0005] Aus der US-3 634 972 ist zudem eine Spleissverbindung sowie ein Verfahren zur Durchführung der Spleissverbindung bekannt. Offenbart ist ein Verfahren zum Wickeln eines Wickelmateriales um den sich kreuzenden oder überlappenden Teil zweier Glas-Garnenden, wobei das Wickelmaterial von schrumpfbarer thermosensitiver Art ist und auf den Garnenden verbleibt. Das Wickelmaterial ist beispielsweise ein Nylon- oder ein Polyesterfaden. Der umwickelte Bereich wird anschliessend einer Wärmebehandlung ausgesetzt, was eine Schrumpfung und Verschmelzung des Wickelmateriales mit einer synthetischen Polymer-Latex-Beschichtung der Garne bewirkt. Das Verfahren hat den Nachteil, dass es relativ aufwendig ist, weil separate Verfahrensschritte für die Beschichtung, die Umwicklung und die Wärmebehandlung notwendig sind.

[0006] Es ist schliesslich auch vorbekannt, zwei Fadenenden durch Spleissen unter Zuhilfenahme von Luftwirbel miteinander zu verbinden. Hierbei werden im Fadenendbereichen der Filamentverbund der Fäden gelockert und durch Verwirbelung Filamente der beiden Fadenenden miteinander verbunden. Dieses Verfahren hat jedoch den Nachteil, dass hiermit nur Fäden miteinander verbunden werden können, die als Multifilamente aufgebaut sind. Ein solches Verfahren geht beispielsweise aus der DE-OS 28 10 741 hervor.

[0007] Aus der DE 29 42 385 C2 ist schliesslich ein Verfahren bekannt, bei dem zwei jeweils als Faserverbände aufgebaute Fäden dadurch verbunden werden, dass aus einem der Fäden eine oder mehrere Fasern entnommen und diese um die beiden Fäden gewickelt werden. Auch dieses Verfahren ist somit nur bei Multifilamentfäden einsetzbar. Zudem weist es den Nachteil auf, dass in zeitaufwendiger Weise Fasern aus dem Verbund gelöst werden müssen. Ausserdem hat das Material der beiden Faserverbände wesentlichen Einfluss auf Festigkeit der Verbindung.

[0008] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit zur maschinellen Verbindung von Fäden, insbesondere von Fadenenden, zu schaffen, die trotz einer hohen Zugbelastbarkeit die Fäden im Verbindungsbereich mechanisch möglichst wenig beansprucht. Zudem soll der Verbindungsbereich eine möglichst geringe Dicke aufweisen, so dass eine gute Weiterverarbeitbarkeit der verbundenen Fäden gewährleistet ist. Das erfindungsgemässe Verfahren sollte sich auch möglichst universell einsetzen lassen, d.h. sowohl für die Verbindung von als Mono-Filamente, als Multifilamente oder als Faserverbund aufgebauten Fäden ge-

eignet sein. Schliesslich sollte die Verbindung der Fäden innerhalb einer Zeit erzeugbar sein, die einen wirtschaftlichen Einsatz des Verfahrens und einer Vorrichtung zur Erzeugung der Verbindung zulässt.

[0009] Die Aufgabe wird gemäss einem ersten Aspekt der Erfindung bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass ein Hilfsmittel mehrmals um die aneinander anliegenden Fadenendbereiche herumgeführt wird, wobei das Hilfsmittel auf den Fadenendbereichen verbleibt.

[0010] Entsprechend einem zweiten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe auch durch eine Vorrichtung zur Verbindung von Enden von zumindest zwei Fäden gelöst, die mit einer Halteeinrichtung zum Halten von sich mit ihren Endbereichen überlappenden Fäden versehen ist, eine Verbindungseinrichtung aufweist, mit der die in der Halteeinrichtung angeordneten Fadenendbereiche miteinander verbunden werden, bei der durch die Verbindungseinrichtung ein Hilfsmittel mehrmals um Fadenendbereiche herumführbar ist.

[0011] Es ist bevorzugt, das Hilfsmittel in einem Gas- bzw. Luftstrom den Fäden zuzuführen. Der gleiche bzw. ein oder mehrere weitere Luftströme sollte dann genutzt werden, um das Hilfsmittel um die zu verbindenden Fäden herum zu wickeln. Die Luftströmung sollte dem Hilfsmittel eine zumindest im wesentlichen vorbestimmte Bewegungsrichtung verleihen, durch die sich das Hilfsmittel um die Fäden bewegt. Vorzugsweise geschieht dies mittels einem oder mehreren um die Fadenenden verlaufenden bzw. gerichteten Luftwirbel.

[0012] Die Verwendung von Gas- bzw. Luftströmungen hat den Vorteil, dass weder für die Zuführung des Hilfsmittels noch für die Erzeugung der Wicklung bewegte Teile erforderlich sind. Eine Vorrichtung hierfür kann eine oder mehrere Luftwirbelkammern aufweisen, in denen vorzugsweise gleichzeitig auf den gleichen Fäden jeweils eine Verbindung erzeugbar ist. Eine solche Ausführungsform ist vor allem wegen der wenigen, insbesondere der wenigen nicht bewegten, Bauteile besonders kostengünstig und zudem zuverlässig gegen Funktionsversagen.

[0013] Eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemässen Vorrichtung kann ein Zuführmittel vorsehen, mit dem das Hilfsmittel bei seiner Zuführbewegung zumindest eine Bewegungskomponente erhält, die quer zur Ausrichtung der zu verbindenden Fäden verläuft. Eine günstige Ausgestaltung eines derartigen Zuführmittels kann eine Fadeneinschussdüse aufweisen, mit der das Hilfsmittel lediglich unter Benutzung von Druckluft den Fäden zugeführt wird. Es kann ferner vorteilhaft sein, wenn das Hilfsmittel zudem eine Bewegungskomponente erhält, die parallel zu jener Ausrichtung der zu verbindenden Fäden verläuft, die diese im Bereich ihrer Verbindungsstelle einnehmen. Diese Bewegungskomponente kann dem Hilfsmittel bereits bei seiner Zuführung oder erst bei einem eigentlichen Wickelvorgang verliehen werden, bei dem das Hilfsmittel dann um die Fäden geführt wird. Für den Wickelvorgang

wird vorzugsweise eine Luftströmung genutzt, die sich aufgrund der geometrischen Form einer Luftwirbelkammer und einer Einleitungsrichtung der Luftströmung in die Luftwirbelkammer schraubenförmig um die Fäden bewegt.

[0014] In einer weiteren günstigen Ausgestaltung kann die Vorrichtung zumindest zwei Kammern aufweisen, in denen vorzugsweise voneinander unabhängige Luftwirbel strömen. Die beiden Kammern können unmittelbar nebeneinander angeordnet und durch Trennmittel voneinander abgetrennt sein. Es hat sich als zweckmässig erwiesen, wenn die Luftwirbel der Kammern gegenläufig ausgerichtet sind. Dies kann durch entsprechend orientierte Einlasskanäle für Druckluft erreicht werden. Hierbei kann sowohl der Drehsinn der Luftwirbel als auch deren Längsbewegungskomponente, in einer Richtung parallel zu den Fäden, gegenläufig sein.

[0015] Der Erfindung liegt somit der Gedanke zugrunde, das Ende des einen Fadens und den Beginn eines anderen Fadens sich gegenseitig überlappend anzuordnen. Die beiden sich überlappenden Fadenendbereiche sind hierbei vorzugsweise leicht gespannt und im wesentlichen geradlinig und parallel zueinander ausgerichtet. Um diesen überlappenden Bereich wird ein wickelbares, längerstreckbares und vorzugsweise auch biegeschlaffes Hilfsmittel, wie beispielsweise ein Garn, mehrmals herumgeführt. Damit auf die Eigenschaften der Verbindung Einfluss genommen werden kann sollte das Hilfsmittel kein ursprünglicher Bestandteil der zu verbindenden Fäden sein. Das Hilfsmittel kann sich deshalb auch hinsichtlich seines Werkstoffes von den Fäden unterscheiden. Erfindungsgemäss kann das Hilfsmittel den Fäden zugeführt und anschliessend um diese herumgeführt werden.

[0016] Das Herumführen um den gemeinsamen Umfang der beiden Fadenendbereiche kann in unterschiedlicher Weise erfolgen. Insbesondere aufgrund des vergleichsweise einfach durchzuführenden Verfahrens ist ein Herumführen des Hilfsmittels in Form von mehreren Windungen bevorzugt. Diese mehreren Windungen ergeben eine Wicklung, wobei die Wicklung Windungen mit gleichen und entgegengesetztem Drehsinn sowie auch mehrere aufeinander angeordnete Lagen von Windungen aufweisen kann. Unter dem Ergebnis des erfindungsgemässen Herumführens des Hilfsmittels kann somit nicht nur ein aus einem Garn bestehendes Gebilde mit einer bestimmten Anzahl an schraubenförmigen Windungen verstanden werden. Das Hilfsmittel lässt sich während des Herumführens besonders einfach handhaben, wenn es sich hierbei vorzugsweise in einem festen oder in einem Übergangszustand zu einem flüssigen Aggregatzustand befindet.

[0017] Damit die fertige Verbindung zugbelastbar ist, kann das Garn während der Erzeugung der Verbindung selbst unter zumindest geringer Zugbeanspruchung stehen. Eine einfache Handhabung des Hilfsmittels während der Erzeugung der Verbindung und trotzdem eine hohe Belastbarkeit lässt sich vorteilhaft erreichen, wenn

die Zugbelastung des Hilfsmittels nach oder noch vor Beendigung des Umwicklungsvorganges gesteigert wird und diese Zugbelastung dauerhaft auf dem Hilfsmittel verbleibt. Unter anderem aus diesem Grund kann als Hilfsmittel ein Garn geeignet sein, das unter bestimmter Einwirkung, wie z.B. Wärme oder Kälte, schrumpft bzw. sich zusammenzieht. Ein Beispiel für Garne mit derartigen Eigenschaften sind Garne mit zumindest einem Anteil an Polyamid.

[0018] Auch eine Elastizität eines Hilfsmittels kann zur Verbindungserzeugung genutzt werden. Hierbei kann vorgesehen sein, dass das unter relativ hoher Zugspannung stehende Hilfsmittel um die beiden Fäden, aber zunächst mit Abstand zu diesen, angeordnet wird. Das Hilfsmittel kann hierzu auf Abstandshaltern angeordnet sein. Entfernt man dann die Abstandshalter, so gelangt das Hilfsmittel aufgrund der Zugspannung und seiner Elastizität auf die Fäden und drückt diese zusammen. Da hierbei ein Teil der Zugspannung wieder verloren gehen kann, sollten Hilfsmittel, beispielsweise ein elastisches Garn mit entsprechend hoher elastischer Dehnung, auf den Abstandshalter angeordnet werden. Als ein solches Verbindungs-Hilfsmittel können beispielsweise die Garne mit den Bezeichnungen Lycra (Warenzeichen der Firma DuPont, Genf, Schweiz) oder Doralastan (Warenzeichen der Firma Bayer AG, Leverkusen, Deutschland) verwendet werden.

[0019] Die Zugbelastung des Hilfsmittels kann zu einem Zusammendrücken der umwickelten Fadenenden führen. Dieser auf die Fadenenden ausgeübte Druck ist einer der Wirkzusammenhänge, die für eine Zugbelastbarkeit der erfindungsgemässen Verbindung verantwortlich sind. Eine Erhöhung der Zugbelastung des Hilfsmittels kann deshalb mit einer Erhöhung der Zugbelastbarkeit der Verbindung einhergehen. Gleichzeitig werden mit höherer Zugbelastung des Hilfsmittels auch die Fadenenden stärker zusammengedrückt, was wiederum zu einer geringeren Dicke der fertigen Verbindung führen kann. Zudem drückt sich bei grösserer Zugbelastung des Hilfsmittels dieses in die Fadenendbereiche ein, wodurch zusätzlich auch ein Formschluss zwischen dem Hilfsmittel und den beiden Fadenendbereichen entstehen kann. Auch ein Reibschluss zwischen den beiden zu verbindenden Fäden kann einen Beitrag zur Festigkeit der Verbindung leisten.

[0020] Um eine weitere Erhöhung der Belastbarkeit der Verbindung zu bewirken, kann in einer vorteilhaften Ausführungsform vorgesehen sein, dass zusätzlich ein Adhäsionsmittel aufgebracht wird. Dieses Adhäsions- bzw. Klebemittel hat in erster Linie den Zweck, die Verbindung zwischen dem erwähnten Hilfsmittel und den Fadenendbereichen zu verstärken.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das Adhäsionsmittel in dem Hilfsmittel selbst bereits enthalten ist. Ein erstes und besonders bevorzugtes Beispiel hierfür sind sogenannten Kombischmelz-Klebegarne. Derartige Garne weisen zwei Komponenten auf. Während die eine Komponente

ein dünner Chemiefaserfaden ist, kann die andere Komponente ein Schmelzkleber sein, der bei Erwärmung seine Klebeeigenschaften entwickelt. Besonders bevorzugt sind Kombischmelz-Klebegarne auf Polyamidbasis. Bei diesen Garnen schmilzt bei Erhitzung nämlich nicht nur der Kleberanteil, um sich danach mit den Fäden zu verbinden. Im wesentlichen gleichzeitig mit dem Schmelzvorgang zieht sich auch der Polyamidanteil zusammen und erzeugt hiermit im Garn eine Zugsowie in den Fäden eine Druckkraft. Einerseits wird durch das Zusammenziehen eine kraftschlüssige und andererseits durch das Klebemittel eine Adhäsions- und/oder eine stoffschlüssige Verbindung erzeugt. Somit kann der zumindest eine Erwärmungsvorgang in mehrfacher Hinsicht vorteilhaft genutzt werden. Auch eine solche Klebeverbindung ist dauerhaft zugbelastbar und steigert somit die von der Umwicklung herrührende Zugbelastbarkeit der Verbindung.

[0022] Ein anderes Beispiel für die Erzeugung einer Klebeverbindung kann vorsehen, dass das Hilfsmittel während der Zuführung zu den Fadenenden mit einem Klebemittel überzogen bzw. getränkt wird. Während bzw. nach der Umwicklung der Fadenenden mit dem Hilfsmittel kann dann das Klebemittel durch Trocknen bzw. Aushärten seine Adhäsionswirkung entfalten.

[0023] Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen.

[0024] Die Erfindung wird anhand den in den Figuren schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert; es zeigen:

- | | |
|--------------|--|
| Fig. 1 | zwei miteinander zu verbindende Faden-schichten; |
| Fig. 2 | eine erfindungsgemässe Vorrichtung zur Erzeugung von Fadenverbindungen; |
| Fig. 3 und 4 | eine erfindungsgemässe Luftwirbeleinrichtung in zwei unterschiedlichen End-lagen; |
| Fig. 4a | die Luftwirbeleinrichtung aus Fig. 3 und 4 in einer Draufsicht; |
| Fig. 5 | eine Frontansicht einer stark schemati-siert dargestellten Luftwirbeleinrichtung; |
| Fig. 6 | eine Fadeneinschussdüse in einer per-spektivischen Darstellung; |
| Fig. 7 | die Fadeneinschussdüse aus Fig. 6 ent-lang der Linie VI - VI; |
| Fig. 8 | eine erfindungsgemässe Heizeinrich-tung zusammen mit einer Halte-/Schwenkeinrichtung, die in drei ver-schiedenen Stellungen gezeigt ist; |

- Fig. 9 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Verbindung;
- Fig. 10 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Verbindung;
- Fig. 11 das Wirkprinzip einer erfindungsgemässen Heizeinrichtung;
- Fig. 12a einen Abschnitt eines Kombischmelz-Klebegarns in einer stark vergrösserten Draufsicht;
- Fig. 12b einen Querschnitt eines Kombischmelz-Klebegarns;
- Fig. 13 zwei Hälften eines erfindungsgemässen Schachtwirbelkörpers in einer perspektivischen Darstellung;
- Fig. 14 mehrere Momentaufnahmen während einer Verbindungserzeugung in einem Schachtwirbelkörper aus Fig. 13;
- Fig. 15 eine alternative Ausführungsform einer Luftwirbelkammer zusammen mit einer Halteeinrichtung für Fäden von Kettfadenschichten;
- Fig. 16 eine weitere erfindungsgemässe Vorrichtung zur Erzeugung einer Verbindung;
- Fig. 17 eine erfindungsgemässe mechanische Wickeleinrichtung zur Erzeugung einer Verbindung.

[0025] In Fig. 1 ist stark schematisiert ein Ende einer teilweise gezeigten Kettfadenschicht 1 dargestellt, wie sie in Webmaschinen eingesetzt wird. Die Kettfäden 2 sind in einem Rahmen 3 eingespannt. Um die auf Kettfäden 2 eingezogenen Webgeschirrelemente (nicht dargestellt) nicht erneut einziehen zu müssen, soll an die Enden der Fäden 2 des Kettfadenschichtendes jeweils ein Fadenende 4 einer neuen Kettfadenschicht 5 angefügt werden.

[0026] Die in den Fig. 2 bis 8 gezeigte erfindungsgemässe Vorrichtung ist zur Erzeugung von derartigen Fadenverbindungen vorgesehen. Sie weist gemäss der stark schematisierten Darstellung von Fig. 2 eine Luftwirbeleinrichtung 6 auf, in der ein von einer Garnspule 7 abzuziehendes und als Verbindungs-Hilfsmittel vorgesehenes Kombischmelz-Klebegarn 8 über eine Fadeneinschussdüse 9 eingeführt wird. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel wird als Kombischmelz-Klebegarn das von dem Unternehmen Ems-Chemie AG, Domat/Ems, Schweiz, unter der Bezeichnung GRILON® C-85 (mit einer Garnstärke von 2000 dtex) angebotene Garn be-

nutzt. Das Kombischmelz-Klebegarn 8 dient zur Verbindung von jeweils einem Faden 2 der Fadenschicht 1 mit einem Faden 4 der neuen Fadenschicht 5 (in Fig. 2 nicht gezeigt). Die beiden Fäden werden hierzu in der Luftwirbeleinrichtung 6 angeordnet und dort mit dem Garn 8 umwickelt, was nachfolgend noch näher erläutert wird. Mittels einer zwischen der Fadeneinschussdüse 9 und der Garnspule 7 angeordneten Klemme 10 und einer Abzugseinrichtung 11 kann der Fadeneinschussdüse 9 ein Garnvorrat 14 zur Verfügung gestellt werden. Die Klemme 10 kann ferner dazu dienen, eine in die Luftwirbeleinrichtung 6 eingeschossene Garnlänge zu begrenzen. Mittels einer in Einschussrichtung nach der Düse 9 angeordneten Schneideinrichtung 15 wird das Garn 8 einer Verbindung von der Spule 7 getrennt.

[0027] Entsprechend den Fig. 3 und 4 ist die Luftwirbeleinrichtung 6 mit einer oberen und einer unteren Hälfte 16, 17 versehen. Jede dieser Hälften 16, 17 hat eine im wesentlichen halbzylindrische Ausnehmung 18, 19. Sowohl Radius als auch Länge der halbzylindrischen Ausnehmungen 18, 19 stimmen überein. In Bezug auf ihre Längserstreckung etwa in der Mitte ist in jeder halbzylindrischen Ausnehmung 18, 19 eine Trennwand 20 angeordnet. In der Darstellung der Figuren ist von den beiden Trennwänden nur die Trennwand 20 der unteren Hälfte 17 zu erkennen. Die Trennwände 20 sind orthogonal zur Längserstreckung der halbzylindrischen Ausnehmungen 18, 19 ausgerichtet. An ihren offenen Enden verjüngen sich die Ausnehmungen 18, 19 konisch zu einer im wesentlichen kreisrunden Öffnung.

[0028] In einer alternativen Ausführungsform könnte die Luftwirbeleinrichtung auch einteilig ausgebildet sein. In diesem Fall sollte in Längsrichtung der rohrförmigen Luftwirbeleinrichtung in die Rohrwand ein Schlitz eingebracht sein, der das Einlegen von Fäden von einer der Seiten her ermöglicht.

[0029] In der unteren Hälfte 17 befindet sich in der Wand der Hälfte 17 auf jeder Seite der Trennwand 20 jeweils eine Durchgangsbohrung 55, 56 (Fig. 4, 4a). Jede der Bohrungen 55, 56 durchdringt die Wand der Hälfte 17. Beide Bohrungen 55, 56 münden näherungsweise tangential zur Begrenzungsfläche der im Querschnitt halbkreisförmigen Ausnehmung 19 in letztere hinein. Die Bohrungen 55, 56 dienen zum nicht näher dargestellten Drucklufteintrag, mit dem auf jeder Seite der Trennwände 20 ein Luftwirbel erzeugt wird. Beide Druckluftwirbel bewegen sich aufgrund eines Druckgefälles etwa schraubenförmig von den Trennwänden in Richtung zur jeweils offenen Seite der beiden Kammern 23, 24 hin. Da die beiden Bohrungen 55, 56 in Bezug auf eine Längsrichtung der beiden Kammern 23, 24 auf unterschiedlichen Seiten in ihre jeweilige Kammer münden, weisen die beiden Druckluftwirbel entgegengesetzte Drehsinne auf.

[0030] In der unteren Hälfte 17 sind in deren Wand 20 unter einem Winkel von beispielsweise ca. 0° - 15° gegenüber der ebenen Trennwand 20 zwei miteinander fluchtende Nuten 25, 26 eingebracht (Fig. 4). Hierdurch liegt die eine Nut 25 auf der einen Seite der Trennwand

20 in der einen Kammer 23, während die andere Nut 26 auf der anderen Seite der Trennwand 20 in der anderen Kammer 24 zu liegen kommt.

[0031] An die Nut 26 ist die in den Fig. 6 und 7 näher gezeigte Fadeneinschussdüse 9 angeschlossen. Als Fadeneinschussdüse können beispielsweise solche verwendet werden, wie sie von dem Unternehmen Te Strake Weaving Technology Division, PM Deurne, Niederlande, angeboten werden. Eine solche Fadeneinschussdüse 9 kann ein Gehäuse 30 aufweisen, in dessen vorderen Ende ein länglicher Hohladelkörper 32 angeordnet ist. Im Gehäuse hinter dem Hohladelkörper 32 befindet sich ein Düsenkörper 31. Ein Konus 33 des Düsenkörpers 31 bildet zusammen mit einem trichterförmigem Einlauf 34 des Hohladelkörpers einen Spalt 35 aus. Dessen Grösse ist durch axiale Verschiebung des Düsenkörpers 31 veränderbar. Hierdurch kann eine Beschleunigung der über eine Bohrung 36 des Gehäuses in den Spalt 35 einströmende und durch eine Düsenspitze 38 ausströmende Luft variiert werden. Zu einem nachfolgend noch detaillierter erläuterten Zweck kann ein durch eine axial verlaufende Ausnehmung 37 des Düsenkörpers eingeführtes Garn (in den Figuren nicht dargestellt) durch die hierdurch entstehende Sogwirkung mitgenommen und in Pfeilrichtung 39 durch die Düsenspitze 38 und den Hohladelkörper 32 beschleunigt werden. Derartige Fadeneinschussdüsen 9 sind in anderem Zusammenhang vorbekannt, beispielsweise als Schusseintragsdüsen für Webmaschinen.

[0032] Die beiden Hälften 16, 17 der Luftwirbelkammer sollten zum Einführen der zu verbindenden Fäden voneinander trennbar sein. Bei der in den Fig. 3 und 4 gezeigten Ausführungsform ist hierzu die obere Hälfte 16 über nicht gezeigte Bewegungsmittel in eine obere und eine untere Endlage überführbar. In der oberen Endlage weisen die beiden Hälften einen Abstand zueinander auf, durch den problemlos zwei Fadenenden zwischen die beiden Hälften eingeführt werden können. Dies ermöglicht, dass die beiden zu verbindenden Fäden achsparallel zur Wirbelkammer eingeführt und die Hälften 16 danach wieder in ihre Ausgangslage überführt werden können.

[0033] Wie insbesondere aus Fig. 3 hervorgeht, können die beiden Kammerhälften jeder Kammer geringfügig gegeneinander versetzt sein. Hiermit kann vermieden werden, dass der zu erzeugende Luftstrom bei seiner Zirkulation in der Luftwirbeleinrichtung auf eine Längskante der beiden Hälften trifft. Die für die Einführung der beiden Fäden notwendigen Schlitze 27, 28 können mit Vorteil vor der Erzeugung der Verbindung verschlossen werden, damit in der Luftwirbeleinrichtung ein Luftwirbel möglichst ungestört strömen kann. In einer ersten, jedoch nicht gezeigten, Ausführungsform hierfür können die beiden Hälften in der unteren Endlage gegeneinander anliegen und zum Ein- und Ausführen der Fäden eine der Hälften 16, 17 weggeschwenkt oder senkrecht zur Längsachse bewegt werden. In einer anderen, in Fig. 5 dargestellten, Ausführungsform können

in die Spalte 27, 28 Schliesselemente 29 eingeschoben werden. Um nur an einer Seite die in den Kammerwänden angeordneten Schliesselemente vorsehen zu müssen, kann es von Vorteil sein, wenn die Luftwirbelkammer nur an einer Seite geschlitzt ist.

[0034] Um in eine solche alternative einseitig geschlitzte Luftwirbelkammer 23a zwei nebeneinanderliegende Fäden einzuführen kann eine Halteeinrichtung 45a vorgesehen sein, wie sie in Fig. 15 gezeigt ist. Diese weist zwei senkrecht zur Fadenebene verschiebbare Kettgarnhalter 48a, 49a auf. Die beiden auf einer Linie mit dem Schlitz 27a der Luftwirbelkammer 23a angeordneten Kettgarnhalter 48a, 49a können hierdurch die jeweiligen Fäden erfassen. Durch die Bewegung der Kettgarnhalter werden dann die Fäden durch den Schlitz 27a in die zwischen den beiden Kettgarnhalter angeordnete Luftwirbelkammer eingeführt und dort gehalten. Zum Ausführen der Fäden müssen die Kettgarnhalter 48a, 49a wieder abgesenkt werden. Die Fäden folgen aufgrund ihrer elastischen Spannung der Bewegung der Kettgarnhalter. Um die Verbindung zu schonen, kann beim Herausfahren aus der Wirbelkammer die Wirbelluft abgeschaltet werden.

[0035] Um die Fadenenden zwischen die beiden Hälften der Fig. 3, 4, 4a ein- und auszuführen, kann auch eine Halte-/Schwenkeinrichtung 45 vorgesehen sein, wie sie im Zusammenhang mit einer erfindungsgemässen Heizeinrichtung 46, deren Zweck nachfolgend noch näher erläutert wird, in Fig. 8 schematisch angedeutet ist. Die Halte-/Schwenkeinrichtung 45 weist zwei an einer gemeinsamen Schwenkachse 47 befestigte Schwenkhebel 48, 49 auf, deren freie Enden 48a, 49a als Klemmhalterungen für die beiden Fadenenden 50, 51 ausgebildet sind. Zumindest zwischen den beiden Klemmhalterungen liegen die beiden Fäden mit ihren Endbereichen nebeneinander und aneinander an. Durch eine gemeinsame Schwenkbewegung der Schwenkhebel 48, 49 können die beiden eingeklemmten Fäden zwischen die beiden Hälften 16, 17 (Fig. 3, 4) jeweils ein- und wieder heraus geführt werden.

[0036] Die Halte-/Schwenkeinrichtung 45 kann auch dazu benutzt werden, die weiterhin eingeklemmten Fadenenden in die in Fig. 8 gezeigte Infrarot-Heizeinrichtung 46 zu führen. Eine solche Heizeinrichtung kann eine ellipsenförmige Reflektionswand 52 aufweisen. In Richtung der Längserstreckung der Fäden 50, 51 sollte die Reflexionswand 52 eine Länge haben, die zumindest der Länge der jeweils zu erzeugenden Wicklung 53 entspricht. In einem Brennpunkt der Ellipse ist eine stabförmige IR-Heizquelle 54 angeordnet. In den anderen Brennpunkt können die eingeklemmten Fadenenden 50, 51 eingeschwenkt und dort für einen Heizvorgang für eine bestimmte Verweilzeit angeordnet werden. In Fig. 8 ist dies mit Strichlinien dargestellt. Zum Einführen der Fadenenden 50, 51 kann die Reflexionswand 52 mit Durchbrüchen versehen sein, deren Form dem Transportweg der Fadenenden angepasst ist.

[0037] Um zwei Fadenenden 50, 51 miteinander zu

verbinden, sollte zunächst jeder Faden in die beiden Klemmhalterungen eingeführt und dort fixiert werden. Dem Fachmann sind solche, das Hineinlegen von unter Spannung stehenden Fäden betreffende, Handhabungseinrichtungen aus vielen Bereichen der Textiltechnik vorbekannt, beispielsweise von Knüpfmaschinen. Danach schwenkt die Halte-/Schwenkeinrichtung 45 die beiden Fäden zwischen die beiden Hälften 16, 17, woraufhin die obere Hälfte in ihre Arbeitsendlage abgesenkt wird. Die Fäden sind hierbei zwischen den Hälften 16, 17 und in etwa entlang deren gemeinsamer Zylinderachse angeordnet.

[0038] Danach kann sowohl durch in jede Kammer 23, 24 im Bereich der Trennwand 20 mündende Durchgangsbohrungen 55, 56 (Fig. 4, 4a) als auch durch die Fadeneinschussdüse 9 Druckluft eingeleitet werden. Hierdurch wird in beiden Kammern 23, 24 jeweils ein sich in etwa schraubenförmig zum offenen Ende der jeweiligen Kammer strömender Luftwirbel erzeugt. Zudem wird ein Kombischmelz-Klebegarn 8 (Fig. 2) durch die Fadeneinschussdüse 9 angesaugt, in der Düse beschleunigt und in die beiden Nuten 25, 26 (Fig. 3, 4) eingeschossen. Ein erster Teil des in die beiden Nuten eingeschossenen Garns befindet sich somit mit seinem in Einschussrichtung vorderen Ende in der einen Kammer 23, während der restliche Teil des Garns 8 in der anderen Kammer 24 angeordnet ist. Das vordere Ende des Garns wird dann von dem Luftwirbel in der Kammer 23 erfasst, wodurch dieses Ende in dem Wirbel um die beiden Fadenenden rotiert. Ausgehend von der Trennwand 20 wickelt sich hierdurch das Garn in Richtung zum offenen Ende der Kammer 23 schraubenförmig um die beiden Fäden 50, 51. Aufgrund der Zentrifugalkraft und der Beschleunigung des Garns 8 in Richtung auf das Kammerende steht hierbei der rotierende Teil des Garns unter einer Zugspannung. Dies kann dazu führen, dass das Garn bei seiner Wickelbewegung die beiden Fadenenden gegeneinander drückt.

[0039] Das Ende des zum Umwickeln benutzten Schmelzklebegarns 8 kann an den zu verbindenden Fadenenden prinzipiell durch unterschiedliche Weisen fixiert werden. Wird für den Luftwirbel heisse Luft eingesetzt, so kann das Garnende des Kombischmelz-Klebegarns 8 gegen Ende des Wickelvorgangs bereits ausreichend auf- bzw. angeschmolzen sein, um eine für die Fixierung ausreichende Klebewirkung zu entwickeln. Ebenso kann vorgesehen sein, am Kammerende eine kleine Düse anzuordnen, mit der nur auf das Garnende heisse Luft gerichtet wird. Schliesslich könnte in einem von weiteren möglichen Ausführungsformen auch längs der beiden Fäden 50, 51 heisse Luft geleitet werden. Diese kann nicht nur das Garnende, sondern das gesamte Garn sehr schnell auf die für die Erzeugung der Klebewirkung erforderliche Temperatur bringen.

[0040] Bereits während der Wickelbewegung des Garns 8 in der einen Kammer kann das andere Ende des Garns freigegeben werden. Hierdurch wird die andere Hälfte des Garns von dem Luftwirbel der anderen Kam-

mer 24 erfasst. Dieser Luftwirbel rotiert in einem gegenüber dem Luftwirbel der ersten Kammer 23 umgekehrten Drehsinn und mit einer diesem Luftwirbel entgegengesetzten, parallel zu den Fäden verlaufenden, Längsbewegungskomponente schraubenförmig um die beiden Fäden. Hierdurch wird in der zweiten Kammer 24 das andere Ende des Garns im Drehsinn des Luftwirbels dieser Kammer um die Fadenenden gewickelt. Diese Teilwicklung beginnt ebenfalls im Bereich der Trennwand 20 und bewegt sich schraubenförmig in Richtung des offenen Endes dieser zweiten Kammer 24. Aufgrund der entgegengesetzten Drehsinne und Längsbewegungsrichtungen der Teilwicklungen entsteht eine Gesamtwicklung 53, bei der alle Windungen die gleiche Steigungsrichtung aufweisen, wie dies in Fig. 9 gezeigt ist. Wie Fig. 9 zeigt, können durch die Erzeugung einer Wicklung in der Doppelkammer von Fig. 3 an beiden Wickelenden die Garnwindungen eine kleinere Steigung aufweisen als im Bereich der Mitte der Wicklung 53. Bei einer hierzu alternativen Wicklungs-Erzeugung in einer Einfachkammer können hingegen nur die zuletzt erzeugten Windungen eine geringere Steigung haben (Fig. 10).

[0041] Es kann vermutet werden, dass die unterschiedlichen Steigungen dadurch entstehen, dass im Verlaufe der Entstehung jeder Teilwicklung unterschiedliche Garnlängen und möglicherweise unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten der Luftwirbel vorhanden sind. Diese können in Bezug auf Grösse und Richtung zu unterschiedlichen auf das Garn wirkenden Kräften führen. Dies wiederum kann zu unterschiedlichen Steigungen der einzelnen Windungen und zu unterschiedlich grossen Zugspannungen im Garn führen. Hiervon kann auch abgeleitet werden, dass die geometrische Form der Luftwirbelkammer, die Einfluss auf die Strömungsgeschwindigkeit des Luftwirbels hat, ebenfalls die Form der Wicklung mitbeeinflusst.

[0042] Nachfolgend können die nun bereits verbundenen Fäden mittels der Halte-/Schwenkeinrichtung 45 aus dem bzw. den Luftwirbeln seitlich herausgeführt werden, ohne dass hierzu zwingend der Luftwirbel ausgeschaltet werden müsste. Gegebenenfalls wird vor der Entnahme der mit dem Garn umwickelten Fäden 50, 51 zuerst die obere Hälfte 16 in ihre obere Endlage überführt.

[0043] Soweit nachfolgend noch eine Erhitzung des Schmelzklebegarns 8 erforderlich ist, können die Fäden mit einer Schwenkbewegung der Halte-/Schwenkeinrichtung 45 in die in Fig. 8 und 11 gezeigte gesonderte Infrarot-Heizeinrichtung 46 eingeführt werden. Die Fäden werden darin in einem ersten Ellipsen-Brennpunkt 71 angeordnet und die im anderen Ellipsen-Brennpunkt 69 angeordnete IR-Heizquelle 54 angeschaltet. Direkte IR-Strahlung 70 und durch die Reflexionswand 52 auf den Ellipsen-Brennpunkt 71 reflektierte IR-Strahlung 72 bewirken über die gesamte Länge der Wicklung im Bereich der Fadenenden 50, 51 eine Wärmekonzentration, die das Kombi-Schmelzklebegarn 8 in einem für die Erzeugung einer Klebeverbindung ausreichendem Mass zum Schmelzen bringt. Der Schmelzkleber des Kombi-

schmelz-Klebegarns kann selbstverständlich auch auf andere Weise aufgeschmolzen werden. Prinzipiell ist jede Form von Kontakt- und Konvektionswärme geeignet, beispielsweise auch in Längsrichtung der Fäden 50, 51 über die Wicklung geführte Heissluft.

[0044] Ein oder mehrere der üblicherweise aus Polyamid bestehenden Trägerfäden 74 des in den Fig. 12a und 12b gezeigten Kombischmelz-Klebegarns 8 ziehen sich durch die Einwirkung der Hitze zusammen, was zu einem Kraftschluss zwischen den Fäden und dem Garn führt. Ohne die Form der Wicklung zu verlieren, dringt das geschmolzene Klebemittel von einem oder mehreren Schmelzkleberfäden 73 des Garns 8 zumindest oberflächlich in die Fäden 50, 51 ein. Das Kombischmelz-Klebegarn 8 verbindet sich hierbei mit den beiden Fadenenden 50, 51. Dies kann auch als Stoffschluss zwischen dem Garn 8 und den Fäden 50, 51 bezeichnet werden. Auch dies bewirkt eine Fixierung des Garns an den Fäden 50, 51, wobei durch das Erstarren des Garns 8 zusätzlich auch eine Erhöhung der Zugbelastbarkeit der Verbindung einhergeht. Die Fadenenden können bereits dann aus der Heizeinrichtung 46 herausgeführt werden, wenn das Garn auf seine Schmelztemperatur gebracht wurde. Der Erstarrungsvorgang kann ausserhalb der Heizeinrichtung stattfinden bzw. abgeschlossen werden.

[0045] Hiermit ist zwischen den beiden Fadenendbereichen eine Verbindung hergestellt. Nachfolgend können in gleicher Weise die weiteren Fäden einer Fadenschicht (beispielsweise einer Kettfadenschicht) mit den Fäden einer anderen (Kett-) Fadenschicht verbunden werden. Soll dieser Prozess sehr schnell und im Zusammenhang mit einer Fadenschar erfolgen, kann auch eine Kühlung jeder Verbindung nach dem Heizprozess vorgesehen sein. Damit kann ein Aneinanderkleben der Verbindungen vermieden werden.

[0046] In weiteren bevorzugten Ausführungsformen kann zur Erzeugung einer Wicklung um die Fadenenden eine andere Wirbeltechnik vorgesehen sein. So sind in Fig. 13 zwei Hälften 76, 77 eines Schachtwirbelkörpers gezeigt, die mittels Zapfen 78 und Löchern 79 zusammengesetzt werden können. Zwischen den beiden Hälften 76, 77 ist eine zentrale Ausnehmung 80 vorgesehen. Durch diese sind die beiden in Fig. 13 nicht dargestellten Fäden 50, 51 hindurchzuführen. Um die Ausnehmung 80 herum ist in jeder Hälfte ein Teil eines sich entlang der Ausnehmung 80 schraubenförmig windenden Schachts 81 in den Schachtwirbelkörper eingebracht. Der Schacht 81 hat somit eine einer Wendeltreppe ähnliche Form. Im Unterschied zu dieser nimmt jedoch ein Radius des Schachtes von dem einen Ende der Ausnehmung zum anderen Ende hin ab. Unter Radius ist in diesem Zusammenhang die Erstreckungsrichtung des Schachtes in einer Richtung quer zur Längsachse 82 der Ausnehmung zu verstehen.

[0047] An dem Ende, an dem der Schacht 81 seinen grössten Radius aufweist, ist in den Schacht 81 ein Kombischmelz-Klebegarn einlegbar und Druckluft einleitbar.

Letztere kann in Fig. 13 aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich angedeutete Zuführungen 88 in den Schacht 81 eingeleitet werden. Die in dem Schacht fließende Druckluft nimmt das Kombischmelz-Klebegarn mit, wodurch sich das Garn im Schacht 81 in Richtung zum anderen Schachtende bewegt und sich hierbei um die beiden Fadenendbereiche 50, 51 wickelt. In Fig. 14 ist dies stark schematisiert dargestellt, wobei die durch das Garnende angedeuteten vier gezeigten momentanen Positionen 83, 84, 85, 86 des Garnes vier unterschiedlichen Momentaufnahmen des gleichen Garnes während des Wickelvorganges entsprechen. Eine fünfte Momentaufnahme zeigt das Garnende in seiner Position 87 bei fertiggestellter Umwicklung.

[0048] In einer weiteren möglichen, auf einer Wirbeltechnik basierenden Ausführungsform, können in einem Wirbelkörper 90 in sternförmig zueinander angeordneten Röhren Auslassöffnungen 91 vorgesehen sein. In Fig. 16 ist eine solche Einrichtung gezeigt. Die beiden miteinander zu verbindenden Fäden 50, 51 sind im Zentrum des Sternes durch die Einrichtung hindurchgeführt. Die eingespeiste Druckluft strömt dann so durch sämtliche Auslassöffnungen 91, dass die ausströmende Luft eine tangentielle Komponente aufweist.

[0049] Die hierdurch entstehenden Luftwirbel bewegen sich wiederum schraubenförmig um die Fadenenden 50, 51. Ein sich von den Fadenenden ausgehend zunächst quer zu diesen erstreckendes Stück eines Garns 8 wird dann von den Luftwirbeln mitgerissen und wickelt sich hierbei aufgrund der Luftströmungen um die Fadenenden herum.

[0050] In einer weiteren alternativen Ausführungsform kann zur Erzeugung einer Wicklung die in Fig. 17 gezeigte mechanische Wickel-Einrichtung 93 vorgesehen sein. Diese kann beispielsweise einen entlang einer Radiuslinie geschlitzten scheibenförmigen Rotationskörper 94 aufweisen. Der Rotationskörper 94 kann beispielsweise mit einer nicht näher dargestellten Rotations-Hohlwelle in einem Lagerteil drehbar angeordnet sein. An dem Rotationskörper 94 ist eine sich frei drehbare Garn-Spule 95 vorgesehen, auf der ein Garn, beispielsweise ein Kombi-Schmelzklebegarn 8, aufgespult ist. Die zu verbindenden Fadenenden 50, 51 sind sowohl durch den Schlitz 96 als auch durch die Hohlwelle hindurchgeführt. Der Rotationskörper sollte zur Erzeugung der schraubenförmigen Wicklung des Garns 8 zudem in Richtung der Längserstreckung der Fäden längsverfahrbar sein.

[0051] Um die beiden Fadenenden miteinander zu verbinden, wird das Garnende an den Fadenenden angeordnet. Anschliessend wird der Rotationskörper 94 durch nicht näher dargestellte Antriebsmittel in Drehbewegung in eine translatorische Bewegung versetzt. Hierdurch wird von dem um die Fadenenden rotierenden Spulenkörper 95 das Garn 8 abgewickelt und mit einer Vielzahl von Windungen schraubenförmig um die Fadenenden gewickelt. Durch eine ebenfalls nicht gezeigte Spulenkörperbremse kann die Zugspannung im Garn eingestellt werden. Nachdem eine vorbestimmte Länge der Fadenen-

den umwickelt ist, kann das sich auf den Fadenenden befindende Garn vom Spulenkörper durchtrennt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbindung von zumindest zwei Fäden, insbesondere von Fadenendbereichen, die überlappend angeordnet und miteinander verbunden werden, wobei ein Verbindungs-Hilfsmittel mehrmals um die aneinander anliegenden Fäden herumgeführt wird, wobei das Hilfsmittel auf den Fäden verbleibt,
dadurch gekennzeichnet, dass das Hilfsmittel mittels eines Gases, vorzugsweise Luft, um die Fäden gewickelt wird. 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungs-Hilfsmittel unter Zugspannung steht, während es um die Fäden herumgeführt wird. 20
3. Verfahren nach einem oder beiden der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während das Hilfsmittel um die Fäden herumgeführt wird, die Fäden im wesentlichen geradlinig ausgerichtet sind. 25
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hilfsmittel in Form von Windungen um die Fäden gewickelt wird. 30
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** um die Fäden ein Garn, vorzugsweise ein Schmelzklebegarn oder ein Kombischmelz-Klebegarn, herumgeführt wird. 35
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erzeugung eines Stoffschlusses, insbesondere einer Klebeverbindung, auf die Fäden ein Zusatzstoff aufgebracht wird. 40
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Zusatzstoff ein Adhäsionsmittel auf die Fäden aufgebracht wird. 45
8. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fäden mit einem Hilfsmittel umwickelt werden, das den Zusatzstoff enthält. 50
9. Verfahren nach Anspruch 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erzeugung der Verbindung das Hilfsmittel während und/oder nach der Umwicklung der Fäden erwärmt wird. 55
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass die Fäden in zumindest einer Kammer (23,24) einer Luftwirbeleinrichtung (6) angeordnet werden und das Hilfsmittel vorzugsweise danach in die zumindest eine Kammer (23,24) der Luftwirbeleinrichtung (6) eingeführt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hilfsmittel beim Einführen eine Bewegungsrichtung mit einer Komponente aufweist, die tangential zur Längserstreckung der Fäden verläuft.
12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hilfsmittel mittels einer von einer Fadeneinschussdüse (9) erzeugten Luftströmung in die Kammer der Luftwirbeleinrichtung (6) eingeführt wird.
13. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hilfsmittel von strömender Luft, insbesondere von einem Luftwirbel, erfasst und um die Fäden herumgeführt wird.
14. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hilfsmittel in zwei unterschiedliche Richtungen gewickelt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Teillänge des Hilfsmittels in eine erste Kammer (23) eingeführt und mit einem ersten Luftwirbel in einer ersten Wickelrichtung um die Fäden gewickelt wird, und dass eine zweite Teillänge des Hilfsmittels in eine zweite Kammer (24) der Luftwirbeleinrichtung (6) eingeführt und mit einem zweiten Luftwirbel in einer der ersten Wickelrichtung entgegengesetzten zweiten Wickelrichtung um die Fäden gewickelt wird.
16. Verfahren zur Verbindung der Fäden einer ersten Kettfadenschicht mit den Fäden einer zweiten Kettfadenschicht, bei dem jeweils ein Faden der ersten Kettfadenschicht gegenüber einem Faden der zweiten Kettfadenschicht überlappend angeordnet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Faden der ersten Kettfadenschicht mit jeweils zumindest einem Faden der zweiten Kettfadenschicht nach einem der Verfahren der Ansprüche 1 bis 15 verbunden wird.
17. Vorrichtung zur Verbindung von Enden von zumindest zwei Fäden, die mit einer Halteeinrichtung zum Halten von sich überlappenden Fäden versehen ist, eine Verbindungseinrichtung aufweist, mit der die in der Halteeinrichtung angeordneten Fäden miteinander verbunden werden, wobei mit der Verbindungseinrichtung eine schraubenförmige Wicklung des Verbindungs-Hilfsmittels um die Fäden erzeugbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Verbindungseinrichtung ein Mittel zur Erzeugung eines um die Fadenendbereiche strömenden Luftwirbel aufweist, mit dem das Hilfsmittel um die in der Halteeinrichtung angeordneten Fäden herumführbar ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der Verbindungseinrichtung das Hilfsmittel mehrmals um die Fäden herumführbar ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 oder 18, **gekennzeichnet durch** eine Luftwirbeleinrichtung, in deren zumindest einen Kammer (23,24) die Fadenendbereiche anordenbar sind, im Bereich von einem Ende der Kammer über ein Einleitmittel Druckluft einleitbar ist, die um die Fadenendbereiche und in Richtung des anderen Endes der Kammer als Luftwirbel strömt, und ferner ein Mittel zum Einführen eines Hilfsmittels in die Kammer und in den Luftwirbel vorgesehen ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftwirbeleinrichtung (6) zwei Kammern (23,24) aufweist, und in jede der beiden Kammern Druckluft zur Erzeugung von Luftwirbeln einleitbar ist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit den Einleitmitteln der beiden Kammern (23,24) Luftwirbel erzeugbar sind, die in unterschiedlichem Drehsinn um die Fadenenden strömen.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zum Einführen eines Hilfsmittels eine Fadeneinschussdüse (9) aufweist.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 22, **gekennzeichnet durch** eine Heizeinrichtung (46), mit der das auf den Fadenendbereichen angeordnete Hilfsmittel erwärmbar ist.
24. Einrichtung zur Verbindung von Fäden einer ersten Fadenschicht mit Fäden einer zweiten Fadenschicht, **gekennzeichnet durch** eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 23.

Claims

1. A method for connecting at least two threads, especially thread end regions, which are arranged so that they overlap and will be connected to one another, wherein an auxiliary connection element is guided several times around the adjacent threads, wherein said auxiliary connection element remains on the

threads,

characterised in that

the auxiliary connection element is wound around the threads by means of a gas, preferably air.

2. The method according to claim 1, **characterised in that** the auxiliary connection element is under tensile stress whilst it is wound around the threads.
3. The method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** whilst the auxiliary connection element is guided around the threads, the threads are aligned substantially rectilinearly.
4. The method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the auxiliary connection element is wound around the threads in the form of coils.
5. The method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a yarn, preferably a fusible yarn or a fusible combi-yarn, is guided around the threads.
6. The method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** an additive is applied to the threads to produce a material closure, especially an adhesive bond.
7. The method according to claim 6, **characterised in that** an adhesive is applied to the threads as an additive.
8. The method according to claim 6, **characterised in that** the threads are wound using an auxiliary connection element which contains an additive.
9. The method according to claim 7 and claim 8, **characterised in that** the auxiliary connection element is heated during and/or after winding the threads to produce the bond.
10. The method according to claim 9, **characterised in that** the threads are arranged in at least one chamber (23, 24) of an air vortex device (6) and the auxiliary connection element is preferably introduced thereafter into the at least one chamber (23, 24) of the air vortex device (6).
11. The method according to claim 10, **characterised in that** during introduction the auxiliary connection element has a direction of movement with a component running tangentially to the longitudinal extension of the threads.
12. The method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the auxiliary connection element is introduced into the chamber of the

air vortex device (6) by means of an air flow produced by a thread injection nozzle (9).

13. The method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the auxiliary connection element is gripped by flowing air, especially an air vortex and is guided around the threads.
14. The method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the auxiliary connection element is wound in two different directions.
15. The method according to claim 14, **characterised in that** a first part length of the auxiliary connection element is introduced into a first chamber (23) and is wound around the threads in a first winding direction by means of a first air vortex, and that a second part length of the auxiliary connection element is introduced into a second chamber (24) of the air vortex device (6) and is wound around the threads in a second winding direction opposite to the first winding direction by means of a second air vortex.
16. A method for connecting threads of a first warp layer to the threads of a second warp layer, wherein respectively one thread of the first warp layer is arranged so that it is overlapping with respect to a thread of the second warp layer, **characterised in that** at least one thread of the first warp layer is connected to respectively at least one thread of the second warp layer according to one of the methods of claims 1 to 15.
17. A device for connecting the ends of at least two threads, which is provided with a holding device for holding overlapping ends, a connecting device with which the threads disposed in the holding device are interconnected, wherein a helical winding of the auxiliary connection element around the threads can be produced using the connecting device, **characterised in that** the connecting device has means for producing an air vortex flowing around the thread end regions, with which the auxiliary connection element can be guided around the threads disposed in the holding device.
18. The device according to claim 17, **characterised in that** the auxiliary connection element can be guided several times around the threads using the connecting device.
19. The device according to any one of claims 17 or 18, **characterised by** an air vortex device in whose at least one chamber (23, 24) the thread end regions are disposed, compressed air can be introduced in the area of one end of the chamber by means of an introducing means, which air flows as an air vortex

around the thread end regions and in the direction of the other end of the chamber, and furthermore a means for introducing an auxiliary connection element into the chamber and into the air vortex is provided.

20. The device according to claim 19, **characterised in that** the air vortex device (6) has two chambers (23, 24) and compressed air for generating air vortices can be introduced into each of the two chambers.
21. The device according to claim 20, **characterised in that** air vortices which flow in different directions of rotation around the thread ends can be produced using the introducing means of the two chambers (23, 24).
22. The device according to any one of claims 19 to 21, **characterised in that** the means for introducing an auxiliary connection element comprises a thread injection nozzle (9).
23. The device according to any one of claims 17 to 22, **characterised by** a heating device (46) whereby the auxiliary connection element arranged on the thread end regions can be heated.
24. A device for connecting threads of a first thread layer to threads of a second thread layer, **characterised by** a device according to any one of claims 17 to 23.

Revendications

1. Procédé de connexion d'au moins deux filaments, notamment d'extrémités de filaments, qui sont disposés en chevauchement et seront reliés entre eux, dans lequel un auxiliaire de connexion est guidé plusieurs fois autour des filaments superposés, tandis que l'auxiliaire reste sur les filaments, **caractérisé en ce que** l'auxiliaire est enroulé au moyen d'un gaz, de préférence de l'air, autour des filaments.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'auxiliaire de connexion est sous tension de traction pendant qu'il est guidé autour des filaments.
3. Procédé selon une ou deux des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, pendant que l'auxiliaire de connexion est guidé autour des filaments, les filaments sont orientés sensiblement en ligne droite.
4. Procédé selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'auxiliaire est enroulé sous forme de spires autour des filaments.

5. Procédé selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un fil, de préférence un fil thermofusible ou un fil thermofusible combiné, est guidé autour des filaments.
 6. Procédé selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, pour créer une correspondance matérielle, notamment un raccord collé, on applique sur les filaments un additif.
 7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**on applique sur les filaments comme additif un agent d'adhérence.
 8. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les filaments sont entourés d'un auxiliaire contenant l'additif.
 9. Procédé selon la revendication 7 et 8, **caractérisé en ce que**, pour établir la connexion, l'auxiliaire est chauffé pendant et/ou après l'enroulement autour des filaments.
 10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les filaments sont disposés dans au moins une chambre (23, 24) d'un dispositif de brassage d'air (6) et que l'auxiliaire est de préférence ensuite introduit dans l'au moins une chambre (23, 24) du dispositif de brassage d'air (6).
 11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'auxiliaire présente à son introduction un sens de mouvement ayant une composante qui s'étend tangentiellement par rapport à l'extension longitudinale des filaments.
 12. Procédé selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'auxiliaire est introduit au moyen d'un flux d'air généré par une buse d'inclusion de filament (9) dans la chambre du dispositif de brassage d'air (6).
 13. Procédé selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'auxiliaire est capté par l'air s'écoulant, notamment par un tourbillon d'air, et est guidé autour des filaments.
 14. Procédé selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'auxiliaire est enroulé dans deux sens différents.
 15. Procédé selon la revendication 14, **caractérisé en ce qu'**une première longueur partielle de l'auxiliaire est introduite dans une première chambre (23) et enroulée autour des fils au moyen d'un premier tourbillon d'air dans un premier sens d'enroulement et qu'une deuxième longueur partielle de l'auxiliaire est introduite dans une deuxième chambre (3) du dis-
- positif de brassage d'air (6) et enroulée autour des fils au moyen d'un deuxième tourbillon d'air dans un deuxième sens d'enroulement opposé au premier sens d'enroulement.
 16. Procédé de connexion des filaments d'une première couche de filaments de chaîne aux filaments d'une deuxième couche de filaments de chaîne, dans lequel respectivement un filament de la première couche de filaments de chaîne est disposé en chevauchement par rapport à un filament de la deuxième couche de filaments de chaîne, **caractérisé en ce qu'**au moins un filament de la première couche de filaments de chaîne est relié à respectivement au moins un filament de la deuxième couche de filaments de chaîne suivant un des procédés des revendications 1 à 15.
 17. Dispositif de connexion des extrémités d'au moins deux filaments, qui est pourvu d'un dispositif de retenue pour maintenir les filaments se chevauchant, comporte un dispositif de connexion qui permet de connecter entre eux les filaments disposés dans le dispositif de retenue, le dispositif de connexion permettant de créer un enroulement en forme hélicoïdale de l'auxiliaire de connexion autour des filaments, **caractérisé en ce que** le dispositif de connexion comporte un moyen de génération d'un tourbillon d'air s'écoulant autour des extrémités des filaments et permettant de guider l'auxiliaire autour des filaments disposés dans le dispositif de retenue.
 18. Dispositif selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** l'auxiliaire peut être guidé plusieurs fois autour des filaments par le dispositif de connexion.
 19. Dispositif selon une des revendications 17 ou 18, **caractérisé par** un dispositif de brassage d'air dans lequel les extrémités des filaments peuvent être disposées dans l'au moins une chambre (23, 24), de l'air comprimé peut être introduit au niveau d'un bout de la chambre à l'aide d'un moyen d'introduction, cet air comprimé s'écoulant autour des extrémités des filaments et en direction de l'autre bout de la chambre sous forme de tourbillon d'air, et il est prévu en outre un moyen d'introduction d'un auxiliaire dans la chambre et dans le tourbillon d'air.
 20. Dispositif selon la revendication 19, **caractérisé en ce que** le dispositif de brassage d'air (6) comporte deux chambres (23, 24) et que de l'air comprimé peut être introduit dans les deux chambres pour générer des tourbillons d'air.
 21. Dispositif selon la revendication 20, **caractérisé en ce qu'**on peut générer au moyen des moyens d'in-

troduction des deux chambres (23, 24) des tourbillons d'air qui s'écoulent dans un sens de rotation différent autour des extrémités des filaments.

- 22.** Dispositif selon une des revendications 19 à 21, **caractérisé en ce que** le moyen d'introduction d'un auxiliaire comporte une buse d'inclusion de filaments (9). 5
- 23.** Dispositif selon une des revendications 17 à 22, **caractérisé par** un dispositif de chauffage (46) qui permet de chauffer l'auxiliaire disposé sur les extrémités des filaments. 10
- 24.** Dispositif de connexion de filaments d'une première couche de filaments aux filaments d'une deuxième couche de filaments, **caractérisé par** un dispositif selon une des revendications 17 à 23. 15

20

25

30

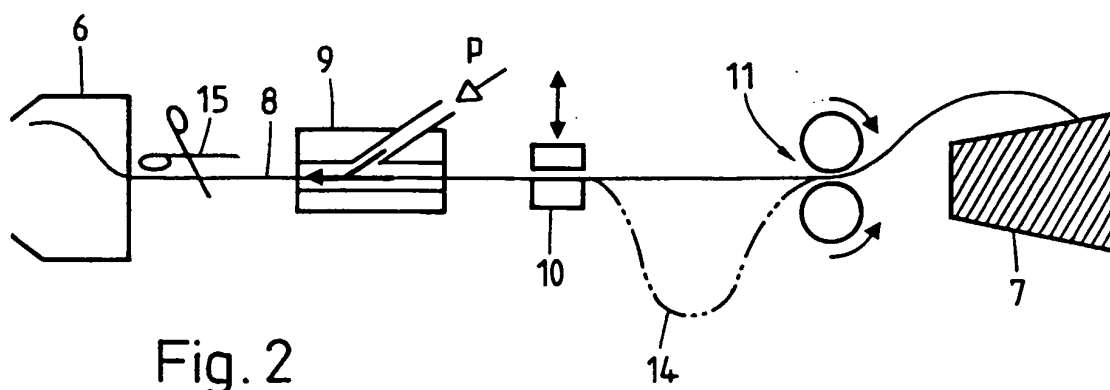
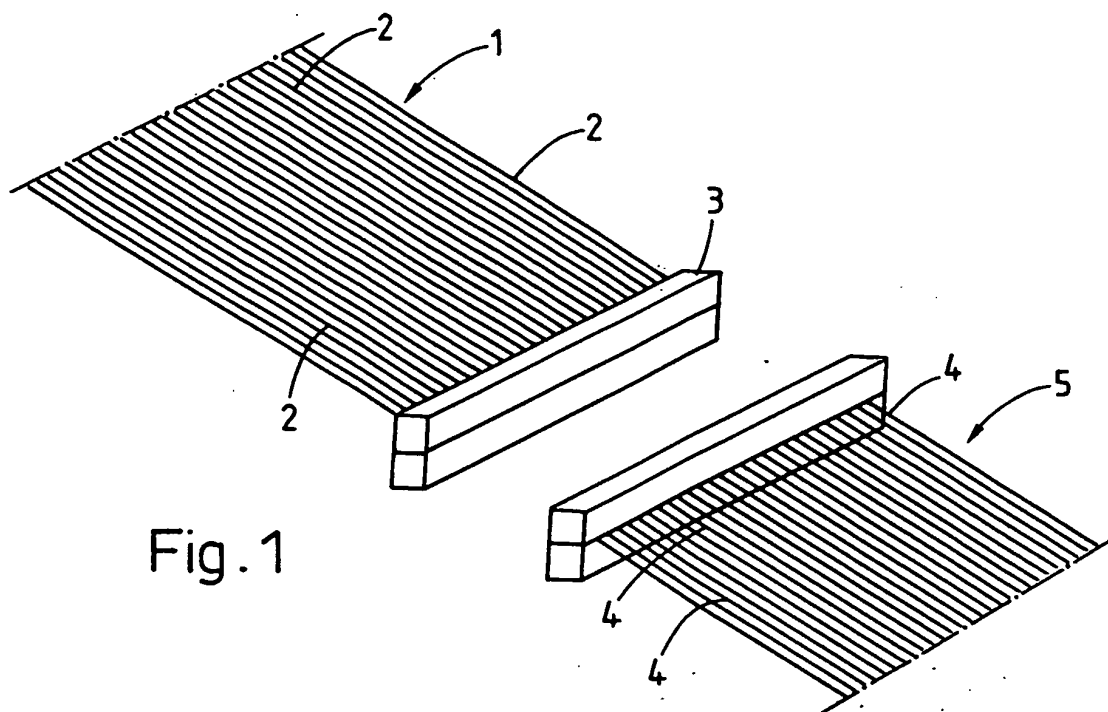
35

40

45

50

55



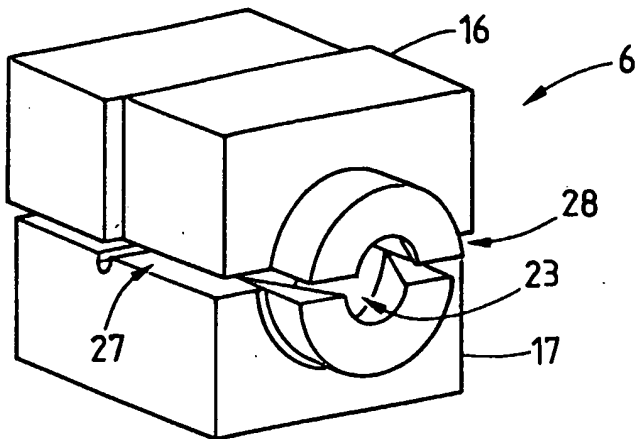


Fig. 3

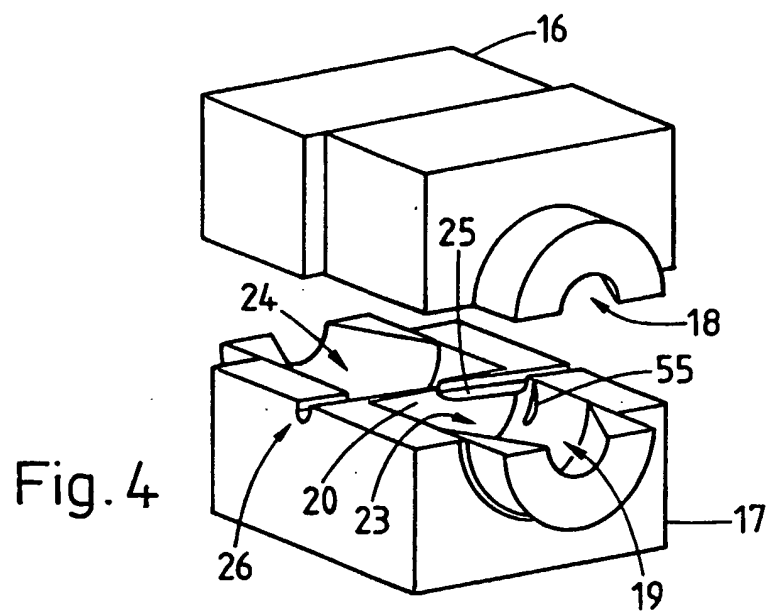


Fig. 4

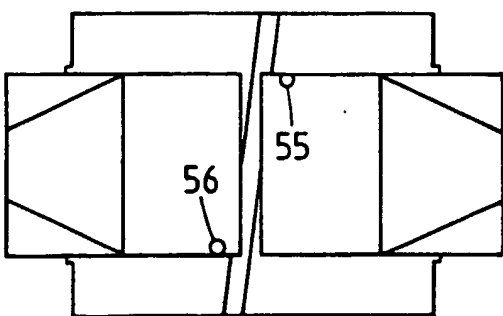


Fig. 4a

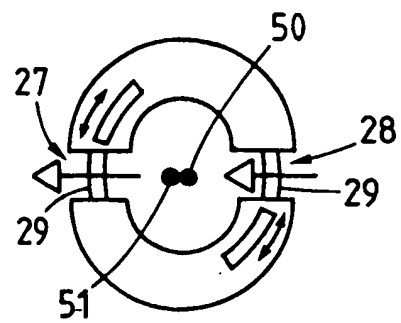
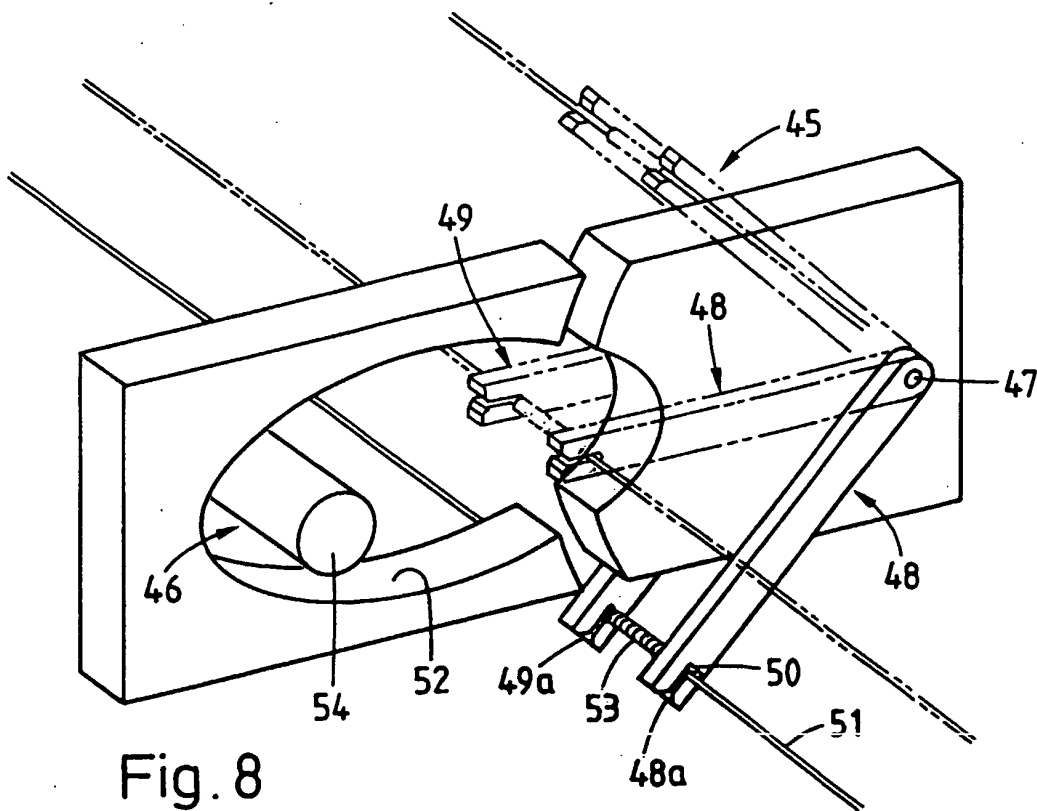
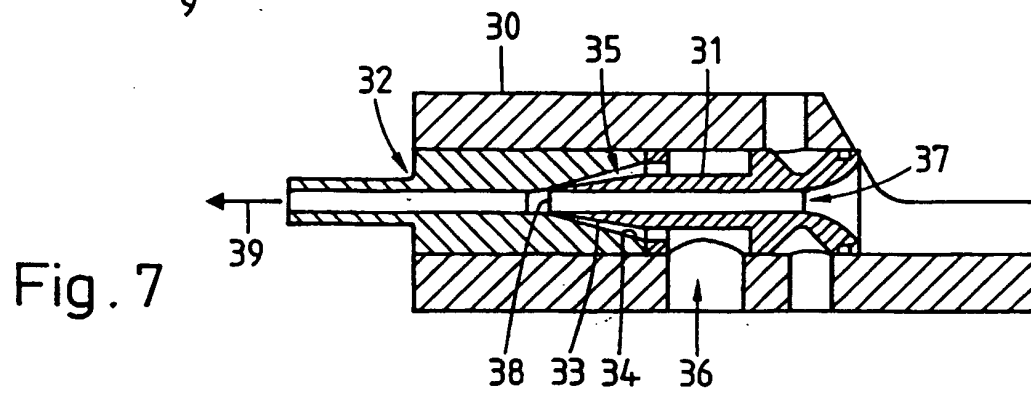
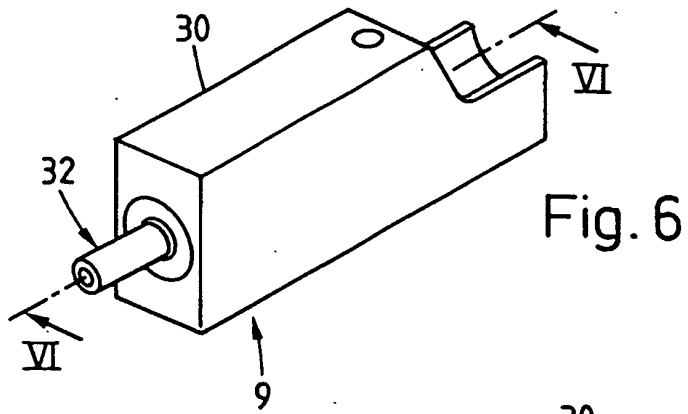


Fig. 5



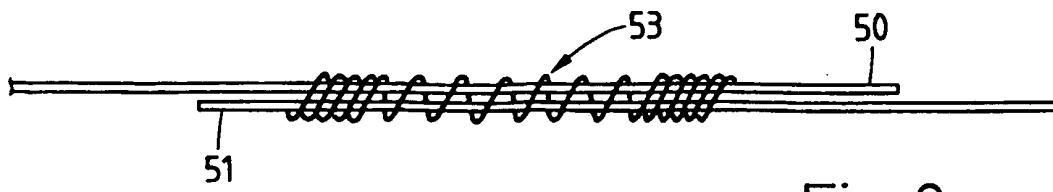


Fig. 9



Fig. 10

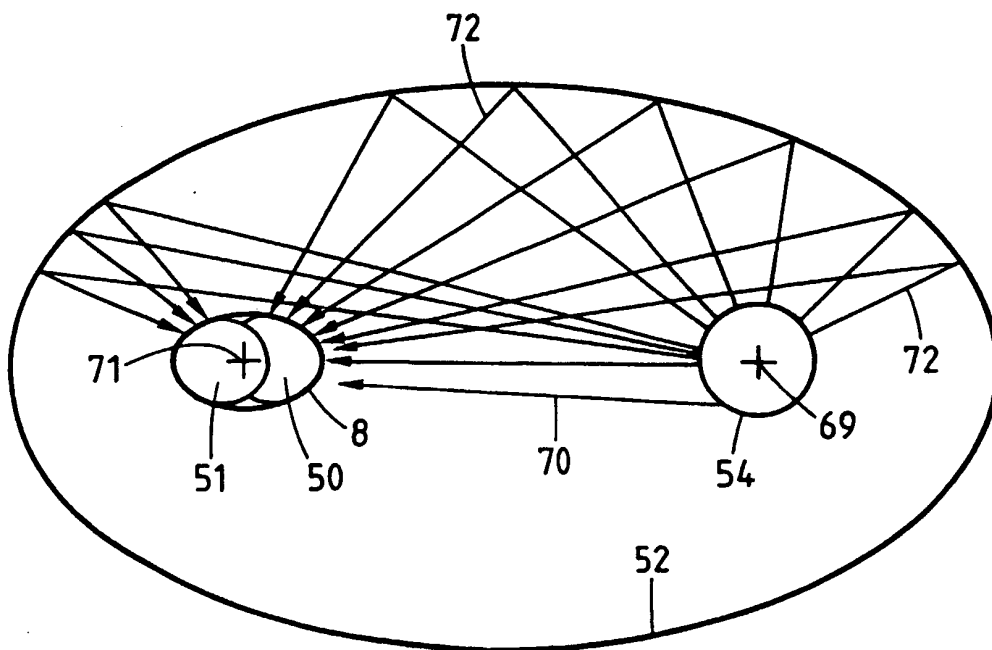
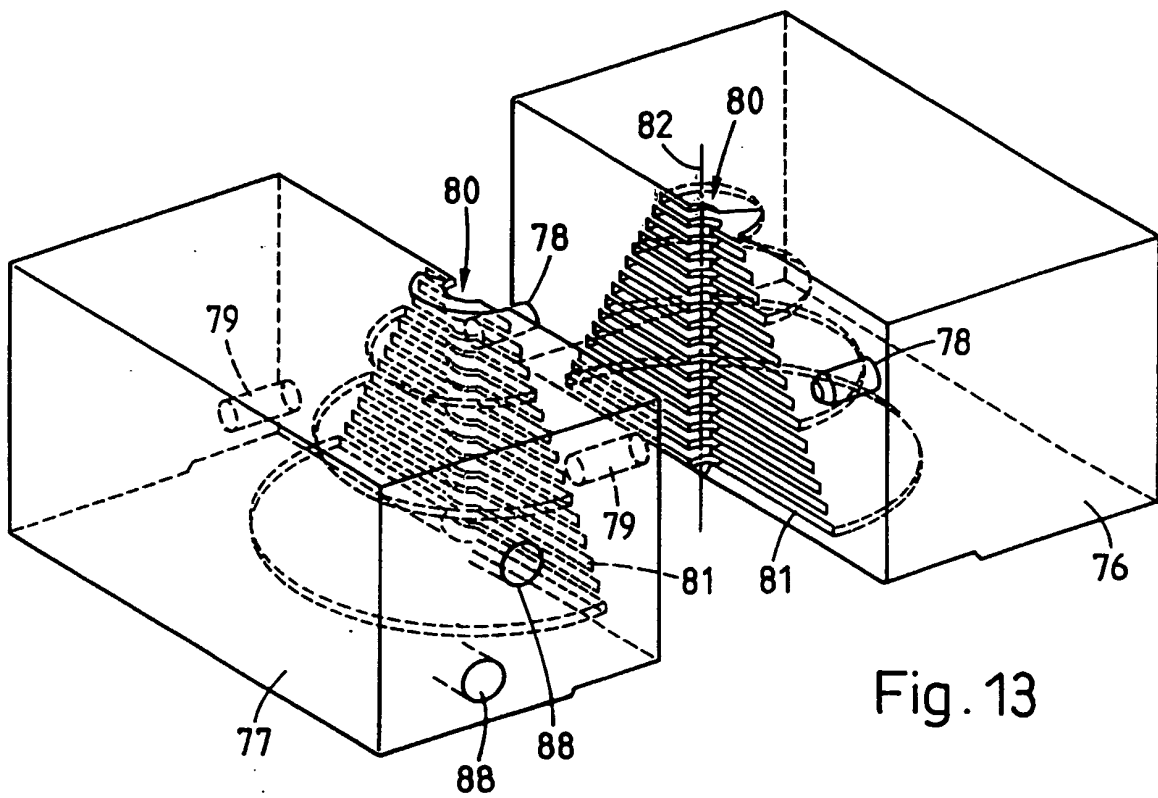
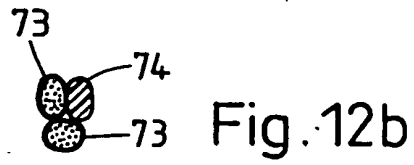
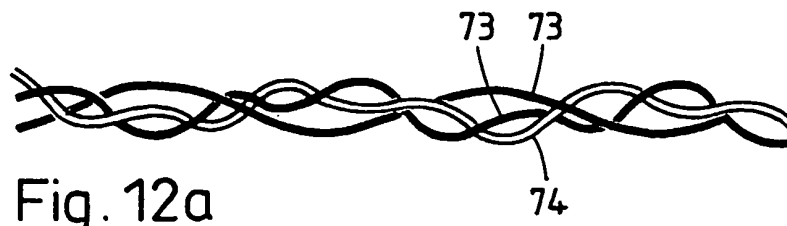


Fig. 11



Luftvektoren

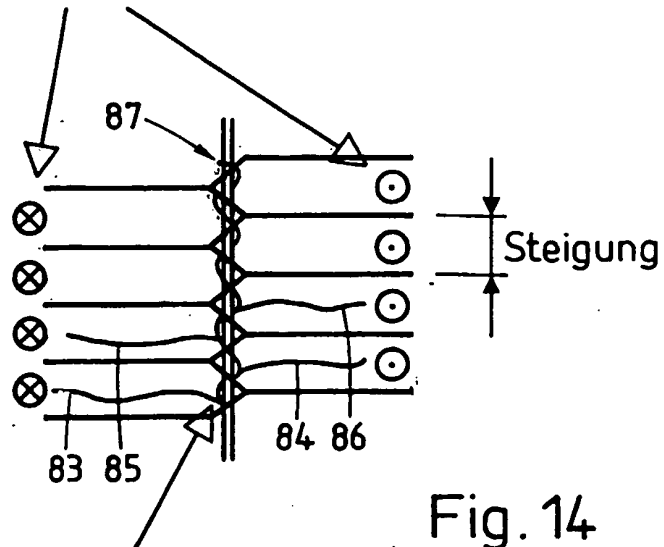


Fig. 14

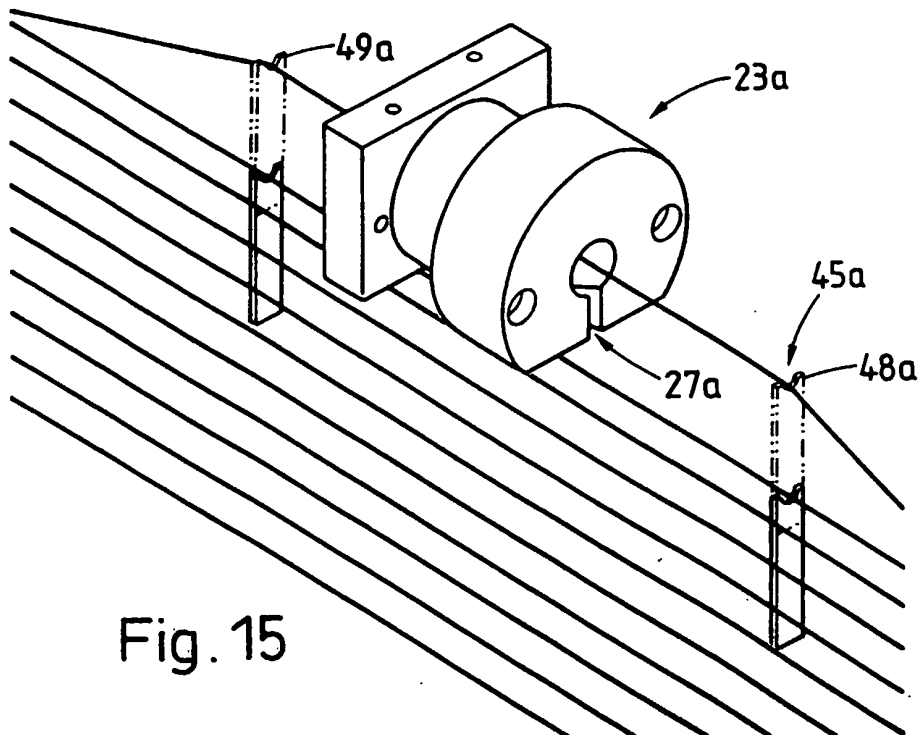


Fig. 15

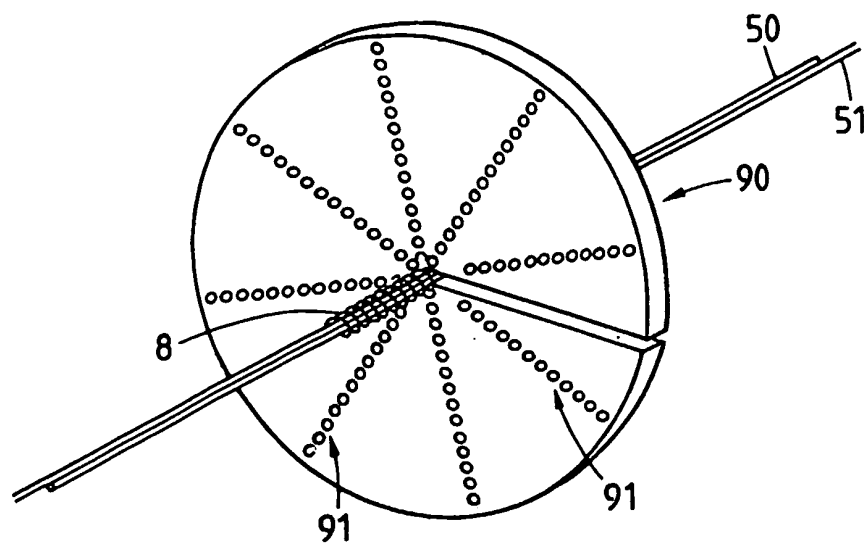


Fig. 16

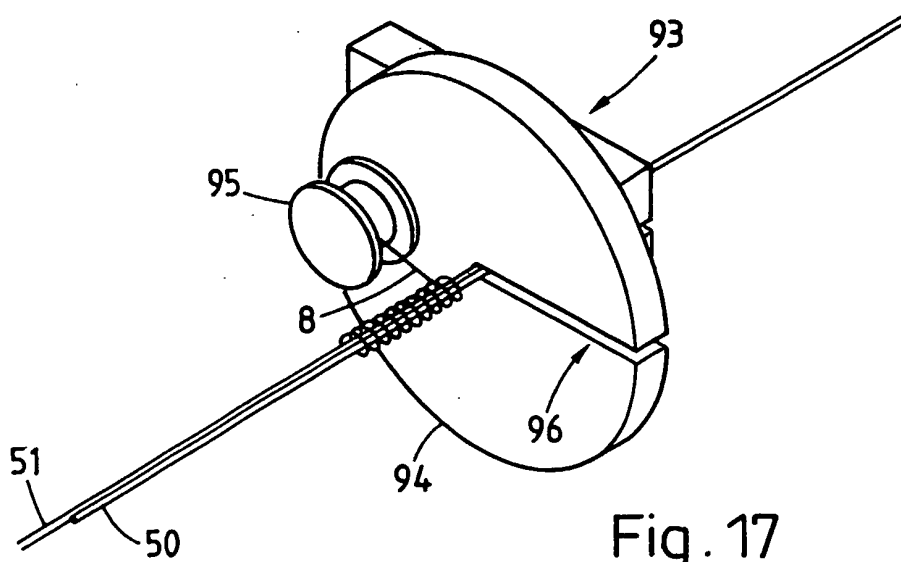


Fig. 17