

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. Oktober 2005 (20.10.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/098103 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **D01H 4/02**,
1/115

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2005/000201

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. April 2005 (07.04.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
04008478.2 7. April 2004 (07.04.2004) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **MASCHINENFABRIK RIETER AG** [CH/CH];
Patente und Lizenzen, Klosterstrasse 20, CH-8406 Win-
terthur (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **STALDER, Her-
bert** [CH/CH]; --, Vordere Bähntalstrasse 9, CH-8483

Kollbrunn (CH). **ARTZT, Peter** [DE/DE]; --, Hugo
Wolf Strasse, 72766 Reutlingen (DE). **MÜLLER, Heinz**
[DE/DE]; --, Geibelstrasse 1, 72555 Metzingen (DE).
ZIEGLER, Kurt [DE/DE]; --, Alte Kirchheimer-Nabern,
73230 Kirchheim-Nabern (DE).

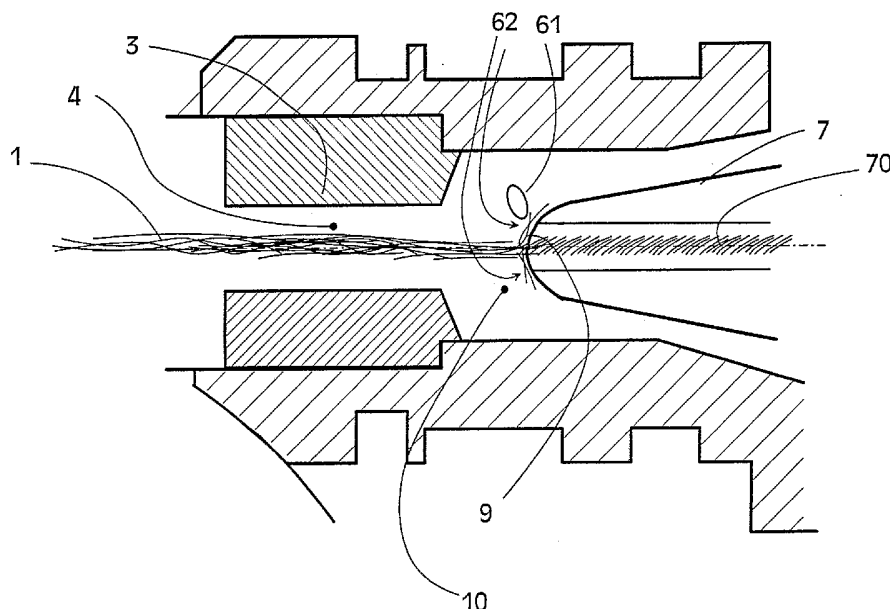
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM,
PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU,
ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A YARN IN A JET SPINNER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES GARNS IN EINER LUFTSPINNMASCHINE.



(57) Abstract: During a jet spinning method, the rotating fibre ends or the subsequent wound fibres of the spun yarn (70) cause a spinning tension F_s . In tests, a direct correlation has been established between the spinning result and the spinning tension F_s . The aim of the invention therefore is to provide a method for spinning yarn in a jet spinner that permits an ideal spinning tension F_s despite high spinning speeds, thus achieving an optimal spinning result, in particular with regard to the yarn quality. According to the invention, a jet spinner is operated with a spinning tension $F_s < 20$ cN by means of a configuration of spinning box elements.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Beim Luftspinnverfahren verursachen im wesentlichen die rotierenden Faserenden bzw. die späteren Umwindfasern des gesponnenen Garns (70) eine Spinnspannung F_s . Zwischen Spinnergebnis und Spinnspannung F_s wurde aufgrund von Versuchen eine direkte Korrelation festgestellt. Dazu wird ein Verfahren zum Spinnen eines Garns in einer Luftspinnmaschine angegeben, das trotz hoher Spinnengeschwindigkeiten eine ideale Spinnspannung F_s ermöglicht, wodurch ein optimales Spinnergebnis insbesondere bezüglich der Garnqualität erzielt wird. Erfindungsgemäss wird daher vorgeschlagen, eine Spinnmaschine durch eine Ausgestaltung von Spinnboxelementen mit einer Spinnspannung $F_s < 20$ cN zu betreiben.

Verfahren zum Herstellen eines Garns in einer Luftspinnmaschine

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen eines Garns in einer Luftspinnmaschine gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

5 Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet der Luftspinnmaschinen. Luftspinnmaschinen weisen eine Vielzahl von Spinnstellen auf. In jeder Spinnstelle wird ein Garn aus einem zugeführten Faserlängsgebilde gesponnen. Dabei wird das Faserlängsgebilde zuerst verfeinert, das heisst, die Fasermenge pro Längeneinheit wird durch Verzug ver-
10 kleinert. Dann wird der verfeinerte Faserverband in der Spinnstelle durch Drallerteilung zu einem Garn versponnen. Dazu weist die Spinnstelle ein Faserführungselement auf, welches den Faserverband in eine Wirbelkammer führt, wo durch das bekannte Vortex-Luftspinnverfahren ein Garn an einer Spindel hergestellt wird.

15 Untersuchungen haben gezeigt, dass zwischen der Spinnspannung und dem Spinnergebnis ein direkter Zusammenhang besteht. Figur 1 zeigt in einer schematische Darstellung die Komponenten einer Luftspinnmaschine. Wie vorstehend erläutert, wird das Faserlängsgebilde 1 in einem Streckwerk 69 verfeinert, in der Spinnbox 5 zu einem Garn 70 gesponnen und mittels Abzugwalzen 64 über eine Fadenverlegevorrichtung 67
20 einer Garnspule 68 zugeführt. Unter dem Begriff Spinnspannung F_S wird nun die in den Einheiten [N] oder [cN] anzugebende Kraft F_S verstanden, die auf das Garn zwischen Spinnbox 5 und Abzug 63 wirkt.

Zur weiteren Erläuterung wird nun auf die Figur 2 verwiesen. Die Spinnbox 5 weist eine
25 Wirbelkammer 10 auf, in der die durch die Lufteinlassöffnung 61 einströmende Luft eine Wirbelströmung erzeugt, welche an der Oberfläche des Faserverbandes 1 befindlichen Randfasern 62 herumdreht und dadurch den Faserverband 1 zu einem Garn 70 verspinnt. Die vorstehend erwähnte Spinnspannung F_S wird hauptsächlich durch das Auf-
30 laufen von Randfasern 62 bei der Einlassmündung 9 der Spindel 7 verursacht. Damit weisen diese Kräfte eine besondere Charakteristik auf, die grundlegend verschieden ist von den Spannungscharakteristiken anderer Verfahren, wie z.B. beim Ring-, Rotor- oder Zweidüsen-spinnen.

Weil beim Luftspinnverfahren - ein Beispiel einer dazu entsprechenden Maschine ist der Schrift EP 1 335 050 A2 [2] zu entnehmen – im wesentlichen die rotierenden Fasern-
den bzw. die späteren Umwindefasern des gesponnenen Garns 70 die Spinnspannung
5 F_S verursachen, besteht eine direkte Korrelation zwischen Spinnergebnis – das heisst
dem erzeugten Garn - und der effektiven, messbaren Spinnspannung F_S . Unter dem
Begriff Spinnergebnis werden die Eigenschaften Garnqualität und Zuverlässigkeit des
Spinnprozesses subsummiert. Durch eine Reduktion der Spinnengeschwindigkeit kann
auch die Spinnspannung auf Werte reduziert werden, die ein verbessertes Spinnergeb-
10 nis erlauben. Dies ist jedoch bei den geforderten hohen Spinnleistungen mit dazu erfor-
derlichen Spinnengeschwindigkeiten $v_L > 300$ m/min zum einen nicht praktikabel und zum
anderen führt dies aus folgendem Grund zu einer Beeinträchtigung des Spinn-
ergebnisses: Die Randfasern sollten idealerweise in einem Winkel von ca. 45° um den
Faserverband 1 zu einem Garn 70 versponnen werden. Dieser Winkel ist nun unter Be-
15 rücksichtigung des Luftwirbels wesentlich von der Spinnengeschwindigkeit bestimmt und
diese muss sich daher in einem üblichen Bereich von gegen 300 m/min bewegen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Spin-
nen eines Garns in einer Luftspinnmaschine anzugeben, bei dem trotz hoher Spinnge-
20 schwindigkeiten eine ideale Spinnspannung einstellbar ist, wodurch ein optimales
Spinnergebnis insbesondere bezüglich der Garnqualität erzielt wird.

Diese Aufgabe wird durch das im Patentanspruch 1 angegebene Verfahren gelöst.

25 Durch den erfindungsgemässen Verfahrensparameter, wonach die Spinnspannung F_S
einen Wertebereich $F_S < 20$ cN aufweist, ist ein Verfahren geschaffen, das bei hohen
Geschwindigkeiten eine Spinnspannung ermöglicht, bei der insbesondere eine hohe
Zuverlässigkeit sichergestellt ist, so dass beispielsweise das Risiko von Garnbrüchen
stark reduziert ist.

Um diesen angestrebten Wertebereich für die Spinnspannung F_S zu erreichen und damit das Spinnergebnis zu optimieren, können beispielsweise eine oder mehrere der folgenden Massnahmen getroffen werden:

- 5 - Anpassen des Spinnverzuges s_v zwischen dem Streckwerkauslauf und den Abzugswalzen nach der Spinnbox, so dass $s_v \leq 1.0$.
- Anpassen des Pressluftdruckes p der Luft, welche in die Wirbelkammer einströmt, auf Werte von 3 bis 6 bar, vorzugsweise von 4 bis 5 bar.
- Erzielung einer starken Saugwirkung durch den in der Wirbelkammer erzeugten
10 Luftwirbel, um Luft aus dem Zwickelbereich nach der Auslaufklemmlinie des Streckwerkes anzusaugen. Dazu gibt es verschiedene konstruktive Gestaltungsmöglichkeiten, welche in den nachfolgend aufgeführten Ausführungsformen beschrieben werden.
- Optimale Gestaltung der Wirbelkammer. Auch hierzu existieren verschiedene
15 konstruktive Gestaltungsmöglichkeiten, welche ebenfalls in den nachfolgend aufgeführten Ausführungsbeispielen angegeben werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind zudem in weiteren abhängigen Ansprüchen angegeben.

20

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigen:

- Figur 1 Schematische Darstellung der Komponenten einer Luftspinnmaschine;
- 25 Figur 2 Partielle Darstellung einer Spinnbox, insbesondere zur Erläuterung des Eintritts eines Faserverbandes in die Spindel;
- Figur 3 Faserförderkanal mit einer Tunnelauskleidung;
- Figur 4 Detailliertere Darstellung des Absatzes der Tunnelauskleidung und der Lufteintrittsöffnung in einer ersten Ausführungsform;
- 30 Figur 5 Detailliertere Darstellung des Absatzes der Tunnelauskleidung und der Lufteintrittsöffnung in einer zweiten Ausführungsform;

Figur 6 Darstellung einer eine Umlenkkante aufweisende Faserführungsfläche in einem Faserführungs kanal;

Die Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung der Komponenten einer Luftspinnmaschine: Mit v_{ausl} und v_{abz} sind die auftretenden Geschwindigkeiten sowie mit dem Bezugszeichen 71 der Ort gezeigt, an dem der für diese Erfindung relevante Verfahrensparameter Spinnspannung F_s auftritt.

In Figur 2 ist in einer detaillierten Darstellung eine Spinnbox 5 gezeigt, wie sie dem Stand der Technik entspricht und in der Beschreibungseinleitung bereits erläutert wurde.

Die Figur 3 zeigt eine erste Gestaltungsform innerhalb einer Spinnbox 5, damit die gewünschte Spinnspannung F_s erreicht wird. Die Spinnbox 5 weist ein Faserführungselement 3 und anschliessend eine Spindel 7 mit Garnführungs kanal 8 auf. Das Faserführungselement 3 ist von einer hohlzylinderförmigen Tunnelauskleidung 17 umgeben. Die Tunnelauskleidung 17 kann ein- oder mehrstückig ausgeführt sein. Der Faserförderkanal 4 wird von der Tunnelauskleidung 17 ummantelt. Die Tunnelauskleidung 17 ist derart geformt, dass am Ende des Faserförderkanals 4 ein Absatz 18 zum Wirbelkammer-Gehäuse 15 entsteht. Die Stirnfläche des Absatzes 18 dient für das aus den Strahldüsen 13.1 austretende Fluid – normalerweise - Luft als Leitfläche. Die Austrittsöffnungen der Strahldüsen für das Fluid in die Wirbelkammer 14.1 weisen eine elliptische Form auf. Dabei sind das Faserführungselement 3 und die dazugehörige Tunnelauskleidung 17 im Wirbelkammer-Gehäuse 15 eingebaut. Wie in den folgenden Figuren 4 und 5 noch gezeigt wird, muss das Wirbelkammer-Gehäuse 15 nicht zwingend auch das Faserführungselement 3 und dessen Tunnelauskleidung 17 umfassen. Die beiden letztgenannten Elemente können auch ein eigenes Gehäuse aufweisen, das an das Wirbelkammer-Gehäuse 15 angrenzt (siehe Figur 5). Insgesamt sind vier einzelne Strahldüsen 13.1 vorgesehen. Die Strahldüsen 13.1 weisen einen Neigungswinkel α zur Fasertransportrichtung 19 auf. Der Neigungswinkel α liegt in einem Wertebereich von 45° bis 88° . Der Neigungswinkel der Stirnfläche des Absatzes 18 zur Materialflussrichtung weist in dieser ersten Ausgestaltungsform den gleichen Betrag auf. Dabei ist unschwer

erkennbar, wie die der Wirbelkammer 14.1 angrenzende Stirnfläche 20 des Faserführungselementes 3 den gleichen Neigungswinkel zur Materialflussrichtung 19 hat wie die Bohrungen der Strahldüsen 13.1.

- 5 Die Figuren 4 und 5 zeigen zwei weitere Ausgestaltungsformen für den Absatz der Tunnelauskleidung, damit die gewünschte Spinnspannung F_s erreicht wird. Das Wirbelkammer-Gehäuse 15 schliesst dabei an ein Gehäuse 32 für das Faserführungselement 3 und die Tunnelauskleidung an. Die gemäss Figur 4 gezeigte Ausgestaltungsform besitzt eine Tunnelauskleidung 26, welche derart geformt ist, dass am Ende des Faserför-
- 10 derkanals 4 der Absatz 29 mit einem Neigungswinkel β entsteht. Bevorzugt hat die Tunnelauskleidung 26 eine Dicke a , die in einem Wertebereich von 0.1 bis 3 mm liegt. In unmittelbarer Nähe der Stirnseite des Absatzes 29 ist im Wirbelkammer-Gehäuse 15 die Bohrung der Strahldüse 13.1 angeordnet. Der Absatz 29 ist dabei so nahe an der Öffnung der Strahldüse 13.1 angeordnet, dass dessen Stirnseite als Leitfläche für die
- 15 austretende Strömung dient. Der Absatz 29 ist fluchtend mit der Bohrung angeordnet, welche ihrerseits fluchtend zur Innenfläche bzw. Mantelfläche der Wirbelkammer 14.1 angeordnet ist, so dass die Bohrung 13.1 «tangential fluchtend» in die Innenseite des Wirbelkammer-Gehäuses 15, beziehungsweise tangential in die Wirbelkammer 14.1 einläuft. Bevorzugt werden aber Neigungswinkel α zur Materialflussrichtung, die in ei-
- 20 nem Wertebereich von 60° bis 70° liegen. Der Neigungswinkel β der Stirnseite des Absatzes 29 kann einen anderen Wert als der Neigungswinkel α aufweisen. Der geeignetste Neigungswinkel β lässt sich am besten empirisch für die konkrete Anwendung ermitteln. Versuche haben ergeben, dass in den meisten Fällen ein Neigungswinkel β geeignet ist, der den gleichen Wert wie der Neigungswinkel α aufweist. Möglich ist aber
- 25 auch eine Ausgestaltung mit $\alpha \neq \beta$. In Figur 5 ist die Bohrung 13.1 um einen Abstand d vom Absatz 31 der Tunnelauskleidung 28 angeordnet. Der Abstand d liegt dabei in einem Wertebereich von 0,5mm bis 2 mm, vorzugsweise 0.9mm bis 1.3mm, bevorzugt 1.1mm.
- 30 Die Figur 6 zeigt einen Querschnitt durch eine Spinnbox 5 in einer anderen Ausgestaltungsform, um den erfindungsgemässen Verfahrensparameterwert der Spinnspannung $F_s < 20$ cN zu erreichen. Das gezeigte Faserführungselement 3c weist eine Faserfüh-

rungsfläche 16 mit einer Umlenkstelle 72 auf. Die Umlenkstelle 72 wird durch die Faserführungsfläche 16 gebildet: Die Faserführungsfläche 16 besteht dabei aus zwei ebenen Flächen, deren gemeinsame Schnittlinie die Umlenkstelle 72 bildet. Durch diese Gestaltung der Faserführungsfläche 16 werden die Fasern des Faserverbandes 1 (nicht dargestellt in Figur 6) in einer im wesentlichen flach nebeneinander liegenden Anordnung geführt. Ein Beitrag an diese flache Anordnung liefert auch die Faserabgabekante 6. Die Umlenkstelle 72 ist dabei so dimensioniert, dass die Fasern des Faserverbandes 1 derart umgelenkt werden, dass die freien Faserenden der Fasern, welche sich im Faserverband befinden, abheben können. An der Umlenkstelle 72 werden die vorderen wie auch die hinteren Faserenden vor allem derjenigen Fasern abgehoben, die sich an der Oberfläche des Faserverbandes 1 oder unmittelbar darunter befinden. An der Umlenkstelle 72 werden sowohl vordere als auch hintere Faserenden abgehoben. Durch das Abheben von Faserenden an der Umlenkstelle 72 erhöht sich die Anzahl der freien Faserenden im Faserverband. Unter «freie Faserenden» sind diejenigen Enden zu verstehen, die nicht innerhalb des Stapelfaserverbandes liegen oder nicht mit andern Fasern verbunden sind und dadurch von der Wirbelströmung erfasst werden können. Durch die Erhöhung der Anzahl der freien Faserenden erhöht sich die Anzahl der Umwindfasern im Garn sowie die Qualität des Spinnprozesses an sich. Diese Gestaltung der Faserführungsfläche hat überraschenderweise einen weiteren Vorteil gegenüber dem Stand der Technik. Die Verringerung des Querschnittes A des Faserförderkanals 4 innerhalb eines Bereiches hat ergeben, dass die durchströmende Luftmenge V überraschenderweise erhöht wurde. Durch die erhöhte Luftmenge V kann die Faserführung zwischen den Auslaufwalzen und dem Eingang des Faserführungselementes 3c, also vor dem Faserführungselement 3c, wesentlich verbessert werden. Die Anzahl Produktionsunterbrüche, verursacht durch Abrisse des Faserverbandes unmittelbar nach den Auslaufwalzen kann dadurch verringert werden. Ebenso konnte eine messbare Verbesserung der Garnqualität festgestellt werden. Versuche haben ergeben, dass besonders gute Resultate erzielt werden, wenn der Querschnitt A des Faserförderkanals 4 bis zur Umlenkstelle 72 konstant bleibt und ab der Umlenkstelle oder Zusatzkante 72 der folgende Querschnitt B des Faserförderkanals zunimmt. Die Fläche des Querschnittes A des Faserförderkanals 4 bis zur Umlenkstelle 72 liegt bevorzugt in einem Wertebereich

von $0,5\text{mm}^2$ bis 10mm^2 . Tabelle 1 enthält Massangaben zu den in Figur 6 enthaltenen Grössen C, D, E und F, die eine Spinnspannung $F_S < 20\text{ cN}$ ermöglichen.

Beschreibung	Symbol Einheit	Werte- bereich	bevorzug- ter Werte- bereich
horizontaler Abstand zwischen Umlenkstelle 72 und Faserabgabekante 6	C [mm]	1 .. 4	1.5 .. 2.5
vertikaler Abstand zwischen Umlenkstelle 72 und Faserabgabekante 6	D [mm]	0.2 .. 1	0.4 .. 0.7
horizontaler Abstand zwischen Faserabgabekante 6 und Einlassmündung 9	E [mm]	0.1 .. 1	0.3 .. 0.7
vertikaler Abstand F zwischen Faserabgabekante 6 und Mittellinie des Garnführungskanals 8	F [in % Durchmesser Garnführungs- kanal]	10 .. 40	

5 Tabelle 1: Massangaben zur Ausführungsform gemäss Fig. 6

Um die erwünschte Spinnspannung $F_S < 20\text{ cN}$ zu ermöglichen, weist die zuzuführende Luft (Fluid) vorzugsweise ein Druck p auf, der in folgendem Wertebereich liegt:

$$3\text{ bar} < p < 6\text{ bar}.$$

10

In einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist ein Spinnverzug $S_V \leq 1.0$. Dabei ist der Spinnverzug S_V über folgenden Quotienten definiert:

$$S_V := v_{abz} / v_{ausl}$$

Dabei bedeuten:

v_{abz} Umlaufgeschwindigkeit der Abzugwalzen;
 v_{ausl} Umlaufgeschwindigkeit der Auslaufwalzen.

Die Bedingung $S_v \leq 1.0$ bedeutet, dass die Umfangsgeschwindigkeit der Abzugwalzen
 5 64 höchstens gleich gross wie jene der Auslaufwalzen 2 des Streckwerkes 69 sein
 muss. Es ist deshalb möglich, diese Bedingung zu erhalten, weil beim Verspinnen der
 Fasern der Faserverband leicht an Länge verliert. S_v liegt dabei vorzugsweise im Be-
 reich von 0.96 bis 1.0.

10 Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung hat sich durch zahlreiche
 Spinnversuche ergeben. Bei diesen Spinnversuchen unter verschiedenen Betriebsbe-
 dingungen (wie unterschiedliche Spinnengeschwindigkeiten und Garnfeinheiten), Optimie-
 rungen der Elemente der Spinnvorrichtung und Analysen des gesponnenen Garnquali-
 tät, konnte überdies überraschenderweise eine Beziehung gefunden werden, welche
 15 ausgehend von den Betriebsbedingungen Spinnengeschwindigkeit und Garnfeinheit eine
 optimale Spinnspannung $F_{S,optimal}$ vorgibt:

$$F_{S,optimal} = 6,6 \text{ cN} + 0,05 \frac{\text{cN g}}{\text{m}} \cdot \left(100 \frac{\text{m}}{\text{g}} - Nm\right) + 0,0096 \frac{\text{cN min}}{\text{m}} \cdot \left(v_L - 350 \frac{\text{m}}{\text{min}}\right)$$

wobei: $F_{S,optimal}$ = optimale Spinnspannung in [cN]

20 Nm = Garnfeinheit in metrischer Nummer [m/g]

v_L = Garnliefergeschwindigkeit in [m/min]

Diese Beziehung ist keine physikalische Formel, welche sich zwangsläufig durch den
 Betrieb der Spinnstelle ergibt. Diese Formel gibt vielmehr die optimale Spinnspannung
 25 an, welche es aufgrund der Betriebsbedingungen Garnliefergeschwindigkeit am Aus-
 gang der Spinnmaschine und erwünschte Garnfeinheit (sog. „metrische Nummer“ des
 gesponnenen Garns, in [m/g]) durch Anpassen verschiedenster Elemente an der
 Spinnmaschine zu erreichen gilt. Mit anderen Worten ausgedrückt, betreibt man eine
 Spinnmaschine mit einer bestimmten Garnliefergeschwindigkeit und stellt man eine be-

- stimmte Garnfeinheit ein (z.B. durch Einstellen des Streckwerkes), so bedeutet dies nicht, dass sich daraus von selbst eine Spinnspannung gemäss der oben genannten Beziehung ergibt. Es wird sich also eine ganz andere effektive Spinnspannung F_S ergeben. Ebenso wird auch die Garnqualität nicht optimal sein. Was also gemacht werden muss, ist die effektive, messbare Spinnspannung F_S durch verschiedene in den vorangehenden Seiten beschriebenen Massnahmen so zu verändern, dass deren Wert mit dem Betrag der durch die obige Formel berechneten, optimalen Spinnspannung $F_{S, \text{optimal}}$ entspricht. Auf diese Weise ergibt sich ein Garn mit optimaler Qualität.
- 0 Die nachfolgende Tabelle 2 enthält in der mittleren Spalte die aus metrischer Nummer und Spinnengeschwindigkeit berechnete optimale Spinnspannung $F_{S, \text{optimal}}$; in den ersten beiden Spalten sind die um $\pm 20\%$ definierten Streuwerte angegeben.

Spinnspannung $F_{S, \text{optimal}}$ untere Grenze (-20%) in [cN]	Spinnspannung $F_{S, \text{optimal}}$ obere Grenze (+20%) in [cN]	Spinnspannung $F_{S, \text{optimal}}$ [cN]	metrische Nummer mN [g/m]	Spinnengeschwindigkeit v_L [m/min]
7,664	11,496	9,580	50	400
7,110	10,666	8,888	60	380
6,480	9,720	8,100	70	350
5,696	8,544	7,120	80	300

Tabelle 2: Wertetabelle mit berechneter, optimaler Spinnspannung $F_{S, \text{optimal}}$

15

- Die erfindungsgemässe Lehre kann durch eine freie Kombination und Anpassen der vorstehend in den Figuren 3 bis 6 erläuterten Ausgestaltung der Spinnbox 5 und ihrer Spinnboxelemente wie z.B. Fasereintrittskante 31, Faserabgabekante 29 oder Umlen-
- 20 stelle 72 wie auch frei mit den vorgenannten Betriebsparametern Druck und Spinnverzug realisiert werden. Durch Anpassen der in der vorangehenden Beschreibung erwähnten und im folgenden beanspruchten Elemente, ist es möglich, die effektive,

messbare Spinnspannung F_S auf einen Wert $F_S < 20$ cN zu bringen. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die effektive, messbare Spinnspannung F_S sogar einen Wert auf, welcher dem Betrag gemäss oben erwähnten Formel für $F_{S, \text{optimal}}$ entspricht.

5

Liste der in den Figuren 1 bis 6 verwendeten Bezugszeichen

- | | | |
|----|-------|--|
| | 1 | Faser, Faserverband, Stapelfaserverband |
| 10 | 2 | Auslaufwalzenpaar; Auslaufwalzen |
| | 3, 3c | Faserführungselement |
| | 4 | Faserführungskanal, Faserförderkanal |
| | 5 | Spinnbox |
| | 7 | Spindel |
| 15 | 8 | Garnführungskanal |
| | 9 | Einlassmündung der Spindel 7 |
| | 10 | Wirbelkammer |
| | 11 | einströmende Luft |
| | 12 | Streckwerk |
| 20 | 13 | Fluideinrichtung |
| | 13.1 | Strahldüsen |
| | 14 | Raum |
| | 14.1 | Wirbelkammer |
| | 15 | Wirbelkammer-Gehäuse |
| 25 | 16 | Faserführungsfläche, ebene Faserführungsfläche |
| | 17 | Tunnelauskleidung |
| | 17.1 | Halbschale der Tunnelauskleidung |

18	Absatz
19	Materialflussrichtung, Transportrichtung
20	Stirnfläche des Faserführungselementes 3 in der Wirbelkammer
23	Mittellinie des Garnführungskanals
5 26	Tunnelauskleidung
28	Tunnelauskleidung
29	Absatz mit Neigungswinkel β
31	Absatz
32	Gehäuse für Faserführungselement und Tunnelauskleidung
10 60	Spinnstelle
61	Eintrittsöffnung Luftströmung
62	Randfasern
63	Abzug
64	Abzugwalzen
15 65	Friktionswalze
66	Fadenwächter
67	Fadenverlegevorrichtung
68	Garnspule
69	Streckwerk
20 70	Garn
71	Ort, wo die Spinnspannung auftritt und messbar ist
72	Umlenkstelle

Liste der in der Figur 7 verwendeten Bezugszeichen

20	Düsenblock
25 21	Strahldüsen
22	Wirbelkammer

	23	Entlüftungskanal
	25	Förderrichtung der angesaugten Luft
	26	Faserförderkanal
	27	Faserförderelement
5	28	Faserführungsfläche
	29	Faserabgabekante
	30	Stirnfläche
	31	Faseraufnahmekante
	32	Spindel
10	36	Konus von Faserförderelement 27
	37	Tragelement für Faserförderelement 27
	38	Mittellinie von Strahldüsen 21 und Blasrichtung
	39	Faserförderwalze
	45	Garnführungskanal
15	47	Mittellinie

Liste der verwendeten Symbole

	v_{abz}	Umlaufgeschwindigkeit der Abzugwalzen
	v_{ausl}	Umlaufgeschwindigkeit der Auslaufwalzen
	α	Neigungswinkel der Strahldüsen zur Faser- bzw. Materialtransportrichtung
5	β	Neigungswinkel des Absatz zur Materialflussrichtung 19
	a	Dicke der Tunnelauskleidung 26
	d	Abstand zwischen Strahldüsen 13.1 und Absatz 31
	A	Querschnitt vor Umlenkstelle
	B	Querschnitt nach Umlenkstelle
10	C	Abstand parallel zur Mittellinie 23 von der Umlenkstelle 72 bis zur Faserabgabekante 6
	D	Abstand vertikal zur Mittellinie 23 von der Umlenkstelle 72 bis zur Faserabgabekante 6
15	E	Abstand parallel zur Mittellinie 23 von der Faserabgabekante 72 bis zur Einlassmündung 9 der Spindel 7
	F_s	Spinnspannung in [cN]
	$F_{s,optimal}$	optimale Spinnspannung in [cN], gemäss Formel
	F	Abstand vertikal zur Mittellinie 23 von der Faserabgabekante 72 bis zur Mittellinie 23 des Garnführungschanals 8
20	G	Breite der reduzierten Faserabgabekante 6
	N_m	metrische Nummer in [m/g], Länge pro Masse; Fundstelle in [1]
	p	Druck in [Bar]
	S_v	Spinnverzug
	v_L	Spinnengeschwindigkeiten in m/min

Liste der verwendeten Abkürzungen

ISO International Standard Organisation

Liste der verwendeten Einheiten

- 5 Bar Druck; ISO-Masseinheit
N, cN Newton, Centi-Newton; ISO-Masseinheit
m Meter; ISO-Masseinheit
min Minute

10 Literaturquellen

- [1] Fachwissen Bekleidung, 5. Auflage
ISBN 3-8085-6205-6; 1998 Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH
& Co., 42781 Haan-Gruiten
- [2] EP 1 335 050 A2 Textilverarbeitungsmaschine mit einem Faserförderungskanal
und einer Faserführungsfläche;
Maschinenfabrik Rieter AG, 8406 Winterthur.
- 15

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Garns (70) aus einem Faserverband (1) in einer Luftspinnmaschine, die enthält:

- 5
- ein Auslaufwalzenpaar (2);
 - eine in Spinnrichtung dem Auslaufwalzenpaar (2) nachfolgende Spinnbox (5) zum Spinnen eines Garns (70), wobei die Spinnbox (5) enthält: eine Spindel (7) aufweisende mindestens eine Lufteinlassöffnung (13.1, 61) enthaltende Wirbelkammer (14.1);
 - 10 - einen nachfolgenden Abzugwalzen (64) enthaltenden Abzug (63) zum Wegführen des Garns (70), wobei durch das Wegführen auf das Garn (70) eine Spinnspannung F_S ausgeübt wird;

gekennzeichnet durch den Verfahrensparameter:

- 15
- die Spinnspannung F_S weist folgenden Wertebereich auf: $F_S < 20$ cN.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
- gekennzeichnet durch den weiteren Verfahrensparameter:
- die Spinngeschwindigkeiten v_L weist folgenden Wertebereich auf: $v_L > 300$ m/min .
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- als ein Spinnboxelement ein Faserförderkanal (4) mit einer Faserführungsfläche (16) vorgesehen ist, der der Wirbelkammer vorgelagert ist und der eine Umlenkstelle (72) aufweist, die eine Umlenkung des Faserverbandes (1) verursacht.
- 25

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
als ein Spinnboxelement ein Faserführungs kanal (4) mit einer Tunnelauskleidung
(17, 26, 28) so vorgelagert ist, dass am Ende des Faserführungs kanals (4) ein Ab-
satz (18, 29, 31) mit einer Stirnfläche (20) gebildet wird, so dass die Stirnfläche (20)
als Leitfläche für die aus den Lufteinlassöffnungen einströmende Luft dient.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Stirnfläche (20) um einen Neigungswinkel β gegenüber der Spinnrichtung (19)
geneigt ist.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Achse der Lufteinlassöffnung um einen Neigungswinkel α gegenüber der Spinn-
richtung (19) geneigt ist.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Neigungswinkel α und β je folgende Wertebereiche aufweisen:
 $48^\circ \leq \alpha \leq 88^\circ$ und $48^\circ \leq \beta \leq 75^\circ$.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Tunnelauskleidung (17, 26, 28) im Faserführungs kanal (4) eine Dicke a aufweist,
die in folgendem Wertebereich liegt:
 $0,1 \text{ mm} \leq a \leq 3 \text{ mm}$.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
als ein Spinnboxelement ein Faserführungskanal (4) der Wirbelkammer (22) vorge-
lagert ist, die an deren Ende eine Faserabgabekante (29) aufweist, über die Fasern
5 in einer im wesentlich flach nebeneinander liegenden Formation gegen die Einlass-
mündung des in der Spindel (7) befindlichen Garnführungskanals (45) geführt wer-
den.
10. Verfahren nach Anspruch 9,
10 dadurch gekennzeichnet, dass
die Lufteinlassöffnungen so gestellt sind, dass der entstehende Wirbel hintere freie
Faserenden, deren vordere Enden bereits im Garnführungskanal der Spindel sind,
erfasst und um den Faserverband dreht.
- 15 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Spinnverzug S_V zwischen Auslaufwalzenpaar und Abzug folgenden Wertebere-
reich aufweist:
 $S_V \leq 1.0$.
- 20 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die durch die Lufteinlassöffnungen (13.1) in die Wirbelkammer (22) einströmende
Luft mit einem Druck p zugeführt wird, wobei der Druck p folgenden Wertebereich
25 aufweist:
 $3 \text{ bar} < p < 6 \text{ bar}$, vorzugsweise $4 \text{ bar} < p < 5 \text{ bar}$.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet, dass die effektive Spinnspannung F_S einen Wert aufweist, welcher betragsmässig $\pm 20\%$ der optimalen Spinnspannung $F_{S, optimal}$ gemäss folgender Formel entspricht

$$5 \quad F_{S, optimal} = 6,6 \, cN + 0,05 \frac{cN \, g}{m} \cdot \left(100 \frac{m}{g} - Nm \right) + 0,0096 \frac{cN \, \text{min}}{m} \cdot \left(v_L - 350 \frac{m}{\text{min}} \right)$$

wobei Nm die metrische Nummer in [m/g] des zu spinnenden Garns (70) und v_L die Spinnengeschwindigkeit in [m/min] darstellt.

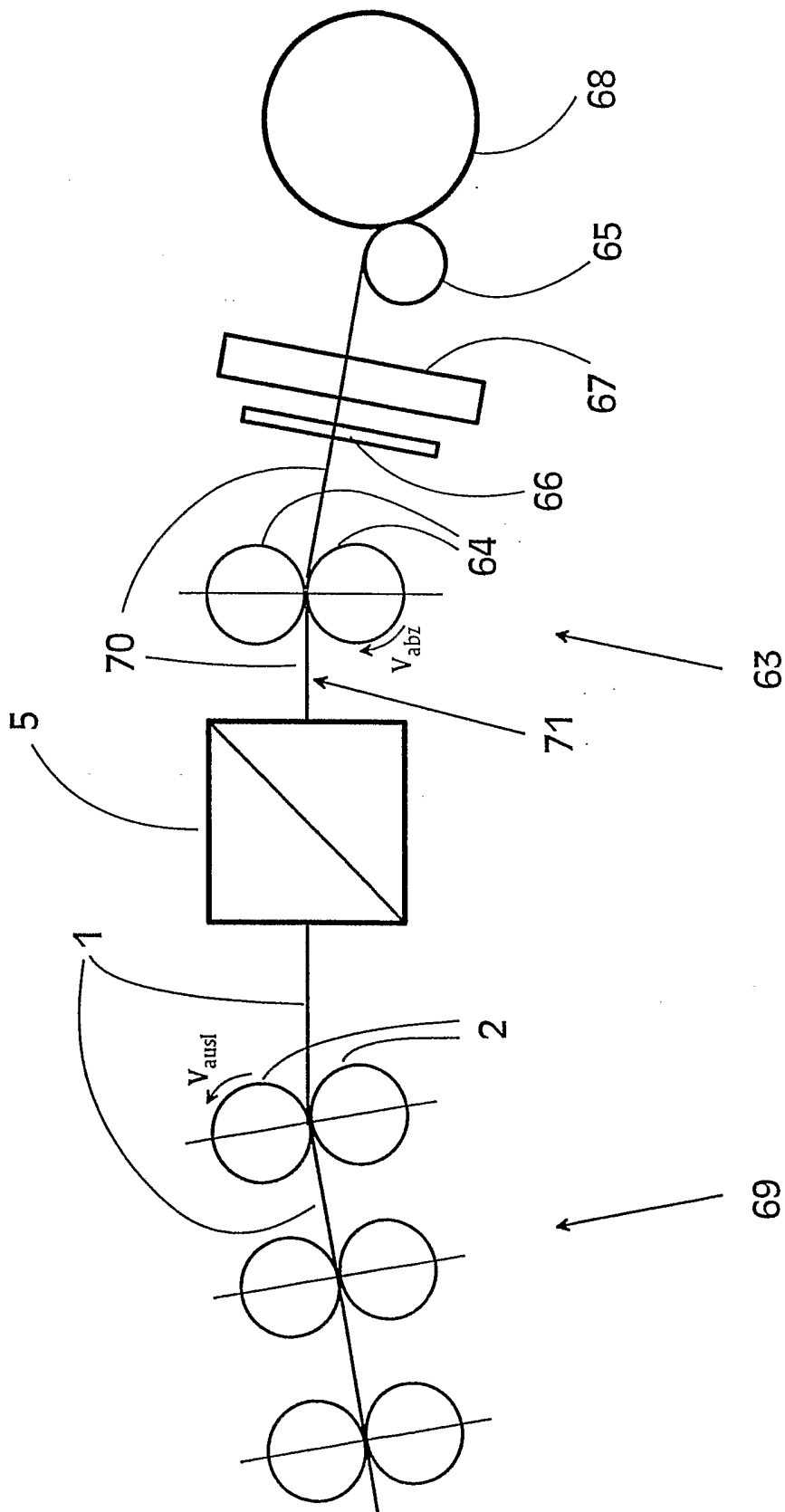


Fig. 1

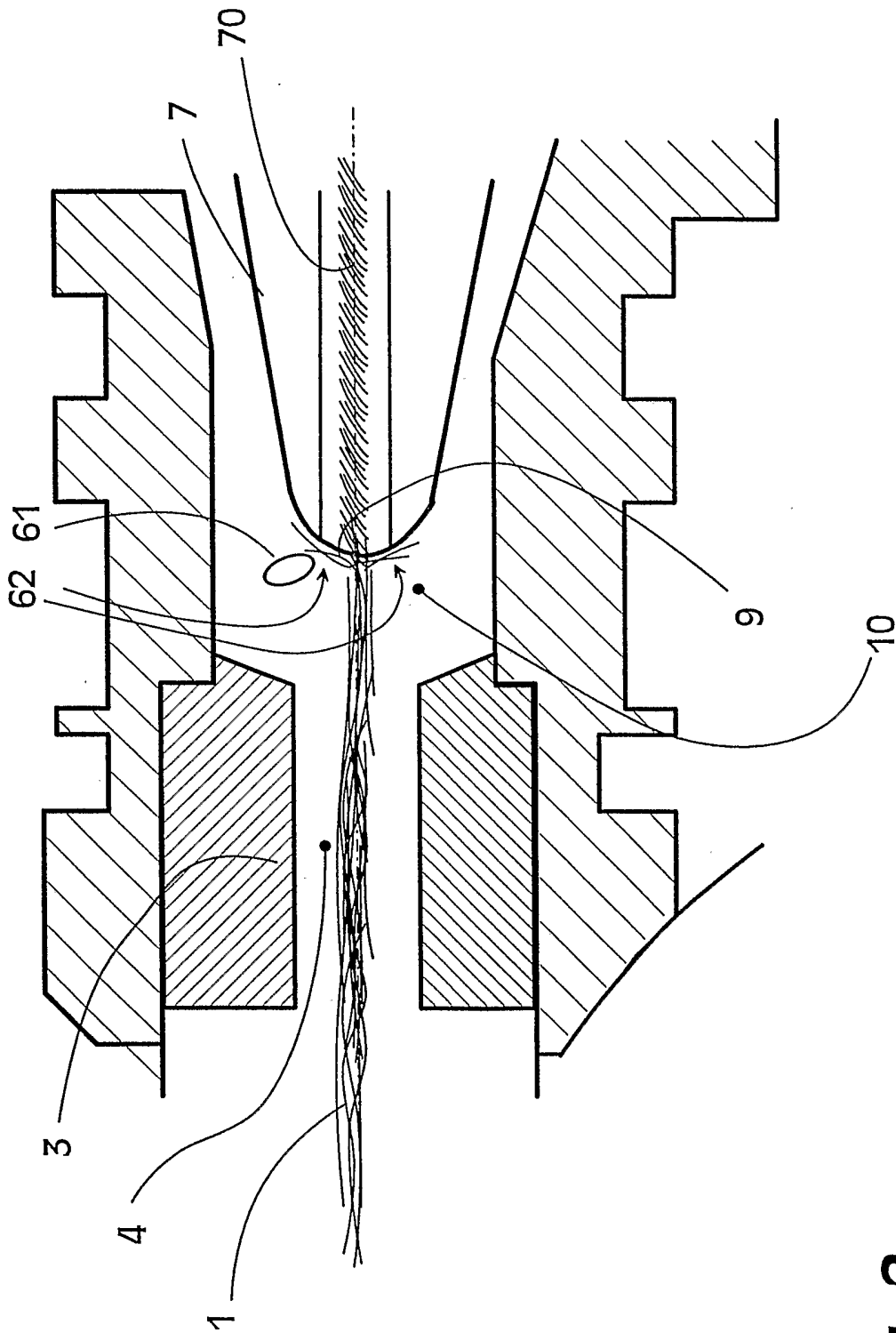


Fig. 2

3 / 4

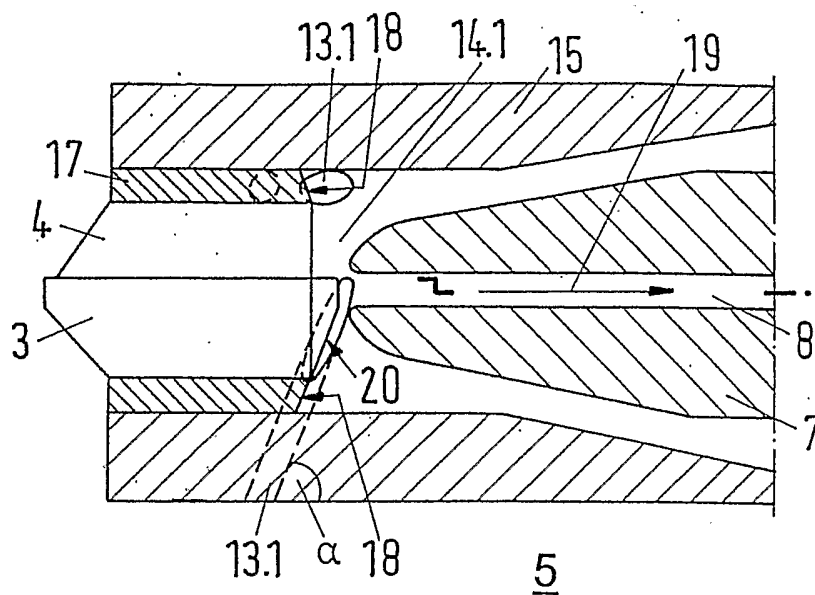


Fig. 3

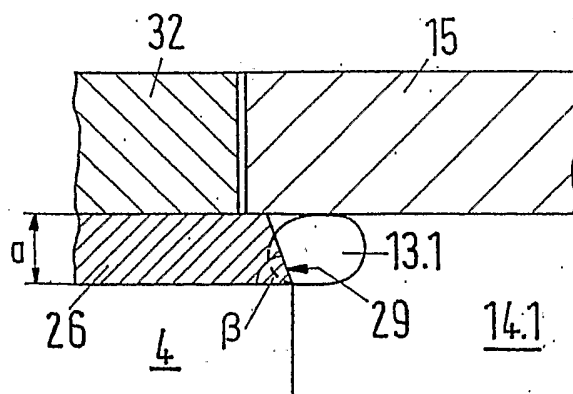


Fig. 4

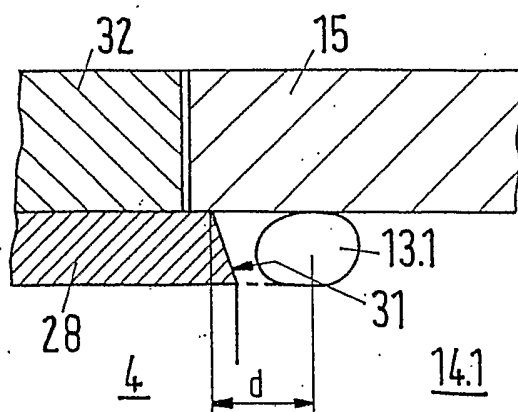
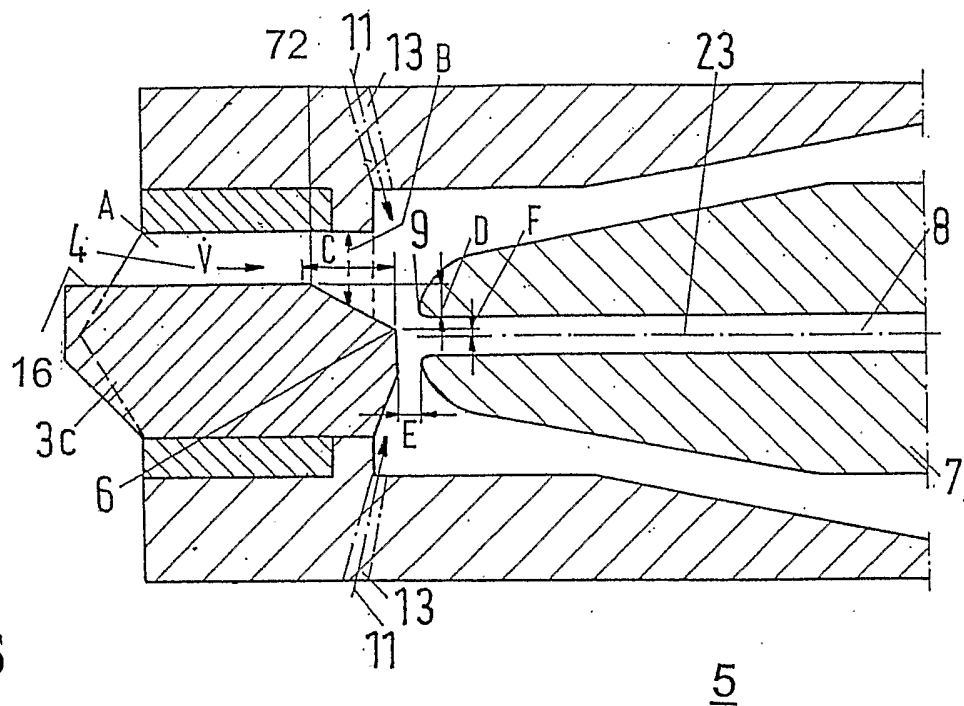


Fig. 5

4 / 4

**Fig. 6**

**ALLE BEZÜGE ZUR FIGUR 7 WERDEN ALS UNGÜLTIG
BETRACHTET**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH2005/000201

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 D01H4/02 D01H1/115

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 D01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 347 084 A (RIETER AG MASCHF) 24 September 2003 (2003-09-24) paragraphs '0014!', '0021!; figures 3,7	1-13
A	US 2004/025488 A1 (ANDEREGG PETER ET AL) 12 February 2004 (2004-02-12) claim 1; figure 2	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 June 2005

Date of mailing of the international search report

27/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

D'Souza, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH2005/000201

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1347084	A	24-09-2003	CN 1445396 A	01-10-2003
			EP 1347084 A1	24-09-2003
			JP 2003286617 A	10-10-2003
			US 2004016223 A1	29-01-2004
US 2004025488	A1	12-02-2004	AU 8376101 A	02-04-2002
			WO 0224993 A2	28-03-2002
			CN 1476497 A	18-02-2004
			EP 1332248 A2	06-08-2003
			JP 2004509243 T	25-03-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2005/000201

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 D01H4/02 D01H1/115

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 D01H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 347 084 A (RIETER AG MASCHF) 24. September 2003 (2003-09-24) Absätze '0014!, '0021!; Abbildungen 3,7 -----	1-13
A	US 2004/025488 A1 (ANDEREGG PETER ET AL) 12. Februar 2004 (2004-02-12) Anspruch 1; Abbildung 2 -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Juni 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/06/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

D'Souza, J

INTERNATIONALES RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2005/000201

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1347084	A	24-09-2003	CN	1445396 A	01-10-2003
			EP	1347084 A1	24-09-2003
			JP	2003286617 A	10-10-2003
			US	2004016223 A1	29-01-2004

US 2004025488	A1	12-02-2004	AU	8376101 A	02-04-2002
			WO	0224993 A2	28-03-2002
			CN	1476497 A	18-02-2004
			EP	1332248 A2	06-08-2003
			JP	2004509243 T	25-03-2004
