

①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①1 CH 682566 A5

⑤1 Int. Cl.⁵: D 01 H 1/115

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①2 PATENTSCHRIFT A5

②1 Gesuchsnummer: 3856/90

②2 Anmeldungsdatum: 06.12.1990

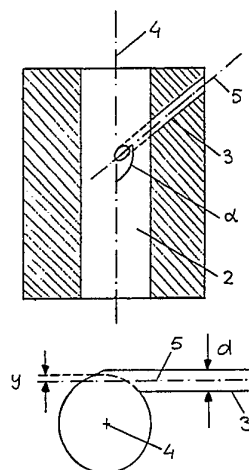
②4 Patent erteilt: 15.10.1993

④5 Patentschrift veröffentlicht: 15.10.1993

⑦3 Inhaber:
Maschinenfabrik Rieter AG, Winterthur⑦2 Erfinder:
Barritt, Andrew, Winterthur
Stalder, Herbert, Dr., Kollbrunn

⑤4 Düse zur Drallerzeugung in einer Düsenspinnmaschine.

⑤7 Es wird für eine Düse zur Drallerzeugung in einer Düsenspinnmaschine mit einem zentralen Längskanal (2) und tangential unter einem stumpfen Winkel (α) zur Fadenlaufrichtung in den Kanal (2) einmündende Druckluftbohrungen (3) vorgeschlagen, den Abstand (y) der Mittellinie (5) der Druckluftbohrung (3) zum Rand des Längskanals (2) kleiner als die Hälfte des Durchmessers (d) der Druckluftbohrung (3) und mindestens gleich Null vorzusehen.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Düse zur Drallerzeugung in einer Düsenspinmaschine wie sie beispielsweise bekannt ist aus EP-A 0 321 885. Dort wird eine Fallschdrall-Luftdüse beschrieben mit einer zylindrischen, zentralen Bohrung und darin einmündende tangential angeordnete Lufterblasdüsen. In dieser Schrift wird ein Einlaufkanal verwendet, der einen geringeren Innendurchmesser hat, als die zentrale Bohrung und dessen Fortsatz mit einer Länge in den zylindrischen Kanal hineinragt. In dieser Schrift ist jedoch nicht weiter speziell erwähnt – und wird deshalb als mehr oder weniger unerheblich angesehen –, wie die Lufterblasdüse genau in den Kanal einmündet. Ein Nachteil der beschriebenen Dralldüse ist, dass diese mit dem Einlaufkanal zweiteilig aufgebaut ist und daher einen erheblichen Mehraufwand an mechanischer Bearbeitung bedarf.

Die Erfindung stellt sich nun die Aufgabe, eine Düse zur Drallerzeugung anzugeben, welche einen glatten durchgehenden Kanal aufweist, mit oder ohne Abstufungen, wobei die Spinnergebnisse in bezug auf Spinnspannung und Garnfestigkeit wesentlich besser sind als bei den herkömmlichen Dralldüsen. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Es ist ein wichtiger Vorteil der vorliegenden Erfindung, dass mit sehr einfachen Änderungen in der Herstellung wesentliche Verbesserungen in der Garnstruktur und in der maximal möglichen Garnproduktionsgeschwindigkeit erreicht werden. Dabei entfällt ein komplizierter Aufbau mit Zusatzelementen.

Weitere Vorteile der Erfindung erfolgen aus der nachfolgenden Beschreibung. Dort wird die Erfindung anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Beispiels näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 eine rein schematisch angedeutete Dralldüse,

Fig. 2a und 2b verschiedene Arten der Einmündungen der Druckluftbohrungen in dem Längskanal der Dralldüse,

Fig. 3 eine Darstellung der Strömungsverhältnisse in einer Dralldüse, und

Fig. 4 ein Diagramm zur Darstellung des Zusammenhangs zwischen den Massenströmen und dem Abstand der Mittellinie der Druckluftbohrung zum Rand des Längskanals.

In Fig. 1 ist rein schematisch eine Dralldüse 1 dargestellt, die einen zentralen zylindrischen Längskanal 2 aufweist, in welchen eine tangential angeordnete Druckluftbohrung 3 einmündet. Die Mittellinie 4 des Längskanals 2 und die Mittellinie 5 der Druckluftbohrung 3 bilden einen stumpfen Winkel α , der in der Regel zwischen 120° und 150° liegt. Dieser Winkel α ist jedoch für die vorliegende Erfindung unbedeutend. Die Figuren 2a und 2b zeigen die in Fig. 1 gezeigte Anordnung im Querschnitt. In Fig. 2a ist deutlich ersichtlich, wie die Druckluftbohrung 3 perfekt tangential in den Längskanal 2 einmündet. Dabei bildet die Mittellinie 5 der Druckluftbohrung am Schnittpunkt mit der Innenwandung des Längskanals 2 einen Winkel β mit der Tangente 6 am Längskanal 2. Dieser Winkel β ist, wie nachstehend beschrieben, von grosser Bedeutung für die vorliegende Erfindung. In Fig. 2b ist im wesentlichen dieselbe Darstellung wie in Fig. 2a angegeben, jedoch ist die Druckluftbohrung 3 mit einem gegenüber dem in Fig. 2a kleineren Abstand y von der Wandung des Längskanals 2 angebracht. Dies bedeutet, dass die Mittellinie 5 der Druckluftbohrung 3 einen Abstand y bildet zum Rand oder zur Innenwandung des Längskanals 2, der kleiner ist als die Hälfte des Durchmessers d der Druckluftbohrung 3. In Fig. 3 sind die Massenströme m der Druckluft beim Eintritt in den Längskanal 2 dargestellt. Nach dem gängigen Verständnis wird der höchstmögliche Wirkungsgrad der Druckluft erreicht, wenn die Druckluftbohrungen tangential in den Hauptkanal einmünden. Selbst aber bei perfekter Tangentialität wie in Fig. 2a dargestellt, kann nicht verhindert werden, dass die Achse der Druckluftbohrung und damit der Hauptteil der Druckluftströmung unter einem Winkel β auf die Wandung der Zentralbohrung auftrifft. Durch diesen schrägen Aufprall des Druckluftstrahles auf die Wand der Zentralbohrung oder des Längskanals 2 erfolgt gemäss dem Impulssatz eine Strahlaufteilung:

In der Richtung des Massenstromes $\dot{m}_1$ gilt:

$$\dot{V}_p \cos \beta = \dot{V}_{1p} - \dot{V}_{2p} \quad (1)$$

Dabei ist $\dot{V}$ der Volumenstrom und ρ die Luftdichte, welche als konstant angenommen werden kann. Der Volumenstrom $\dot{V}_2 = \dot{V} - \dot{V}_1$ (Kontinuitätsgleichung), so dass aus (1) folgt:

$$\dot{V}_1 = \frac{\dot{V} (1 + \cos \beta)}{2} \quad (2)$$

$$\dot{V}_2 = \frac{\dot{V} (1 - \cos \beta)}{2} \quad (3)$$

und schliesslich

$$\frac{\dot{V}_2}{\dot{V}} = \frac{1 - \cos \alpha}{2} = \frac{\dot{m}_2}{\dot{m}} \quad (4)$$

In Fig. 4 ist nun der Massenflussanteil $\dot{m}_2/\dot{m}$ in der Richtung des Massenstromes $\dot{m}_2$ (vergleiche Fig. 3) aufgetragen in Funktion des Abstandes y . Bei genau tangentialer Druckluftbohrung beträgt der Massenfluss $\dot{m}_2$ bereits 10% des Gesamtflusses. Dies bedeutet, dass der Wirkungsgrad der Druckluft bei weitem nicht optimal ist, weil der Massenfluss $\dot{m}_2$ keinen Beitrag zur Drallwirkung der Düse leisten kann. Abnützungsspuren an den Düsen haben klar nachgewiesen, dass die Druckluft nach dem in Fig. 3 dargestellten Flussdiagramm in die Dralldüse eintritt. Diese Erkenntnis hat nun die Grundlage für die vorliegende Erfindung gebildet. Es wurden dazu Versuche mit Düsenformen der Fig. 2a und der Fig. 2b durchgeführt, wobei sich klar herausgestellt hat, dass die Form der Fig. 2b zu bevorzugen ist. Insbesondere haben sich wesentlich höhere Garnfestigkeiten und Spinnspannungen herausgestellt bei einem Abstand y der höchstens die Hälfte des Durchmessers d der Druckluftbohrung 3 beträgt, aber grösser oder gleich Null ist. In einem noch engeren Bereich des Abstandes y zwischen $3/10$ des Durchmessers d und $3/8$ des Durchmessers d wurden noch bessere Resultate erhalten. Dies bedeutet, dass gegenüber der Ausführungsform der Düse gemäss Fig. 2a (perfekte Tangentialität der Druckluftbohrung 3) entweder eine 10 bis 20%ige Erhöhung der Garnliefergeschwindigkeit bei gleicher Garnqualität oder eine wesentlich höhere Garnfestigkeit bei gleicher Liefergeschwindigkeit erreicht wird. Bei den Versuchen wurden verschiedene Durchmesser der Zentralbohrung und der Druckluftbohrung erprobt. Insbesondere liegen diese Werte im Bereich von 2 bis 3 mm für die Zentralbohrung und zwischen 0,3 und 0,8 mm für die Druckluftbohrung. Es versteht sich jedoch, dass diese Durchmesser für die Erfindung weniger wichtig sind.

Patentansprüche

1. Düse zur Drallerzeugung in einer Düsenspinnmaschine, mit einem zentralen Längskanal (2) und tangential unter einem stumpfen Winkel (α) zur Fadenlaufrichtung in den Kanal (2) einmündenden Druckluftbohrungen (3), dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (y) der Mittellinie (5) der Druckluftbohrung (3) zum Rand des Längskanals (2) kleiner als die Hälfte des Durchmessers (d) der Druckluftbohrung (3) und mindestens gleich Null ist.
2. Düse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (y) der Mittellinie (5) zum Rand kleiner als drei Achtel und grösser als drei Zehntel des Durchmessers (d) der Druckluftbohrung (3) ist.

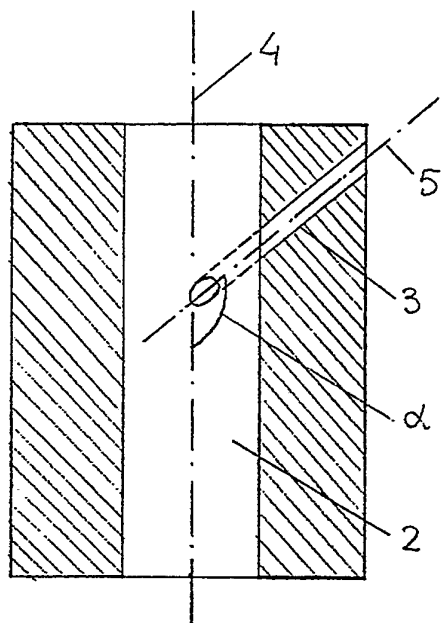


Fig. 1

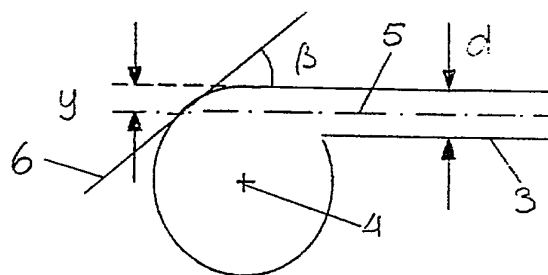


Fig. 2a

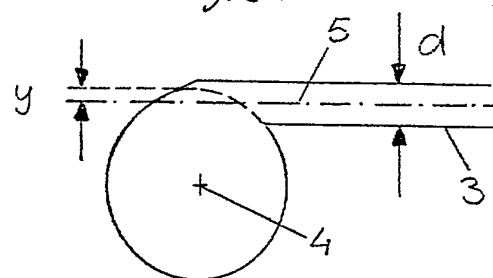


Fig. 2b

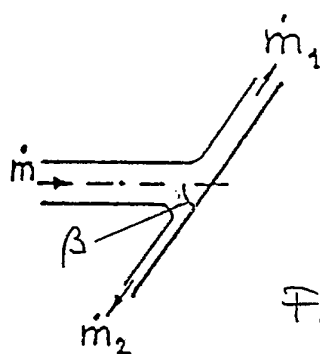


Fig. 3

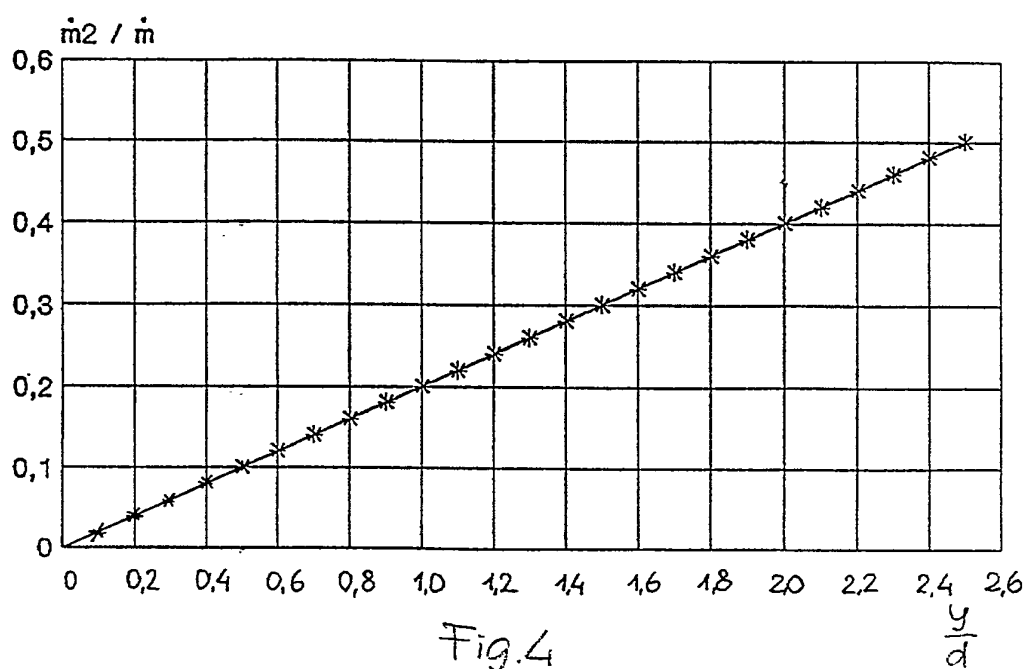


Fig. 4