



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.²: D 02 J

13/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



PATENT A5

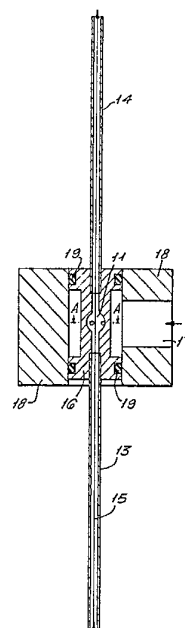
11

616 968

21 Gesuchsnummer:	12273/78	73 Inhaber:	Imperial Chemical Industries Limited, London SW1 (GB)
62 Teilgesuch von:	13478/75		
22 Anmeldungsdatum:	16.10.1975		
30 Priorität(en):	18.10.1974 GB 45206/74 06.11.1974 GB 47974/74	72 Erfinder:	John Michael Greenway, Harrogate/Yorks (GB) Frederick William Shaw, Harrogate/Yorks (GB)
24 Patent erteilt:	30.04.1980		
45 Patentschrift veröffentlicht:	30.04.1980	74 Vertreter:	Bovard & Cie., Bern

54 Vorrichtung zum Austausch von Wärme zwischen einem laufenden Garn und einem Fluid.

57 Die Vorrichtung umfasst ein Mittel zur Bildung mindestens eines Fluidwirbels in Form mindestens einer Kammer (11) von rundem Querschnitt, die rechtwinklig zur Längsachse und tangential in deren äussere Wandung einmündende Kanäle (12) zur Einleitung eines Fluids aufweist und zylindrische Rohre (13, 14) für die Ein- bzw. Ableitung des Garns (15), die an beiden Enden der Kammer koaxial angeordnet sind, um zu bewirken, dass die Durchlaufstrecke für das Garn bei Vorrichtungsbetrieb praktisch entlang der oder parallel zur Längsachse des in der Kammer gebildeten und sich in beide Rohre erstreckenden Fluidwirbels verläuft. Die Vorrichtung ermöglicht die Uebertragung von Wärme sowohl vom Fluid auf das Garn wie auch vom Garn auf das Fluid und ergibt praktisch keine Zwiindrehung oder Verschlingung der Einzelfilamente eines hindurchlaufenden Multifilamentgarns. Sie eignet sich somit für die Thermofixierung von falschzwinngeläuschem Endlosarn.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Austausch von Wärme zwischen einem laufenden Garn und einem Fluid unterschiedlicher Temperatur, gekennzeichnet durch ein Mittel zur Bildung mindestens eines Fluidwirbels in Form mindestens einer Kammer von rundem Querschnitt, die rechtwinklig zur Längsachse der Kammer und tangential in deren äussere Wandung einmündende Kanäle zur Einleitung eines Fluids aufweist, und durch zylindrische Rohre für die Ein- bzw. Ableitung des Garns, die an beiden Enden der Kammer coaxial angeordnet sind, um zu bewirken, dass die Durchlaufstrecke für das Garn bei Vorrichtungsbetrieb praktisch entlang der oder parallel zur Längsachse des in der Kammer gebildeten und sich in beide Rohre erstreckenden Fluidwirbels verläuft.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass um das Mittel zur Bildung mindestens eines Fluidwirbels herum Mittel zur Vorerhitzung oder Vorkühlung des hindurchlaufenden Garns angeordnet sind.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Austausch von Wärme zwischen einem laufenden Garn und einem Fluid unterschiedlicher Temperatur.

In der DE-OS 2 125 056 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Wärmebehandlung von Kunstfasern beschrieben, wobei die Kunstfasern in Form eines Garns unter Zugspannung durch ein Heizrohr geleitet werden, während das Heizrohr von aussen her mit geregelter Wärme beheizt und gleichzeitig Dampf in das Innere des Heizrohres eingeleitet wird. Obwohl in der genannten Auslegeschrift darauf hingewiesen wird, dass die Einleitung des Dampfes in das Heizrohr tangential erfolgen kann, enthält diese Druckschrift weder Hinweise darauf, dass durch den Dampf im Inneren des Heizrohres Wirbel gebildet werden könnten, noch irgendwelche Hinweise auf die zur Bildung eines derartigen Wirbels unerlässlichen Faktoren, wie beispielsweise Eintrittsgeschwindigkeit des Dampfes in das Heizrohr. Es wurde somit nicht erkannt und wird dem Fachmann auch nicht nahegelegt, dass die Wärmeübertragung auf das Garn in dem dort beschriebenen Heizrohr durch Bildung eines Wirbels mittels des eingeführten Dampfes zu irgendwelchen Vorteilen führen könnte.

In der FR-PS 1 178 980 werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Behandlung eines durch ein Rohr hindurchlaufenden Garns beschrieben, wobei ein erhitztes oder gekühltes Fluid, vorzugsweise tangential zur Längsachse des hindurchlaufenden Garns, in das Rohr eingeleitet wird. Das Verfahren und die Vorrichtung sind auf die Falschzwirnräuslung des Garns durch den gebildeten Fluidwirbel gerichtet. In der genannten Patentschrift, wie in sämtlichen anderen bekannten Falschzwirnräusungsverfahren mittels Fluidwirbel, erfolgt die Falschzwirnung des Garns durch den erzeugten Fluidwirbel, wobei für die Fixierung der Falschzwirnung in allen Fällen zusätzlich eine separate Einrichtung benötigt wird. Die genannte Patentschrift enthält keinerlei Hinweise, die Fixierung des mittels Fluidwirbel falschzwirngekräuselten Garns mit Hilfe eines weiteren Fluidwirbels auszuführen.

In der CH-PS 533 712 ist eine Vorrichtung zur Behandlung eines endlosen Faserstranges mittels eines strömenden Gases beschrieben; die sich für die Wärmeübertragung zwischen dem Faserstrang und dem Fluid eignet. Aus der Beschreibung und insbesondere aus Fig. 1 der genannten Patentschrift geht eindeutig hervor, dass der in dieser Vorrichtung erzeugte Wirbelstrom des Gases unter keinen Umständen von der Stelle seiner Bildung aus coaxial zur Durchlaufrichtung des Faserstranges in die Umgebungsatmosphäre entweichen und auf diesem Weg frei abklingen kann. Vielmehr ist zu erwarten, dass durch Rückprall des Luftwirbels von der oberen und unteren Be-

grenzungswand der Wirbelkammer Turbulenzwirbel entstehen, die sich auf den Wirkungsgrad der Wärmeübertragung nachteilig auswirken.

Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung mit einem Mittel zur Bildung mindestens eines Fluidwirbels in Form mindestens einer Kammer von rundem Querschnitt, die rechtwinklig zur Längsachse der Kammer und tangential in deren äussere Wandung einmündende Kanäle zur Einleitung eines Fluids aufweist, und mit zylindrischen Rohren für die Ein- bzw. Ableitung des Garns, die an beiden Enden der Kammer coaxial angeordnet sind, um zu bewirken, dass die Durchlaufstrecke für das Garn bei Vorrichtungsbetrieb praktisch entlang der oder parallel zur Längsachse des in der Kammer gebildeten und sich in beide Rohre erstreckenden Fluidwirbels verläuft.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung ermöglicht die Übertragung von Wärme sowohl vom Fluid auf das Garn wie auch vom Garn auf das Fluid.

In einer bevorzugten Ausführungsform der beschriebenen Vorrichtung sind die beiden Rohre für die Ein- bzw. Ableitung des Garns relativ zur Länge der Kammer länger, so dass der Fluidwirbel während einer relativ langen Zeitdauer in Berührung mit einem laufenden Garn gehalten werden kann.

Bei der Verwendung der erfindungsgemässen Vorrichtung zur Behandlung eines laufenden Multifilamentgarns führt die Einwirkung des Fluidwirbels praktisch nicht zu Verschlingung der Einzelfilamente oder Falschzwirnung des hindurchlaufenden Garns. In dieser Beziehung unterscheidet sich die erfindungsgemässe Vorrichtung deutlich von bekannten ähnlichen Vorrichtungen, von denen bekannt ist, dass sie eine beträchtliche Verschlingung der Einzelfilamente und Falschzwirnung des Garns ergeben.

In den Zeichnungen sind Ausführungsformen der erfindungsgemässen Vorrichtung beispielsweise dargestellt.

Fig. 1A zeigt einen Querschnitt durch die horizontale Mittellinie einer Kammer zur Bildung eines Fluidwirbels, und Fig. 1B zeigt einen axialen Längsschnitt durch die Kammer gemäss Fig. 1A, die ausserdem an ihren beiden Enden Rohre für die Ein- bzw. Ableitung eines hindurchlaufenden Garns aufweist;

Fig. 2A und 2B zeigen eine Modifikation der in Fig. 1A und 1B dargestellten Ausführungsform;

Fig. 2C zeigt die tangentiale Zuleitung des Fluids in eine Kammer zur Vorerhitzung oder Vorkühlung des Garns im Querschnitt;

Fig. 3A, 3B und 4 zeigen vergleichsweise Ausführungsformen einer ähnlichen Vorrichtung gemäss dem Stand der Technik.

Im nachstehenden wird die in den Zeichnungen dargestellte erfindungsgemässe Vorrichtung und deren Verwendung unter Bezugnahme auf Fig. 1A und 1B der Zeichnungen beispielsweise erläutert.

Die Kammer 11 zur Bildung des Fluidwirbels befindet sich in der Mitte eines Metallblockes 16, ist von rundem Querschnitt und verjüngt sich gegen ihre beiden Enden hin. In der horizontalen Mittellinie im Bereich des grössten Durchmessers der Kammer sind im Metallblock 16 vier Einlasskanäle 12 symmetrisch um die Kammer herum so angeordnet, dass sie rechtwinklig zur Längsachse der Kammer und tangential in die Aussenwandung der Kammer münden. An beiden Enden der Kammer sind axial Rohre 13 und 14 für die Ein- bzw. Ableitung eines Garns angeordnet, die, wie dargestellt, identisch oder in Durchmesser und/oder Länge unterschiedlich sein können, und in welche hinein sich der in der Kammer gebildete Fluidwirbel erstreckt. Vom Durchlass 17 in einem konzentrisch um den Metallblock 16 herum angeordneten Metallblock 18 aus kann ein Fluid, beispielsweise Luft, zu den Einleitungs Kanälen 12 geführt werden. Komprimierbare Dich-

tungsringe 19 aus hitzebeständigem Material schaffen eine fluiddichte Verbindung zwischen den Metallblöcken 16 und 18.

Für die Verwendung der beschriebenen Vorrichtung kann jedes gegen das Garn inerte gasförmige oder flüssige Fluid zum Einsatz gelangen, vorzugsweise jedoch ein bei der vorgesehenen Verwendungstemperatur gasförmiges Fluid. Ausser der bereits erwähnten Luft kann als Fluid auch Kohlendioxid, Stickstoff oder Wasserdampf verwendet werden.

Das Mittel zur Bildung des Fluidwirbels kann mehrere Kammern und jede beliebige Anzahl von Einleitungs Kanälen für das Fluid aufweisen, und die Kanäle, die tangential in die Kammer(n) einmünden, können relativ zueinander gestaffelt angeordnet sein, vorausgesetzt, dass sie zur wirksamen Bildung eines Fluidwirbels geeignet sind.

Die zylindrischen Rohre für die Ein- bzw. Ableitung des Garns können gleiche oder unterschiedliche lichte Weite wie die Kammer und untereinander gleiche oder variierende lichte Weite aufweisen.

Bei der Verwendung der beschriebenen Vorrichtung wird beispielsweise den in den Zeichnungen dargestellten vier Einlasskanälen 12 ein Fluid, beispielsweise Luft, das Zimmertemperatur aufweisen oder durch äussere, nicht dargestellte Mittel gekühlt oder erhitzt sein kann, zugeführt, während ein Garn 15 über das Einleitungsrohr und Ableitungsrohr 14 durch die Kammer hindurchgeführt wird. Der in der Kammer gebildete Luftwirbel erstreckt sich in die Rohre 13 und 14 hinein und wird in diesen Rohren erhalten, so dass das Garn praktisch entlang der oder parallel zur Längsachse des Wirbels verläuft. Der Luftwirbel nimmt auf seinem Weg im Inneren der Rohre von der Kammer hinweg ab und entweicht schlussendlich in die Umgebungsatmosphäre.

In der in Fig. 2A, 2B und 2C dargestellten modifizierten Ausführungsform wird das Fluid dem Mittel 21 zur Bildung des Fluidwirbels über eine äussere Kammer 22 zugeführt, in welcher das Fluid das durchlaufende Garn 23 vorerhitzen bzw. vorkühlen kann. Anders als in der vorbeschriebenen Ausführungsform ist in dieser modifizierten Ausführungsform das Mittel zur Bildung des Fluidwirbels Teil eines durchgehenden Rohres gleichmässiger lichter Weite, das in den Teilen 24 und 25 zugleich als Rohr für die Ein- bzw. Ableitung des Garns dient. Zweckmässig ist der Abstand zwischen der Aus senwandung 26 der Kammer 22 und dem Teil 24 des Innenrohres für den Durchlauf des Garns klein und wird das Fluid tangential über die Zuleitung 27 eingeleitet, wie dies in Fig. 2C im Querschnitt dargestellt ist, so dass über eine lange Wegstrecke ein Fluidwirbel gebildet wird, der eine gute Kühl- bzw.

Erwärmungswirkung ergibt. Zwecks Vorkühlung kann die äussere Kammer 22 von einem Kühlwassermantel umgeben sein.

Für Vergleichszwecke wird in Fig. 3A, 3B und 4 eine bekannte Luftstrahl-Verschlingungsvorrichtung dargestellt, da andernorts darauf hingewiesen wurde, dass Wärmeübertragung auch mit solchen Vorrichtungen erfolgen kann, wovon eine vergleichsweise in Fig. 3A und 3B in Horizontal- bzw. Vertikalschnitt und in Fig. 4 eine modifizierte Ausführungsform der Düse gemäss Fig. 3B in Längsschnitt dargestellt sind, wobei letztere mit Rohren für die Ein- bzw. Ableitung des Garns versehen wurde, um besser mit der in Fig. 1B und 2B dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung übereinzustimmen.

In der vergleichweisen Ausführungsform gemäss Fig. 3A und 3B umfasst die Düse einen hohlen, zylindrischen Metallblock 31 von rundem Querschnitt mit einem runden Flansch 32 an einem Ende für die Einsetzung der Düse in einer Stützeinrichtung. Die axiale Bohrung 33 zeigt ebenfalls runden Querschnitt und eine lichte Weite von 2,5 mm und erstreckt sich unter Bildung eines Garndurchganges von 55 mm Länge über die gesamte Länge des Blockes 31. In ungefähr gleichen Abständen von den Enden des Blockes sind zwei einander direkt gegenüberliegende Fluid-Einlasskanäle 34 einer lichten Weite von 0,71 mm radial angeordnet, die gleichzeitigen Einlass von Fluid in die Bohrung 33 aus entgegengesetzter Richtung ermöglichen. Komprimierbare Dichtungsringe 35 aus hitzebeständigem Material schaffen eine fluiddichte Verbindung zwischen dem zylindrischen Block und einer nicht dargestellten Lieferquelle für das Fluid.

Die vergleichsweise in Fig. 4 dargestellte modifizierte Ausführungsform der Düse ist in jeder Beziehung gleich der in Fig. 3A und 3B dargestellten Ausführungsform mit der Ausnahme, dass sie an beiden Enden mit identischen Rohren 41 und 42 für die Ein- bzw. Ableitung des Garns und zur Aufnahme des in der Düse gebildeten Fluidwirbels versehen ist. Die Gesamtlänge dieser Ausführungsform beträgt 305 mm.

In Vergleichsversuchen wurde ermittelt, dass der Wirkungsgrad der Wärmeübertragung der erfindungsgemässen Vorrichtung demjenigen der Vergleichsvorrichtungen unter verschiedenen Betriebsbedingungen weit überlegen ist.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung eignet sich zum Erwärmen wie auch zum Abkühlen von ungedrehtem oder gewirntem Garn und für die Thermofixierung während der Falschzwirnräuslung von Mono- und Multifilamentgarn, gelangt jedoch vorzugsweise für die vorstehend beschriebene Thermofixierung durch Erhitzen und Abkühlen bei der Falschzwirnräuslung von Kunstfasergarn zum Einsatz.

FIG. 1A.

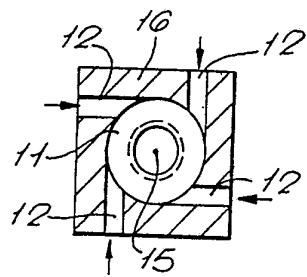


FIG. 1B.

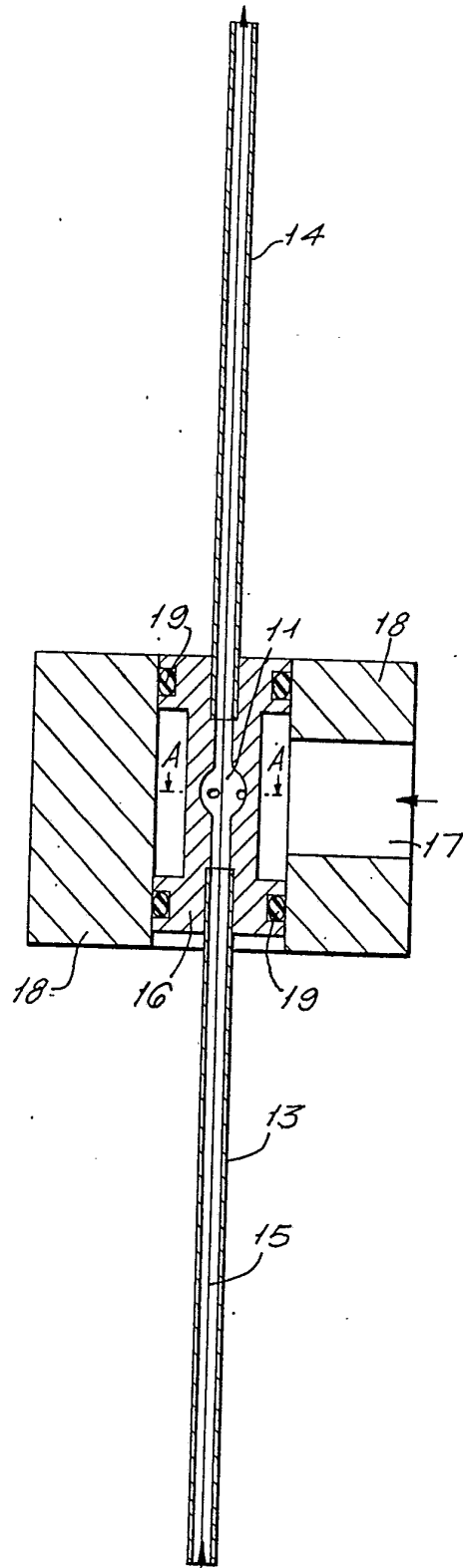


FIG. 2A.

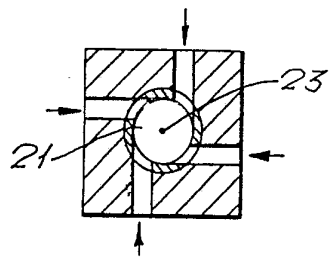


FIG. 2B.

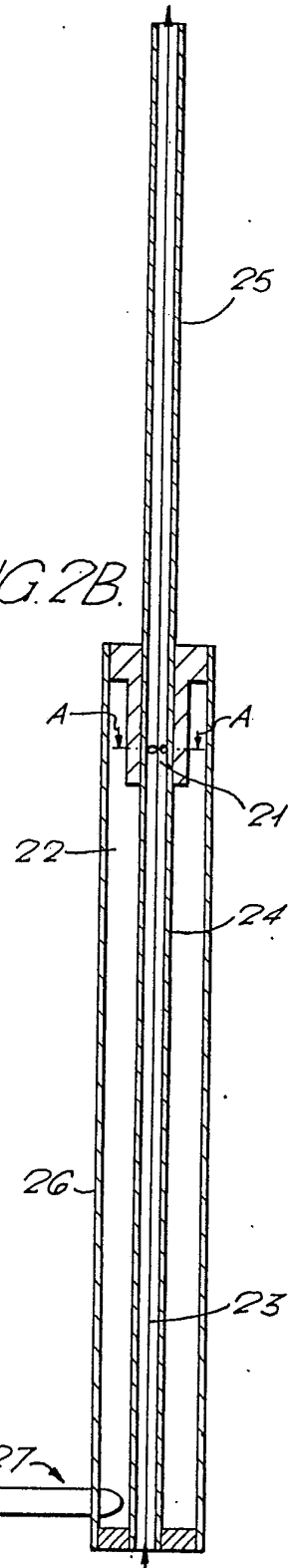


FIG. 2C.

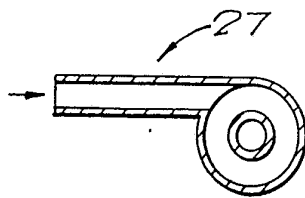


FIG. 3A.

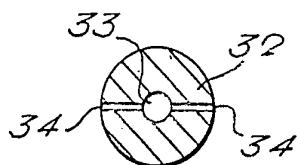


FIG. 3B

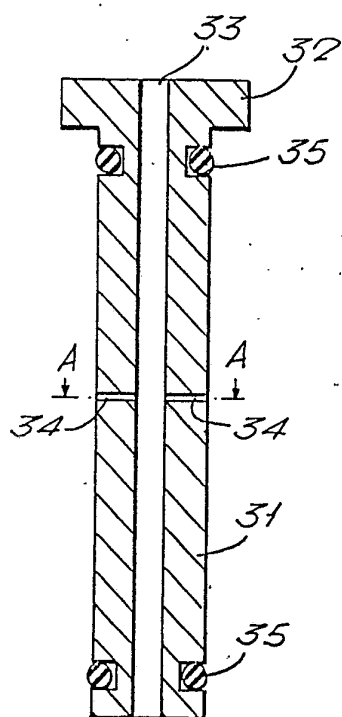


FIG. 4

