

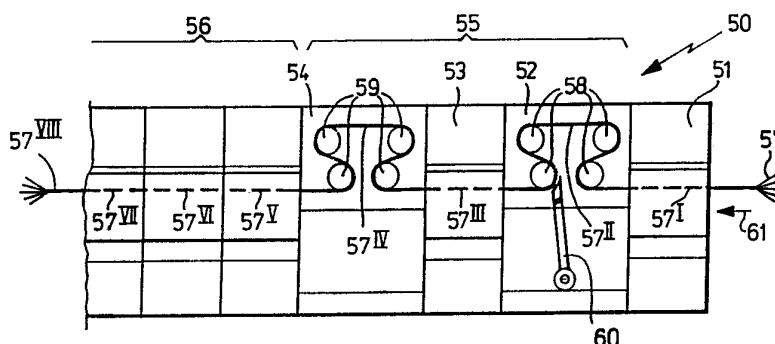


PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : D02J 1/22, 13/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/14875 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 3. September 1992 (03.09.92)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE92/00150 (22) Internationales Anmeldedatum: 22. Februar 1992 (22.02.92) (30) Prioritätsdaten: P 41 05 689.2 22. Februar 1991 (22.02.91) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: REINBOLD, Heinz [DE/DE]; Petersbergstrasse 5, D-5200 Siegburg-Kaldauen (DE). (74) Anwalt: KOHLER SCHMID + PARTNER; Ruppmanns- straße 27, D-7000 Stuttgart 80 (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), MC (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: PROCESS FOR THE PRODUCTION OF DRAWN AND SET MONOFILAMENTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON VERSTRECKTEN UND FIXIERTEN MONOFILAMENTEN



(57) Abstract

The invention concerns a process for the production of drawn and set monofilaments in a yarn sheet (11) which passes through a hot-air drier (13) and is then fed to a first yarn-drawing device (14). The hot-air drier (13) surrounds the yarn sheet (11). From the first yarn-drawing device (14), the yarn sheet (11) passes through a hot-air module (15) made up of individual hot-air units (36, 37, 38). The hot-air units (36, 37, 38) subject the yarn sheet to different degrees of heating. In a subsequent yarn-setting line (17), the yarn sheet (11) is supported by a cushion of gas (Fig. 1).

(57) Zusammenfassung

Ein Verfahren zum Herstellen von verstreckten und fixierten Monofilamenten in einer Fadenschar (11) durchläuft einen Heißlufttrockner (13) und wird danach einem ersten Reckwerk (14) zugeführt. Der Heißlufttrockner (13) ummantelt die Fadenschar (11). Von dem ersten Reckwerk (14) aus durchläuft die Fadenschar (11) ein Heißluftmodul (15), das sich aus einzelnen Heißlufteinheiten (36, 37, 38) zusammensetzt. Die Heißlufteinheiten (36, 37, 38) belasten die Fadenschar thermisch unterschiedlich. In einer Fixierungsstrecke (17) wird die Fadenschar (11) von einem Gaspolster getragen (Fig. 1).

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MN	Mongolei
AU	Australien	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GA	Gabon	MW	Malawi
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BR	Brasilien	IE	Irland	RU	Russische Föderation
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Sowjet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE*	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
ES	Spanien	ML	Mali		

Verfahren zum Herstellen
von verstreckten und fixierten Monofilamenten

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Herstellen von verstreckten und fixierten Monofilamenten in einer Fadenschar, die aus einem Spinnkopf kommend ein Abkühlungssystem, ein Trocknungssystem, eine Verstreckungseinrichtung und eine Fixierungsstrecke bis zu einer Aufspuleinrichtung durchlaufen.

Ein derartiges Verfahren zur Behandlung von Monofilen ist durch das Handbuch der Kunststoff-Extrusionstechnik II, Extrusionsanlagen, Carl Hanser Verlag München Wien, 1986, Seiten 298 bis 319 bekannt.

Für die Herstellung von Monofilen nach dem bekannten Verfahren werden die unterschiedlichsten Materialien eingesetzt, weil an die erhaltenen Produkte die unterschiedlichsten Anforderungen gestellt werden. So werden optische Leiter als Zweikomponenten-Monofile aus Polymethylmethacrylat hergestellt, wobei die optischen Leitfähigkeitswerte und die elastische Verformbarkeit besondere qualitätsbestimmende Parameter sind. Bei Netzen, die aus Polyamidfäden oder beispielsweise aus Niederdruck-Polyethylenfäden geknüpft werden, sind die Parameter Zugfestigkeit, UV-Beständigkeit, Verschleißfestigkeit oder Knotfestigkeit besonders zu beachten. Handelt es sich dagegen um Hochleistungsfilter, so können nur Monofile verarbeitet werden, die nahezu keine Durchmesserabweichungen aufweisen,

in einem weiten Bereich formgenau und verschleißfest sind und sich beispielsweise einer nur geringen Anschmutzbarkeit aussetzen lassen. Werden die erhaltenen Monofile zu Teppichen, Matten, Vliese verarbeitet oder werden sie als Tennisschläger-Bespannungen eingesetzt, so sind es wieder ganz andere Merkmale, die ein derartiges Monofil aufweisen muß.

Beeinflußt wird das spätere Produktverhalten von vielerlei Einflußgrößen im Verfahrensprozeß bei der Herstellung dieser Fäden, so daß es schon immer wünschenswert war, die Monofilfäden in einem weiten Bereich in bekannten Anlagen und Verfahrensschritten zu beeinflussen. Zudem besteht der Wunsch nach leistungsfähigeren Anlagen, die bei verbesserter Endproduktqualität auch einen höheren Durchsatz erlauben.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bestehende Anlagen im Verfahrensablauf zu verbessern.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Fadenschar nach dem Abkühlsystem einen die Fadenschar vollkommen umhüllenden Trockner durchläuft, wobei der Trockner als Konvektionstrockner betrieben wird, daß die Fadenschar in der Verstreckungseinrichtung wegabhängig unterschiedlich stark thermisch belastet wird und daß die thermische Behandlung der Fadenschar in der Fixierungsstrecke auf einem die Fadenschar tragenden Gaspolster erfolgt.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat damit den wesentlichen Vorteil, daß die aus der Wasserbadabkühlung mit Oberflächenfeuchte behaftete Fadenschar sehr viel energiesparender getrocknet werden kann. In einem die

Fadenschar vollkommen ummantelnden Trockner kann die zur Erwärmung eines Konvektionsstroms eingesetzte Energie besser gesteuert, zurückgewonnen oder aber auch mehrfach eingesetzt werden. Dies bedeutet, daß mit größerer Sicherheit und kleinerem bzw. kontrollierterem Energieeinsatz gewährleistet wird, daß die Fadenschar beim Erreichen des ersten Reckwerkes vollkommen von der Feuchte aus dem zuvor durchlaufenen Wasserbad befreit ist. Dies trägt im Vorverstreckungs- bzw. im Verstreckungsabschnitt zu besseren Oberflächenbeschaffenheitswerten der einzelnen Fäden bei. Zudem läßt sich auf kleinem Raum eine hohe Trocknungsleistung erzielen. Bekannte Abblassysteme, die das an den Oberflächen der Monofile anhaftende Wasser nur abblasen, können nicht oder nur durch hohen Energieeinsatz gewährleisten, daß die Fadenschar beim Einlauf in das erste Reckwerk wasserfrei ist.

Soll nun bei hohen Durchsatzleistungen eine qualitativ hochwertige Verstreckung der Monofile erfolgen, so muß die Fadenschar über eine kurze Wegstrecke optimal auf den Verstreckungspunkt aufgeheizt werden, wobei der Verstreckungspunkt innerhalb des Heizmoduls liegen muß. Deshalb werden erfindungsgemäß kleine Baueinheiten aneinandergereiht, die unabhängig voneinander betreibbar sind, so daß beispielsweise die Fadenschar im ersten Abschnitt stärker definiert thermisch belastet wird, als im Bereich des Streckpunktes, der in einer anderen Heizeinheit liegt, die getrennt von der ersten Heizeinheit mit einem auf einem anderen thermischen Niveau liegenden Konvektionsstrom betrieben werden kann. Damit kann das erfindungsgemäße Verfahren schnell an unterschiedlichste Polymere angepaßt werden, die unterschiedlichste Verfahrensparameter erfordern.

Der Verstreckungspunkt der Fäden kann somit auch bei höheren Durchsatzleistungen immer im Konvektionstrockner gehalten werden, ohne daß die Anlage durch einen weiteren Konvektionstrockner verlängert werden müßte.

Weiterhin ist es bei der Fixierung, der Thermofixierung der Fadenschar, notwendig, daß die Fadenschar einer Schrumpfung ausgesetzt wird. Je nach Vorgabe kann dabei die Fadenschar zumindest kurzfristig unzulässig stark durchhängen, so daß sie beispielsweise Anlagenteile berührt und dabei die Monofile beschädigt werden, oder bestimmte Schrumpfwerte können mit bestehenden Anlagen nicht erzielt werden. Erfolgt die Thermofixierung erfindungsgemäß auf einem Gaspolster, so hält das Gaspolster die unter verringerter Spannung stehende Fadenschar stets in der ursprünglichen Lafebene der Fadenschar, und Schrumpfwerte in einem weitem Bereich können eingestellt werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung setzt sich die Verstreckungseinrichtung aus einer Vorverstreckungsstufe und mindestens einer weiteren Verstreckungsstufe zusammen.

Dies hat den Vorteil, daß mit dem erfindungsgemäßen Verfahren auch kleinere Verstreckungen der Fadenschar unabhängig voneinander und hintereinander durchgeführt werden können. Dies ist nur deshalb möglich, weil die einzelnen Heizmodule klein gehalten werden können und sich je nach thermischen Leistungsvorgaben beliebig erweitern lassen.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens durchläuft die Fadenschar nach der Trocknung ein erstes Reckwerk mit vier oder fünf Reckwalzen.

Dies hat den Vorteil, daß die Fadenschar schneller und einfacher eingefädelt werden kann. Der Fadenlauf ist einfacher zu überwachen, und Kontrollgeräte zur kontinuierlichen Überwachung der Fadenstärke und Fadenspannung lassen sich übersichtlicher installieren.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Reckwalzen zur Fadenschar derart angeordnet, daß die Fadenschar durch jede Reckwalze, insbesondere die Ein- und Auslaufwalze, eine Umlenkung von nahezu 180° erfährt.

Dies hat den Vorteil, daß auch mit einer reduzierten Anzahl von Walzen hohe Reckkräfte erzielt werden können. Die Walzenanordnung ist auf engstem Raum so gewählt, daß die Fadenschar eine maximale Umlenkung erfährt.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung des Verfahrens durchläuft die Fadenschar mindestens zwei Heißlufteinheiten, und die Fadenschar wird quer zur Laufrichtung der Fadenschar angeströmt. Die Fadenschar wird in jeder Heißlufteinheit unterschiedlich stark thermisch belastet, und die Heißlufteinheiten sind unabhängig voneinander betreibbar. Dies hat den Vorteil, daß mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eine Vielzahl unterschiedlichster Polymere behandelt werden können, ohne daß dabei die Anlageneinheit umgebaut werden müßte. Mit den Heißlufteinheiten lassen sich unterschiedlich lange Verstreckungsstufen einfach bilden. In der Fixierungsstrecke ist es von Vorteil, daß die Fadenschar quer von unten von einem Gasstrom angeströmt wird, der die Fadenschar in der vorgesehenen Lafebene hält.

Besonders vorteilhaft kann nach der Fixierungsstrecke ein Formulierungshilfsmittel auf die Fadenschar aufgebracht werden. Das Formulierungshilfsmittel muß nicht mehr vor der Fixierungsstrecke schon auf die Fadenschar aufgebracht werden, weil in einer kurzen thermischen Nachbehandlung, die wiederum mit einer beliebigen Anzahl von Heißlufteinheiten durchgeführt wird, sich das Formulierungshilfsmittel getrennt von der eigentlichen Fixierung trocknen läßt.

Das erfindungsgemäße Verfahren entspricht damit allen erweiterten Anforderungen, die notwendig sind, um auf kurzen Wegstrecken bei hohen Durchsatzleistungen qualitativ hochwertige Monofile herstellen zu können. Als Heißlufteinheiten, Heißlufttrockner und für die Fixierung und Formulierung werden ausschließlich die aus der Druckschrift DE-OS 39 09 173 A1 bekannten Konvektionstrockner eingesetzt, die sich zu beliebig großen Einheiten zusammenstellen lassen.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung. Ebenso können die vorstehend und die noch weiter aufgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln oder in beliebigen Kombinationen miteinander verwendet werden. Die erwähnten Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter.

Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Anlage, mit der das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt werden kann;
- Fig. 2 einen Anlagenabschnitt, mit dem erfindungsgemäß eine Vorverstreckung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren durchgeführt werden kann und
- Fig. 3 einen Anlagenabschnitt, mit dem nach dem erfindungsgemäßen Verfahren eine Formulierung des verstreckten und fixierten Fadens vorgenommen werden kann.

Die einzelnen Figuren der Zeichnung zeigen teilweise stark schematisiert den erfindungsgemäßen Verfahrensablauf. Die in den einzelnen Figuren gezeigten Gegenstände sind nicht maßstäblich zu verstehen.

Fig. 1 zeigt eine Anlage 10, die von einer Fadenschar 11 in Pfeilrichtung 12, 12' durchlaufen wird. Die Fadenschar 11 läuft aus einem in der Figur nicht dargestellten Wasserbad kommend in einen Heißlufttrockner 13, in dem die Fadenschar 11 vollkommen getrocknet wird. Von dem Heißlufttrockner 13 aus wird die Fadenschar 11 einem ersten Reckwerk 14 zugeführt, das die Fadenschar 11 in ein Heißluftmodul 15 transportiert. Von dem Heißluftmodul 15 aus durchläuft die Fadenschar 11 ein zweites Reckwerk 16 und eine sich daran anschließende Fixierungsstrecke 17, an die sich ein drittes Reckwerk 18 anschließt. Von dem dritten Reckwerk 18 läuft die Fadenschar 12' in eine in der Fig. nicht gezeigte Aufspuleinrichtung.

Der Heißlufttrockner 13 weist eine nach vorne verschwenkbare Klappe 21 auf, die zum Einführen der Fadenschar 11 geöffnet

sein muß. Die Fadenschar 11 ist im Heißlufttrockner 13 mit einer gestrichelten Linie dargestellt. Vom Heißlufttrockner 13 aus wird die Fadenschar 11 einer ersten Reckwalze 22 zugeführt, die die Fadenschar 11 um 180° umlenkt und einer zweiten Reckwalze 23 zuführt. Die zweite Reckwalze 23 lenkt die Fadenschar 11 ebenfalls um 180° um und führt die Fadenschar 11 einer dritten Reckwalze 24 zu, die ebenfalls die Fadenschar 11 mit einer Umlenkung von 180° einer vierten Reckwalze 25 zuführt. Von der vierten Reckwalze 25 gelangt die Fadenschar 11, wiederum um 180° umgelenkt, auf eine fünfte Reckwalze 26, und von dort aus wird die Fadenschar 11 dem Heißluftmodul 15 zugeführt. Die Fadenschar 11 ist innerhalb des Heißluftmodules 15 mit einer gestrichelten Linie dargestellt. Der Fadenlauf 27 der Fadenschar 11 ist im ersten Reckwerk 14 zusätzlich mit kleinen Pfeilen angegeben. Das erste Reckwerk 14 ist zusätzlich noch mit einer Absaugvorrichtung 30 versehen, die in Pfeilrichtungen 31 verschwenkbar ist und eine Spitze 32 aufweist, die in Pfeilrichtung 33 verdrehbar und von einer Verbindungsstelle 34 abnehmbar bzw. um sie verschwenkbar ist.

Das Heißluftmodul 15 setzt sich aus einer ersten Heißlufteinheit 36, einer zweiten Heißlufteinheit 37 und einer dritten Heißlufteinheit 38 zusammen. Die Heißlufteinheiten 36, 37, 38 sind mit verschwenkbaren Klappen 36', 37', 38' versehen, die beim Einführen der Fadenschar 11 in das Heißluftmodul 15 geöffnet sein müssen. Die Klappen 36', 37', 38' sind über pneumatische Mittel gemeinsam bzw. getrennt zu öffnen bzw. zu verschließen.

Aus dem Heißluftmodul 15 kommend durchläuft die Fadenschar 11 das zweite Reckwerk 16 mit Reckwalzen 41. Die Fadenführung

innerhalb des zweiten Reckwerkes 16 und um die Reckwalzen 41 entspricht dem Fadenlauf 27, wie er beim ersten Reckwerk 14 beschrieben wurde.

An das zweite Reckwerk 16 schließt sich eine Fixierungsstrecke 17 an, die in ein drittes Reckwerk 18 übergeht. Das dritte Reckwerk 18 weist vier Reckwalzen 49 auf und ist mit derselben Absaugvorrichtung 30 wie das erste Reckwerk 14 versehen.

Die Fixierungsstrecke 17, die auch mit gekühlter Luft betrieben werden kann, setzt sich in der Fig. 1 aus einer vierten Heißlufteinheit 44, einer fünften Heißlufteinheit 45, einer sechsten Heißlufteinheit 46 und einer siebten Heißlufteinheit 47 zusammen. Die Heißlufteinheiten 44, 45, 46, 47 sind mit Klappen 44', 45', 46', 47' versehen, die zum Einführen der Fadenschar 11 geöffnet werden können. Innerhalb der Fixierungsstrecke 17 ist die Fadenschar 11 mit einer gestrichelten Linie dargestellt.

Im Trockner 13 wird die Fadenschar 11 getrocknet, damit sie auch nach dem Reckprozeß, der der Trocknung nachgeschaltet ist, eine hohe Oberflächengüte aufweist. Die Reckwalzen 22, 23, 24, 25, 26 werden über einen stufenlos regulierbaren Antrieb angetrieben und definieren die Abzugsgeschwindigkeit der Fadenschar 11 aus dem in der Fig. 1 nicht gezeigten Spinnkopf. Die Fadenschar 11 wird aus dem Spinnkopf mit einer geringen Voreilung abgezogen, damit die Fadenschar 11 in jedem Abschnitt bis zum ersten Reckwerk 14 gespannt gehalten werden kann. Beispielsweise beträgt die Abzugsgeschwindigkeit über das erste Reckwerk 14 24 bis 44 m/min, sofern die Spritzgeschwindigkeit an der Düse 20 bis 40 m/min. beträgt.

Das zweite Reckwerk 16 wird gegenüber dem ersten Reckwerk 14 mit einer größeren Voreilung betrieben, so daß die einzelnen Monofilamente der Fadenschar 11 innerhalb der Verstreckungseinrichtung 19 verstreckt werden können. Damit der Streckpunkt der Fadenschar 11 immer innerhalb des Heißluftmoduls 15 liegt, werden die einzelnen Heißlufteinheiten 36, 37, 38 mit unterschiedlicher Heißlufttemperatur betrieben. So kann beispielsweise die erste Heißlufteinheit 36 mit einer Gastemperatur von 300° betrieben werden, die zweite Heißlufteinheit 37 mit einer Gastemperatur von $T = 280\text{ }^{\circ}\text{C}$ und die dritte Heißlufteinheit 38 mit einer Gastemperatur von 260° C. Mit den Heißlufteinheiten 36, 37, 38, deren konstruktiver Aufbau in der deutschen Offenlegungsschrift DE 39 09 175 A1 beschrieben ist, wird die Fadenschar 11 im Kreuzstrom thermisch so stark aufgeheizt, daß sich der Streckpunkt nicht außerhalb des Heißluftmodules 15 einstellen kann.

Die Anordnung der Reckwalzen 22, 23, 24, 25, 26 des ersten Reckwerkes 14 und der Reckwalzen 41 des zweiten Reckwerkes 16 erlauben große Reckkräfte auch mit einer Anordnung von nur fünf Reckwalzen, weil die Anordnung der Reckwalzen zueinander so gewählt ist, daß eine größtmögliche Umlenkung der Fadenschar 11 von einer Reckwalze zur anderen gewährleistet ist. Die in der Fig. 1 gezeigten Reckwalzen 22, 23, 24, 25, 26 sowie 41 und 49 müssen weder gekühlt noch beheizt werden, weil die thermische Leistung des Heißlufttrockners 13, des Heißluftmodules 15 und der Fixierungsstrecke 17 für die einzelne Fadenscharbehandlung ausreichend sind.

Das erste und dritte Reckwerk 14, 18 ist jeweils mit einer Absaugvorrichtung 30 ausgerüstet, die in der Figur dargestellten Lage dazu dient, einen Fadenbruch innerhalb der Fadenschar 11 zu erkennen und den abgebrochenen Fadenabschnitt abzusaugen. Die Spitze 32 kann mit der konkav ausgebildeten Fläche eng beabstandet zu der Reckwalze 26 und 49 sein. Ein Fadenbruchstück wird somit direkt und sicher immer von der Absaugvorrichtung 30 aufgegriffen und abgesaugt. Die Absaugvorrichtung 30 ist auch in der Pfeilrichtung 31 verschwenkbar, so daß bei gedrehter Spitze 32 die Absaugvorrichtung 30 auch enganliegend an der ersten Reckwalze 22 positioniert sein kann. Somit kann ohne große konstruktive Umrüstung das erste und dritte Reckwerk 14, 18 sowohl für Linkslauf wie auch für Rechtslauf eingesetzt werden.

Die Heißlufteinheiten 36, 37, 38 sind ohne Spalt direkt miteinander verbunden und sind auch unmittelbar ohne Zwischenabstand mit dem ersten Reckwerk 14 und dem zweiten Reckwerk 16 lösbar verkoppelt. Der Anlagenaufbau ermöglicht auf kurzen Weglängen eine große Mehrstufenverstreckung.

Die Reckwalzen 49 werden mit einer geringeren Umdrehungsgeschwindigkeit als die Reckwalzen 41 betrieben. Somit ist in der Fixierungsstrecke 17 eine Schrumpfung der einzelnen Monofilamente der Fadenschar 11 möglich. Einem möglichen Durchhang der Fadenschar 11 in der Fixierungsstrecke 17 wird in der jeweiligen Heißlufteinheit 44, 45, 46, 47 mit einem Gasstrom, der von unten nach oben strömt und stufenlos einstellbar ist, entgegengewirkt.

Fig. 2 zeigt einen Anlagenabschnitt 50, von dem einzelne Komponenten auch in die Anlage 10 der Fig. 1 einbaubar sind. Ein Trockner 51, ein Reckwerk 52, eine Heißlufteinheit 53 und ein Reckwerk 54 sind bündig und voneinander lösbar aneinander gekoppelt. Das Reckwerk 52, die Heißlufteinheit 53 und das Reckwerk 54 bilden eine Vorverstreckungsstufe 55. An die Vorverstreckungsstufe 55 schließt sich ein Heißluftmodul 56 an, das nur teilweise in der Fig. 2 dargestellt ist. An das Heißluftmodul 56, das sich aus beliebig vielen Heißlufteinheiten zusammensetzen kann, kann sich beispielsweise eine weitere Verstreckungsstufe für eine Fadenschar 57 anschließen.

Die Fadenschar 57 durchläuft den Trockner 51. Im Trockner 51 wird die mit Oberflächenfeuchtigkeit behaftete Fadenschar 57 vollkommen getrocknet. Im Trockner 51 ist der Fadenlauf mit 57^I gekennzeichnet. Die Fadenschar 57 durchläuft nach dem Trockner 51 das Reckwerk 52, das mit Reckwalzen 58 die Fadenschar 57 geführt umlenkt und transportiert. Von dem Reckwerk 52 läuft die Fadenschar 57 in die Heißlufteinheit 53, wobei der Fadenlauf mit 57^{II}, 57^{III} in der Fig. gestrichelt eingezeichnet ist. Die Fadenschar 57 wird von der Heißlufteinheit 53 dem Reckwerk 54 über Reckwalzen 59 zugeführt.

Zwischen den Reckwerken 52, 54 wird die Fadenschar 57 vorge-streckt, das heißt, die Reckwalzen-Umlaufgeschwindigkeit der Reckwalzen 59 muß größer sein als die Reckwalzen-Umlaufgeschwindigkeit der Reckwalzen 58 des Reckwerkes 52. Die Fadenschar 57 nimmt im Reckwerk 54 einen Fadenlauf 57^{IV}. In der Figur sind die Reckwerke 52, 54 nur mit vier Reckwalzen 58, 59 ausgestattet, weil für eine Vorverstreckung

der Fadenschar 57 in der Vorverstreckungsstufe 55 geringere Zugkräfte auftreten. Das Reckwerk 52 ist mit einer Absaugvorrichtung 60 versehen, die Fadenbrüche erkennt und absaugt. Der Aufbau und die Wirkungsweise der Absaugvorrichtung 60 entspricht den schon beschriebenen Absaugvorrichtungen.

Die Fadenschar 57 durchläuft in Pfeilrichtung 61 den Anlagenabschnitt 50. Der Fadenlauf im Heißluftmodul 56 ist mit 57^v, 57^{VI}, 57^{VII}, und 57^{VIII} angegeben.

Fig. 3 zeigt einen Anlagenabschnitt 65 mit dem abgebrochen gezeichneten Ende einer Fixierungsstrecke 66, von der nur ein Reckwerk 67 in der Figur gezeigt ist. An das Reckwerk 67 schließt sich eine Präparationseinrichtung 68 an, die an einen Trockner 69 grenzt, der mit einem Reckwerk 70 verbunden ist. Eine Fadenschar 71 durchläuft in Pfeilrichtung 72 den in der Figur gezeigten Anlagenabschnitt 65. Reckwalzen 73 führen und transportieren die Fadenschar 71. Das Reckwerk 67 weist noch eine Absaugvorrichtung 74 für Fadenbrüche auf.

Über Reckwalzen 75 des Reckwerkes 70 wird die Fadenschar 71 einer in der Figur nicht gezeigten Aufspuleinrichtung zugeführt.

Die Präparationseinrichtung 68 ermöglicht als getrennte Einrichtung das Aufsprühen eines Formulierungshilfsmittels 68' auf die Fadenschar 71. Im Trockner 69 werden Komponenten des Formulierungshilfsmittels 68' getrocknet, damit in aufgewickelter Form Monofilamente vorliegen, die eine gewünschte getrocknete Beschichtung aufweisen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von verstreckten und fixierten Monofilamenten in einer Fadenschar (11; 57; 71), die aus einem Spinnkopf kommend ein Abkühlungssystem, ein Trocknungssystem, eine Verstreckungseinrichtung (19) und eine Fixierungsstrecke (17) bis zu einer Aufspuleinrichtung durchlaufen, dadurch gekennzeichnet, daß die Fadenschar (11; 57; 71) nach dem Abkühlssystem einen die Fadenschar (11; 57; 71) vollkommen umhüllenden Trockner (13; 51) durchläuft, wobei der Trockner (13; 51) als Konvektionstrockner betrieben wird, daß die Fadenschar (11; 57; 71) in der Verstreckungseinrichtung (19) wegabhängig unterschiedlich stark thermisch belastet wird und daß die thermische Behandlung der Fadenschar (11; 57; 71) in der Fixierungsstrecke (17) auf einem die Fadenschar (11; 57; 71) tragenden Gaspolster erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Verstreckungseinrichtung (19) aus einer Vorverstreckungsstufe (55) und mindestens einer weiteren Verstreckungsstufe zusammensetzt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fadenschar (11) nach der Trocknung ein erstes Reckwerk (14) mit vier oder fünf Reckwalzen (22, 23, 24, 25, 26) durchläuft.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Reckwalzen (22, 23, 24, 25, 26) zur Fadenschar (11) derart angeordnet sind, daß die Fadenschar (11) durch jede Reckwalze (22, 23, 24, 25, 26) eine Umlenkung von nahezu 180° erfährt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fadenschar (11) in einem Heißluftmodul (15), das aus mindestens zwei Heißlufteinheiten (36, 37, 38) besteht, quer zur Laufrichtung der Fadenschar (11) angeströmt wird und daß die Fadenschar (11) in jeder Heißlufteinheit (36, 37, 38) einer von der angrenzenden Heißlufteinheiten (36, 37, 38) unabhängigen thermischen Belastung ausgesetzt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Fadenschar mehrmals hintereinander verstreckt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur der Heißluft in der Fixierungsstrecke (17) zum Ende der Fixierungsstrecke (17) hin wegababhängig schrittweise gesenkt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Fixierungsstrecke (66) ein Formulierungshilfsmittel (68') auf die Fadenschar (71) aufgebracht wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem Formulierungshilfsmittel

(68') beaufschlagte Fadenschar (71) getrocknet und dann aufgespult wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Monofilfadenspannung und/oder der einzelne Fadenlauf sowie und/oder der Monofilfadendurchmesser innerhalb einer Anlage (10) oder innerhalb von Anlagenabschnitten (50; 65) kontinuierlich überwacht wird.

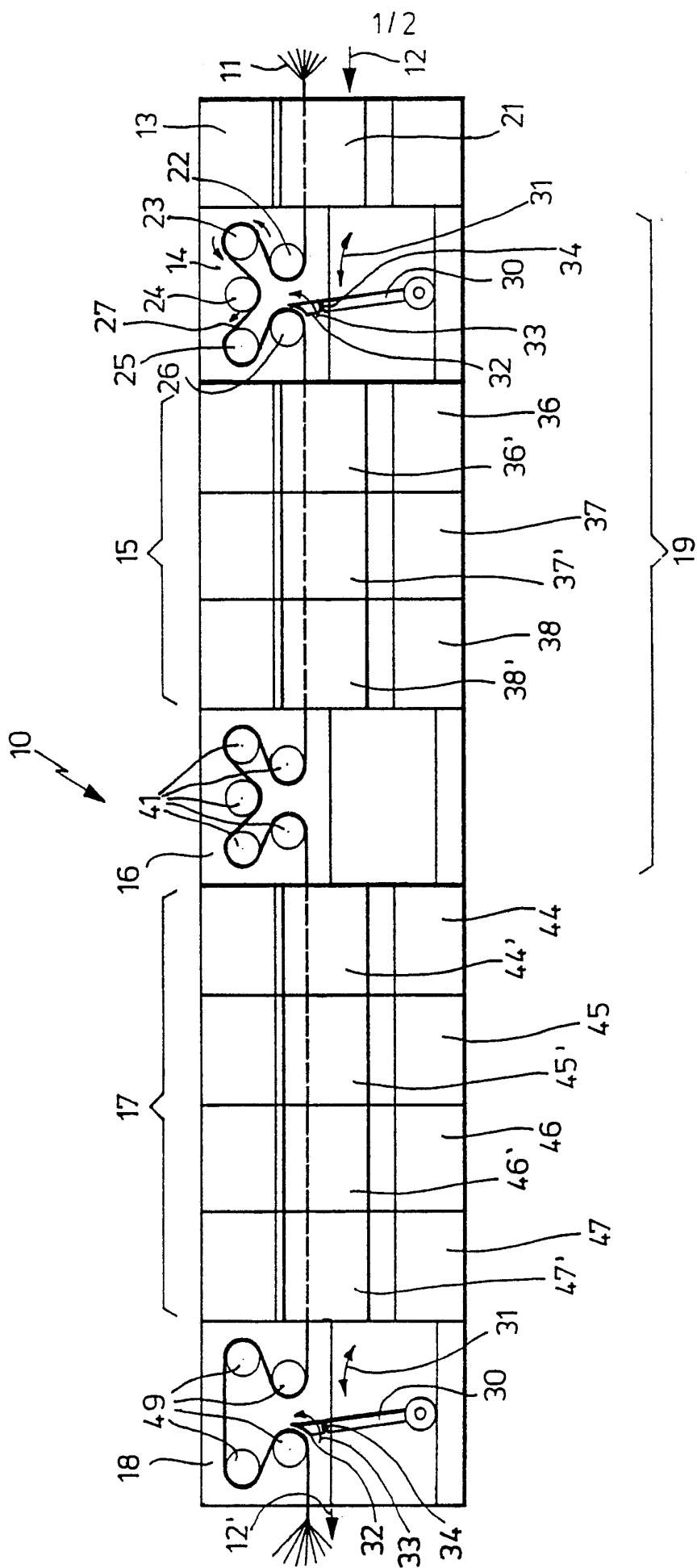
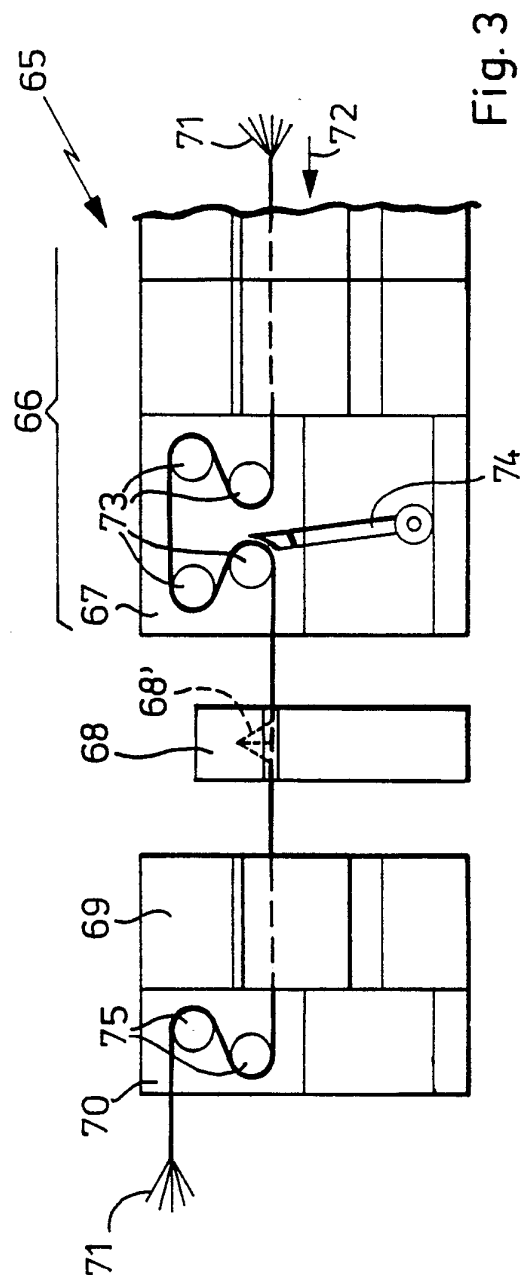
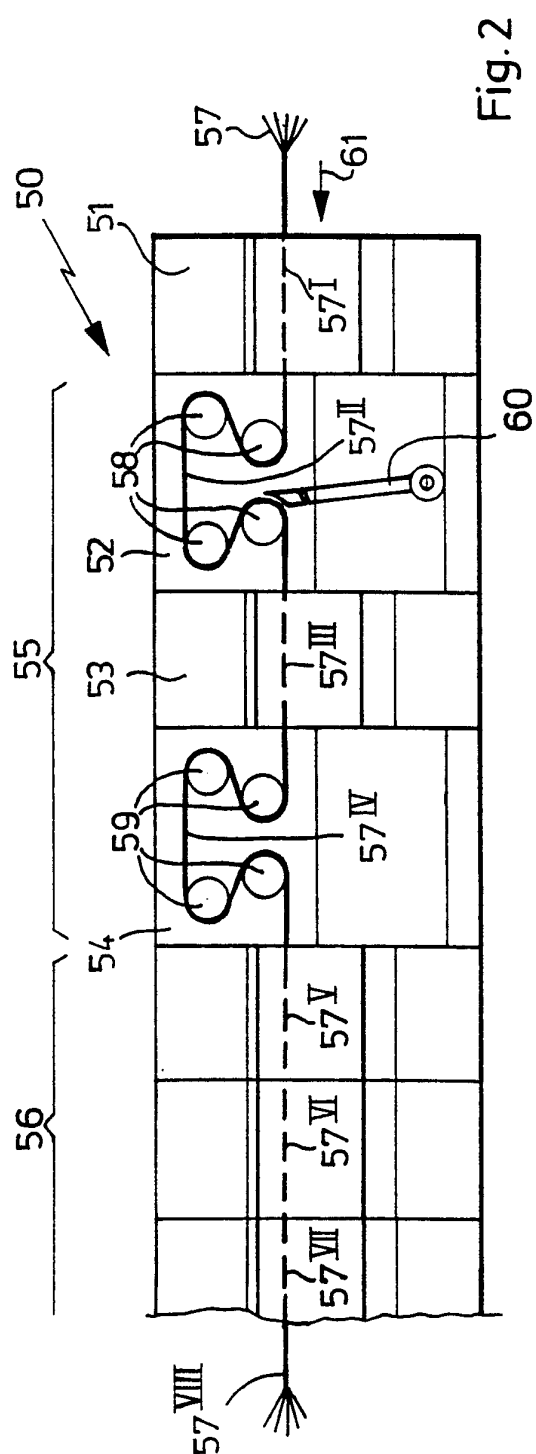


Fig. 1

ERSATZBLATT



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 92/00150

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ⁶ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> Int. Cl.⁵ D02J1/22; D02J13/00 </div>														
II. FIELDS SEARCHED <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">Minimum Documentation Searched ⁷</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <th style="width: 25%;">Classification System</th> <th style="width: 75%;">Classification Symbols</th> </tr> <tr> <td style="height: 40px; vertical-align: top; padding: 5px;">Int. Cl.⁵</td> <td style="vertical-align: top; padding: 5px;">D02J</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸</div>			Classification System	Classification Symbols	Int. Cl. ⁵	D02J								
Classification System	Classification Symbols													
Int. Cl. ⁵	D02J													
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category ⁹</th> <th style="width: 70%;">Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²</th> <th style="width: 20%;">Relevant to Claim No. ¹³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">GB,A,1 477 663 (I.C.I. LTD.) 22 June 1977 see column 1, line 14 - column 4, line 119; figure 1</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-4,6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">US,A,3 452 131 (GEERDES ET AL.) 24 June 1969 see column 3, line 6 - column 7, line 23</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1,5,10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">NL,A,7 018 370 (AKZO N.V.) 27 December 1971 see page 1, line 1 - page 8, line 12</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1,5,7</td> </tr> </tbody> </table>			Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³	A	GB,A,1 477 663 (I.C.I. LTD.) 22 June 1977 see column 1, line 14 - column 4, line 119; figure 1	1-4,6	A	US,A,3 452 131 (GEERDES ET AL.) 24 June 1969 see column 3, line 6 - column 7, line 23	1,5,10	A	NL,A,7 018 370 (AKZO N.V.) 27 December 1971 see page 1, line 1 - page 8, line 12	1,5,7
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³												
A	GB,A,1 477 663 (I.C.I. LTD.) 22 June 1977 see column 1, line 14 - column 4, line 119; figure 1	1-4,6												
A	US,A,3 452 131 (GEERDES ET AL.) 24 June 1969 see column 3, line 6 - column 7, line 23	1,5,10												
A	NL,A,7 018 370 (AKZO N.V.) 27 December 1971 see page 1, line 1 - page 8, line 12	1,5,7												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>¹⁰ Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"Z" document member of the same patent family</p> </div> </div>														
IV. CERTIFICATION <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of the Actual Completion of the International Search <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">1 June 1992 (01.06.92)</div> </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of Mailing of this International Search Report <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">23 June 1992 (23.06.92)</div> </td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> International Searching Authority <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">EUROPEAN PATENT OFFICE</div> </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Signature of Authorized Officer <div style="text-align: center; margin-top: 5px;"> </div> </td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">1 June 1992 (01.06.92)</div>	Date of Mailing of this International Search Report <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">23 June 1992 (23.06.92)</div>	International Searching Authority <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">EUROPEAN PATENT OFFICE</div>	Signature of Authorized Officer <div style="text-align: center; margin-top: 5px;"> </div>								
Date of the Actual Completion of the International Search <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">1 June 1992 (01.06.92)</div>	Date of Mailing of this International Search Report <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">23 June 1992 (23.06.92)</div>													
International Searching Authority <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">EUROPEAN PATENT OFFICE</div>	Signature of Authorized Officer <div style="text-align: center; margin-top: 5px;"> </div>													

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. DE 9200150
SA 56967


This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 01/06/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A-1477663	22-06-77	None	
US-A-3452131	24-06-69	None	
NL-A-7018370	27-12-71	None	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 92/00150

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 D02J1/22; D02J13/00		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	D02J	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ⁹	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	GB,A,1 477 663 (I.C.I. LTD.) 22. Juni 1977 siehe Spalte 1, Zeile 14 - Spalte 4, Zeile 119; Abbildung 1 ---	1-4,6
A	US,A,3 452 131 (GEERDES ET AL.) 24. Juni 1969 siehe Spalte 3, Zeile 6 - Spalte 7, Zeile 23 ---	1,5,10
A	NL,A,7 018 370 (AKZO N.V.) 27. Dezember 1971 siehe Seite 1, Zeile 1 - Seite 8, Zeile 12 ---	1,5,7
<p>⁹ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
2 01.JUNI 1992	23.06.92	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensten	
EUROPAISCHES PATENTAMT	HOPKINS S.C. 	

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

DE 9200150
SA 56967

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentsdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01/06/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentsdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB-A-1477663	22-06-77	Keine	
US-A-3452131	24-06-69	Keine	
NL-A-7018370	27-12-71	Keine	

EPO FORM P003

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82