



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 221 481 A1

4(51) D 02 G 1/14
D 01 D 5/22

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP D 02 G / 260 180 4	(22)	20.02.84	(44)	24.04.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Chemiefaserwerk Guben „Herbert Warnke“, 7560 Wilhelm-Pieck-Stadt Guben, Straße der Chemiewerker, DD
(72)	Mewes, Erich, Dr. Dipl.-Ing.; Pretzer, Ulrich; Klos, Joachim, DD

(54) Verfahren zur Herstellung gewellter Drähte aus synthetischen Hochpolymeren

(57) Verfahren zur Herstellung gewellter Drähte aus synthetischen Hochpolymeren, das im Herstellungsprozeß von Borsten für die Bürstenindustrie Anwendung findet mit dem Ziel, die Formbeständigkeit der aufgetragenen Wellung zu erhöhen, insbesondere die Heißwasserbeständigkeit für bestimmte Anwendungsbereiche zu erreichen. Erfindungsgemäß erfolgt die Wellung unter Ausnutzung der durch einen Wellvorgang vorgelagerte thermische Behandlung erteilten Erwärmung der Drähte auf 80 °C bis 160 °C und Zugkräften je Draht von 200 mN bis 800 mN mit anschließender wärmeträgerabhängigen Fixierung in Heißluft, Heißwasser oder Sattdampf bei Temperaturen von 90 °C bis 135 °C in 2 s bis 18 s.

Titel der Erfindung

Verfahren zur Herstellung gewellter Drähte aus synthetischen Hochpolymeren

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung findet Anwendung im Herstellungsprozeß von Drähten aus synthetischen linearen Hochpolymeren, bei dem gewellte Drähte im Durchmesserbereich von 0,2 bis 2 mm produziert werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Gewellte Drähte aus synthetischen linearen Hochpolymeren werden nach bekannten technischen Lösungen nach dem Extrusionsverfahren ersponnen, in einem Wasserbad abgekühlt und unter Einwirkung von Wärme in Heißluftkanälen in mehreren Stufen auf ein Mehrfaches ihrer Ausgangslänge gereckt. Gegebenenfalls wird der Reckzone eine thermische Behandlungszone nachgeschaltet, in der die zu behandelnden Drähte bei Temperaturen von 210 °C bis 230 °C schrumpfen. Der Wellprozeß erfolgt anschließend mittels einer Wellvorrichtung in Form eines belasteten Zahnradwalzenpaares. Die so gewellte Drahtschar wird abschließend auf ein Haspel gewunden.

Es zeigt sich, daß nach derartigem Verfahren gewellte Drähte keine dauerhafte Wellung aufweisen. Ein Teil der erzielten Wellung schwindet bereits während des Abzugs- und Aufwindeprozesses mittels der Haspel beziehungsweise während der Reisezeit der Haspel. Während des späteren Gebrauches des erzeugten Produktes, zum Beispiel in Form von Bürsten in heißem Wasser, offenbaren sich die erheblichen Nachteile der so erzeugten Drähte durch mangelhafte Formbeständigkeit der Wellung im Endprodukt.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, gewellte Drähte im Durchmesser von 0,2 bis 2 mm mit hoher Formstabilität der Wellung und ausreichender Heißwasserbeständigkeit dieser Wellung zu produzieren.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Erfindung hat die Aufgabe, eine zu wellende Drahtschar gleichmäßig zu durchwärmen und diese nach erfolgter Wellung in verformten Zustand zu stabilisieren.

Durch die dem Wellvorgang vorgelagerten thermischen Behandlungen ist dabei eine Drahttemperatur zum Zeitpunkt der Wellung von 80 bis 160 °C, vorzugsweise von 100 bis 120 °C einzustellen. Die Zugkräfte auf die Drähte liegen dabei vor und nach der Wellvorrichtung zwischen 200 und 800 mN je Draht, vorzugsweise zwischen 400 und 600 mN.

Die der Wellvorrichtung nachgeschaltete thermische oder hydrothermische Behandlung der Drähte erfolgt bei wärmeträgerabhängigen Fixierzeiten von 2 bis 18 s. Die thermische oder hydrothermische Behandlung kann mit verschiedenen

Wärmeträgern vorgenommen werden und erfolgt in zugkraft-armem Zustand der Drahtschar.

Bei Anwendung von Heißluft mit einer Temperatur von 125 bis 135 °C beträgt die notwendige Behandlungszeit 4 bis 12 s. Satttdampf mit einem Druck von 0,2 - 0,4 MPa erfordert eine Behandlungszeit von 2 bis 8 s. Es ist jedoch auch eine Behandlung der Drahtschar in Heißwasser bei einer Temperatur von 90 bis 98 °C und einer Zeit von 2 s - 18 s möglich.

Die derart thermisch oder hydrothermisch behandelte gewellte Drahtschar zeichnet sich durch eine hohe Formstabilität der Wellung bei gleichzeitiger ausreichender Heißwasserbeständigkeit im späteren Gebrauch aus.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

Eine aus PA 6 bestehende Drahtschar mit 96 Einzeldrähten, einer relativen Viskosität von $2,5 \pm 0,05$ und einem Schmelzpunkt von 226 °C wird mittels eines Walzenaggregates mit 15 m/min Arbeitsgeschwindigkeit durch ein Kühlbad geführt und in Heißluft bei 170 °C in einer ersten Stufe auf das 3,5fache seiner Ausgangslänge gereckt. In einer zweiten Stufe erfolgt bei 190 °C eine weitere Reckung auf insgesamt das 4,6fache. Anschließend wird die gereckte Drahtschar in einem Heißluftkanal bei einer Temperatur von 220 °C geschrumpft, wobei zum Zweck der Schrumpfung eine Voreilung der Drahtzulieferung gegenüber dem Drahtabzug von 10 % eingestellt wird. Der eigentliche Wellvorgang der Drähte mit einem Durchmesser von 0,35 mm erfolgt unmittelbar im Anschluß an den Schrumpfvorgang, wobei die Drahtschar der

Wellvorrichtung, bestehend aus zwei kämmenden und angetriebenen Walzen, Modul 1,5, mit einer Temperatur von 120 °C zugeführt wird. Die Drahtschar wird mittels der kämmenden Walzen einer Kraft von 10 mN/Draht ausgesetzt. Die Zugkraft je Draht vor und nach der Wellvorrichtung beträgt 400 mN. In einem Heißwasserbad wird die gewellte Drahtschar anschließend in zugkraftarmem Zustand bei 95 °C für eine Zeit von 15 s behandelt. Mittels einer Haspel wird die Drahtschar aufgewunden und kann abschließend zu Teilsträngen getrennt werden. Die gewellte Drahtschar weist eine dauerhafte Wellung von 18 Wellungen/10 cm bei einem Verhältnis der Auslenkung A zum Drahtdurchmesser d von $A/d = 1,2$ mit ausreichender Heißwasserbeständigkeit aus.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Herstellung gewellter Drähte aus synthetischen linearen Hochpolymeren, insbesondere aus Polyamid 6, die nach dem Extrusionsverfahren ersponnen, mehrstufig gereckt, geschrumpft und anschließend gewellt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellung der Drahtschar unter Nutzung der durch vorgelagerte thermische Behandlungsstufen erzielten Drahterwärmung bei Temperaturen von 80 - 160 °C und Zugkräften vor und nach der Wellvorrichtung von 200 bis 800 mN je Draht erfolgt und die erzielte Drahtwellung unmittelbar anschließend bei wärmeträgerabhängigen Temperaturen von 90 bis 135 °C und einer Zeit von 2 bis 18 s in zugkraftarmem Zustand der Drahtschar fixiert wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixierung der Wellung zugkraftarm in Heißwasser bei 90 bis 98 °C und einer Behandlungszeit von 2 - 18 s erfolgt.
3. Verfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixierung der Wellung zugkraftarm in Heißluft bei 125 - 135 °C und einer Behandlungszeit von 4 - 12 s erfolgt.
4. Verfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixierung der Wellung zugkraftarm in Sattedampf von 0,2 bis 0,4 MPa und einer Behandlungszeit von 2 bis 8 s erfolgt.