



(10) **DE 10 2014 017 807 B3** 2016.03.31

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 017 807.2**

(22) Anmeldetag: **04.12.2014**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **31.03.2016**

(51) Int Cl.: **B29C 70/52 (2006.01)**  
**B29C 70/50 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Freundes- und Förderkreis des Institutes für  
Textiltechnik der RWTH Aachen e.V., 52074  
Aachen, DE**

(72) Erfinder:

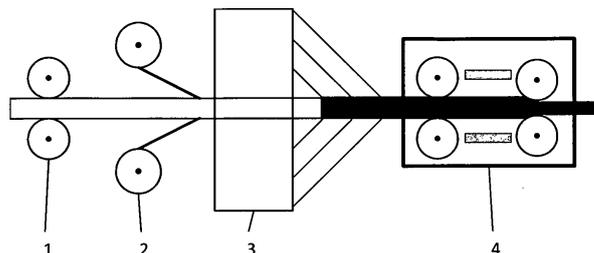
**Schäfer, Jens, 52064 Aachen, DE; Kruse, Felix,  
21680 Stade, DE; Gries, Thomas, 52072 Aachen,  
DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>DE</b>	<b>35 40 388</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2009 025 366</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2011 018 419</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2012 018 804</b>	<b>A1</b>
<b>WO</b>	<b>01/ 60 578</b>	<b>A1</b>
<b>WO</b>	<b>2014/ 117 876</b>	<b>A1</b>

(54) Bezeichnung: **Flechtpultrusionsanlage**

(57) Zusammenfassung: Die beschriebene Erfindung ist Teil einer Flechtpultrusionsprozesskette. Mit der Prozesskette können kontinuierlich Profile aus faserverstärktem Kunststoff hergestellt werden. Der Prozessablauf ist dabei wie folgt: Auf einen kontinuierlich zugeführten Kern werden Hybridgarne geflochten. Diese werden in der beschriebenen Erfindung aufgeheizt, aufgeschmolzen und konsolidiert. Der Vorteil der Erfindung im Vergleich zu Erfindungen aus dem Stand der Technik ist, dass durch die angetriebenen beheizbaren Walzen, die Reibung zwischen Bauteil und Profil minimal ist. Der Verzug der oberen Lagen kann dadurch deutlich minimiert werden. Der Aufschmelzprozess erfolgt dabei durch Infrarotstrahler, welche zwischen den Walzenpaaren angeordnet sind. Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist, dass diese erweiterbar ist für andere Aufschmelzprinzipien.



**Beschreibung**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung gehört zum technischen Gebiet der Produktionssysteme

## Wirkung der Erfindung

**[0002]** Die Erfindung sieht vor kontinuierlich geflochtene Profile aus Hybridgarn aufzuschmelzen, zu verpressen und zu konsolidieren. Dies erfolgt mit einem minimalen Verzug.

## Problemstellung

**[0003]** Die Erfindung ist Bestandteil einer Flechtpultrusionsanlage. In dieser Anlage werden kontinuierlich faserverstärkte Profile hergestellt. Der Produktionsablauf der Flechtpultrusion kann wie folgt zusammengefasst werden. Hybridgarne, welche aus Verstärkungsfasern und einer Polymerfaser hergestellt wurden, werden mit einer Flechtmaschine kontinuierlich auf einen Kern geflochten. Die Polymerfaser übernimmt dabei die Aufgabe der späteren Matrix. Die Polymerfaser muss aufgeschmolzen werden und die Verstärkungsfaser durchtränken, bevor das Polymer konsolidiert. Für diesen Schritt ist ein Umformwerkzeug notwendig. Diese Werkzeuge können starr ausgeführt sein oder beweglich. Die starre Variante hat einen einfachen Aufbau und führt zu einer guten Formtreue. Der Nachteil ist allerdings, dass zwischen Werkzeug und Bauteil erhebliche Reibung herrscht. Bewegliche Werkzeuge sind deutlich komplexer, haben dafür aber eine geringere Reibung.

## Ziel der Erfindung

**[0004]** Das Ziel der Erfindung ist es Profile kontinuierlich herzustellen und dabei eine geringe Reibung zwischen Werkzeugwand und Bauteil zu erzielen. Die Bauteile werden aufgeschmolzen und konsolidiert durch eine Kombination aus beheizten angetriebenen Walzen und Infrarotlampen.

## Stand der Technik

**[0005]** Die DE 10 2011 018 419 A1 beschreibt eine Thermoplastpultrusion. Das beschriebene Werkzeug ist ein Matrizenwerkzeug. Durch dieses wird das Pultrudat gezogen. Die Matrize wird dabei in verschiedenen Zonen temperiert.

**[0006]** Die WO 2014/117 876 A1 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung einer Lenksäule mit einem Flechtpultrusionsverfahren. Dabei wird ein mit Harz getränkter Roving abgelegt. Dieses Verfahren arbeitet mit duroplastischen FVK.

**[0007]** Die DE 35 40 388 A1 beschreibt eine Vorrichtung, bei der zwei hohle Walzen mit gleichem Durchmesser eine Textilglasfasermattenbahn zu einem Kunststofflaminat verpressen. Diese Walzenpaare sind durch ein Medium beheizt, damit das Laminat nicht anklebt. Zwischen den Walzen sind Infrarotstrahler zur weiteren Beheizung angeordnet.

**[0008]** Defizit des Standes der Technik und zu lösende Aufgabe Durch die Reibung zwischen Werkzeugwand und Geflecht verzieht sich das Geflecht an der Oberseite. Im Stand der Technik wird beschrieben, dass zur Lösung des Problems Extra-Lagen aufgebracht werden müssen, damit die eigentlich tragende Schicht nicht beschädigt wird.

**[0009]** Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

**[0010]** Erfindungsgemäß werden Walzenpaare verwendet, welche von einem Medium, vorzugsweise Thermalöl, durchströmt werden können. Über dieses Medium werden die Walzen temperiert. Der eigentliche Aufschmelzprozess erfolgt durch Infrarotstrahler. Die Walzen sind dabei profiliert entsprechend der Form des Profils. Die Walzenpaare sind synchron angetrieben. Jedes Walzenpaar ist über Zahnräder synchronisiert. Über Zahnriementriebe und eine Königswelle werden die Walzenpaare angetrieben. Es wird ein Motor benötigt. Die Walzen übernehmen die Funktion Vorwärmen und Konsolidieren. Durch die Anzahl und Anordnung der Walzenpaare kann der Prozess gesteuert werden. Die Walzenpaare hinter der Infraroteinheit übernehmen die Aufgabe der Konsolidierung.

## Beschreibung der Figuren

**[0011]** Fig. 1 zeigt das Funktionsprinzip der Gesamtanlage. Der Prozessablauf ist: Kernzuführung (1), UD-Tape-Zuführung (2), Flechten (3) und Umformen (4).

**[0012]** Fig. 2 zeigt die Erfindung im Detail. Die Erfindung besteht aus zwei Walzenpaaren. Diese sind mit Öl temperierbar. Dabei wird das erste Walzenpaar (5) zum Vorheizen verwendet und das zweite Walzenpaar (7) zum Abkühlen genutzt. Der eigentliche Aufschmelzvorgang erfolgt durch die Infrarotstrahler (6).

## Kurzfassung

**[0013]** Die Erfindung beschreibt ein Werkzeug, welches über angetriebene und temperierbare Walzen ein Profil aus thermoplastischem faserverstärkten Kunststoff aufheizt und konsolidiert. Die Erfindung ist geeignet für geflochtene Hybridgarne und andere Profilformen. Die Walzenpaare haben dabei die Form

der zu fertigenden Profile. Die Walzen können von einem Thermalöl durchströmt werden.

### Patentansprüche

1. Flechtpultrusionsanlage, bei der ein um einen Kern geflochtenes Geflecht aus einem Hybridgarn aus Verstärkungs- und Polymerfasern durch ein Umformwerkzeug (4) konsolidiert wird, wobei das Umformwerkzeug (4)
  - mindestens zwei Walzenpaare (5) und (7) aufweist, die den umflochtenen Kern synchron antreiben, wobei das erste Walzenpaar (5) das Geflecht vorheizt und das zweite Walzenpaar (7) kühlt und
  - zwischen den Walzenpaaren (5) und (7) eine thermische Quelle zum Aufschmelzen der Polymerfasern angeordnet ist, die eine thermoplastische Matrix für die Verstärkungsfasern bilden.
2. Flechtpultrusionsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die thermische Quelle ein Infrarotstrahler (6) ist.
3. Flechtpultrusionsanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Walzenpaare (5) und (7) durch Öl temperiert werden.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

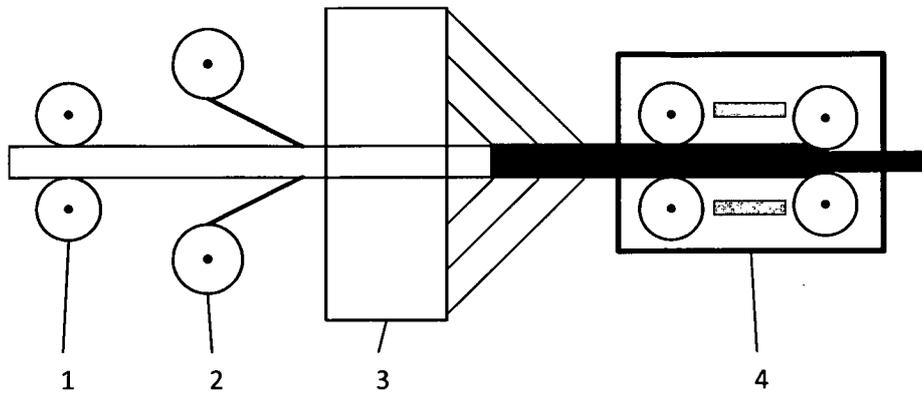


Fig. 2

