

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
16. Juli 2009 (16.07.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/087115 A4**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
B29C 70/32 (2006.01) B29C 70/34 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/000121
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
12. Januar 2009 (12.01.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
61/020,415 11. Januar 2008 (11.01.2008) US  
10 2008 003 974.8  
11. Januar 2008 (11.01.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): AIRBUS DEUTSCHLAND GMBH [DE/DE];  
Kreetslag 10, 21129 Hamburg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PASPIRGILIS,  
Bernd Ewald [DE/DE]; Bredegatter Str. 21a, 24972  
Steinbergkirche (DE).
- (74) Anwalt: SCHATT IP; Rindermarkt 7, 80331 München  
(DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

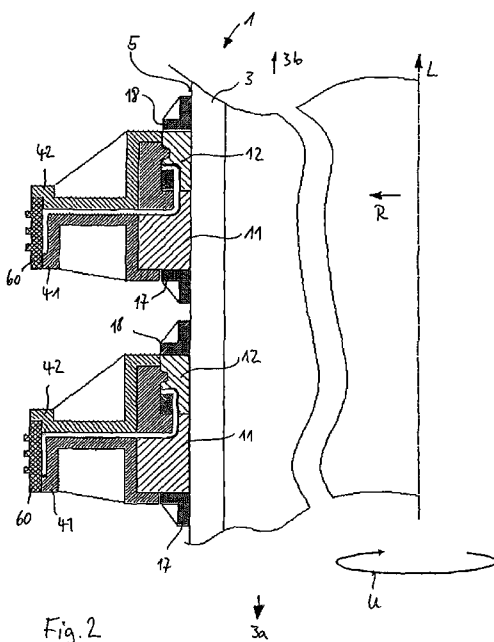
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PROCESS FOR PRODUCING (PART-)ANNULAR, FIBER REINFORCED, POLYMER CONTAINING MOLDINGS FROM SEMIFINISHED FIBER COMPOSITE MATERIAL PRODUCTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG (TEIL-)RINGFÖRMIGER, FASERVERSTÄRKTEN KUNSTSTOFF ENTHALTENDE BAUTEILE AUS FVW-HALBZEUGEN



(57) Abstract: A process for producing (part-)annular, fiber reinforced, polymer containing moldings from semifinished fiber composite material products, comprising the steps of: positioning: a multitude of annular or part-annular shaped pieces on a rotatable drum (3) such that they form a loop-like mold with an annular channel (19, 25, 33, 45, 50) to accommodate the semifinished product, applying the semifinished product to the channel of the loop-like mold, rotating the drum in such a way that, owing to the centrifugal forces, the matrix material is forced outward and air present in the channel migrates inward, hardening the semifinished product employing thermal means to form a polymer ring, removing the polymer ring from the loop-like mold.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Herstellung (teil-) ringförmiger, faserverstärkter Kunststoff enthaltende Bauteile aus FVW-Halbzeugen, mit den Schritten: Positionierung einer Mehrzahl von ring- oder teilringsförmigen Formstücken auf einer rotierbaren Trommel (3) derart, dass diese eine spulenartige Form mit einem ringförmigen Kanal (19, 25, 33, 45, 50) zur Aufnahme des Halbzeugs bilden, Auftragen des Halbzeugs in den Kanal der spulenartigen Form, Rotieren der Trommel derart, dass aufgrund der Zentrifugalkräfte das Matrix-Material nach außen gedrückt und im Kanal enthaltene Luft nach innen wandert, Aushärtung des Halbzeugs unter Anwendung von Temperatur zu einem Kunststoff-Ring, Entnahme des Kunststoff-Rings aus der spulenartigen Form.

WO 2009/087115 A4

— *mit geänderten Ansprüchen und Erklärung gemäss Artikel 19 Absatz 1*

**Veröffentlichungsdatum der geänderten Ansprüche und Erklärung:**

11. September 2009

**GEÄNDERTE ANSPRÜCHE**  
beim Internationalen Büro eingegangen am 10. Juli 2009 (10.07.09)

1. Verfahren zur Herstellung eines ringförmigen oder teilringförmigen, faserverstärkten Kunststoff enthaltenden Halbzeugs oder Bauteils aus FVW-Halbzeugen, mit den Schritten:
  - (a) Positionierung zumindest eines ring- oder teilringförmigen Formstücks auf einer rotierbaren Trommel (3) derart, dass diese eine spulenartige Form mit einem ring- oder teilringförmigen Kanalabschnitt (19, 25, 33, 45, 50) ergibt, die sich in radialer Richtung und/oder in Längsrichtung der Trommel erstreckt,
  - (b) mehrlagiges Auftragen von Halbzeug-Material in den Kanalabschnitt (19, 25, 33, 45, 50) der spulenartigen Form,
  - (c) zumindest einmalige Wiederholung der Schritte (a) und (b) mit dem Hinzufügen zumindest eines ring- oder teilringförmigen Formstücks auf der rotierbaren Trommel unter Ausbildung eines weiteren Kanalabschnitts, der sich an den bisherigen Kanalabschnitt anschließt, und Einlegen von Halbzeug-Material in den Kanalabschnitt, wobei die entstandene Abfolge von Kanalabschnitten zumindest teilweise die Form für das herzustellende Bauteil bildet,
  - (d) Einbringen von Matrix-Material in die Kanalabschnitte (19, 25, 33, 45, 50) mit dem Einlegen von Halbzeug-Material in einzelne Kanalabschnitte oder/und nach Ausbildung zumindest eines Kanalabschnitts,
  - (e) nach Ausbildung der Kanalabschnitte (19, 25, 33, 45, 50) mit darin vorhandenen enthaltenen Halbzeug-Material und Matrix-Material Rotieren der Trommel (3) derart, dass das Matrix-Material aufgrund der Zentrifugalkräfte nach außen gedrückt und im Kanal enthaltene Luft radial nach innen verdrängt wird,
  - (f) Aushärtung des in dem Kanal (19, 25, 33, 45, 50) befindlichen Matrix-Materials,

- (g) nach der Härtung des ringförmigen Halbzeugs oder Bauteils Auftrennen der Anordnung von Formstücken in Abschnitte und Entnahme des gehärteten ringförmigen Halbzeugs oder Bauteils,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein Kanalabschnitt eine radial nach außen offene Ausnehmung aufweist.

2. Verfahren zur Herstellung eines ringförmigen oder teilringförmigen, faserverstärkten Kunststoff enthaltenden Halbzeugs oder Bauteils aus FVW-Halbzeugen, mit den Schritten:

- (a) Positionierung zumindest eines ring- oder teilringförmigen Formstücks auf einer rotierbaren Trommel (3) derart, dass diese eine spulenartige Form mit einem ring- oder teilringförmigen Kanalabschnitt (19, 25, 33, 45, 50) ergibt, die sich in radialer Richtung und/oder in Längsrichtung der Trommel erstreckt,
- (b) mehrlagiges Auftragen von Halbzeug-Material in den Kanalabschnitt (19, 25, 33, 45, 50) der spulenartigen Form,
- (c) zumindest einmalige Wiederholung der Schritte (a) und (b) mit dem Hinzufügen zumindest eines ring- oder teilringförmigen Formstücks auf der rotierbaren Trommel unter Ausbildung eines weiteren Kanalabschnitts, der sich an den bisherigen Kanalabschnitt anschließt, und Einlegen von Halbzeug-Material in den Kanalabschnitt, wobei die entstandene Abfolge von Kanalabschnitten zumindest teilweise die Form für das herzustellende Bauteil bildet,
- (d) Einbringen von Matrix-Material in die Kanalabschnitte (19, 25, 33, 45, 50) mit dem Einlegen von Halbzeug-Material in einzelne Kanalabschnitte oder/und nach Ausbildung zumindest eines Kanalabschnitts,
- (e) nach Ausbildung der Kanalabschnitte (19, 25, 33, 45, 50) mit darin vorhandenen enthaltenen Halbzeug-Material und Matrix-Material Rotieren der Trommel (3)

derart, dass das Matrix-Material aufgrund der Zentrifugalkräfte nach außen gedrückt und im Kanal enthaltene Luft radial nach innen verdrängt wird,

- (f) Aushärtung des in dem Kanal (19, 25, 33, 45, 50) befindlichen Matrix-Materials,
- (g) nach der Härtung des ringförmigen Halbzeugs oder Bauteils Auftrennen der Anordnung von Formstücken in Abschnitte und Entnahme des gehärteten ringförmigen Halbzeugs oder Bauteils,

dadurch gekennzeichnet, dass

zwei aneinander liegende Formstücke (12, 30) derart gestaltet sind, dass diese formschlüssig zusammenwirken, so dass das in radialer Richtung der Trommel (3) außen liegende Formstück (30) an dem radial innen liegenden Formstück (12) in axialer Richtung der Trommel (3) fixiert ist, und dass eine in die axiale Richtung gerichtete Seitenwand des außen liegenden Formstücks (30) eine Seitenwand eines Kanalabschnitts (34a) bildet.

3. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kanalabschnitt eine radial nach außen offene Ausnehmung ist.

4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Formstücke auf die jeweils gebildete Anordnung von Formstücken (11, 30) derart aufgebracht werden, dass zwei einander gegenüber liegende Seitenwände und entlang der radialen Richtung der Trommel (3) verlaufenden Seitenwände der Formstücke (41, 42) einen Kanalabschnitt (43) zur Bildung eines Bauteil-Steges ausbilden, der sich an einen mittels Formstücken (11, 30) bereits gebildeten Kanalabschnitt (33) anschließt, und dass auf entsprechende Aufnahmeflächen der Formstücke (41, 42) ein sich in Umfangsrichtung erstreckendes Deckelement (60) aufgebracht wird, das den gebildeten Kanalabschnitt in radialer Richtung nach außen abschließt, so dass bei dem Rotieren der Trommel (3) das

Abschlussstück (60) ein Herausbewegen des Matrix-Materials aus dem Kanal verhindert.

5. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Oberfläche des Deckelelements (60) und die Oberseite zumindest eines der Formstücke (11, 30) einen sich in axialer Richtung der Trommel (3) erstreckenden Kanalabschnitt (50) bilden, der an einen entlang der radialen Richtung der Trommel (3) verlaufenden Kanalabschnitt zur Bildung eines Bauteil-Steges anschließt, und dass zur Bildung eines sich axial erstreckenden Flansches in den sich axial erstreckenden Kanalabschnitt (50) Halbzeug-Material eingelegt und Matrix-Material eingeführt wird.

6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Bildung der spulenartigen Form mit dem ringförmigen Kanal (19, 25, 33, 45, 50) aus einer Mehrzahl von ring- oder teilringförmigen Formstücken zumindest ein Zufuhrkanal für die Einführung von Matrix-Material in den Kanal (19, 25, 33, 45, 50) gebildet wird, durch den das Matrix-Material in die Kanalabschnitte (19, 25, 33, 45, 50) eingeführt wird.

7. Verfahren nach dem Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Zufuhrkanal von dem Inneren der Trommel in den Kanal mündet.

8. Verfahren nach dem Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Zufuhrkanal gebildet wird, der von dem Kanal in die äußere Umgebung der Trommel mündet.

9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Einfügen von Halbzeug-Material in einen Kanalabschnitt durch ein Wickelverfahren oder im Auflegeverfahren erfolgt.

10. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Matrix-Material mittels Einlegen von Prepreg-Halbzeugmaterial in die Kanalabschnitte (19, 25, 33, 45, 50) eingelegt wird.

11. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Matrix-Material ein Harz, ein Thermoplast oder eine Metallschmelze verwendet wird.
12. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Halbzeug Fasermaterial mit einer vorbestimmten Faser-Orientierung verwendet wird, dass die Halbzeuge in vorbestimmter Weise in die Kanalabschnitte eingelegt werden, um in dem herzustellenden faserverstärkten Kunststoff enthaltenden ringförmigen Halbzeug oder Bauteil eine vorbestimmte Faserorientierung vorzusehen, und dass als Halbzeug Rovinge, Fabrics, textile Gelege, Prepregs und/oder Fäden verwendet werden.
13. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Formstücke aus faserverstärkten Materialien gebildet sind.
14. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (19, 25, 33, 45, 50) der spulenartigen Form derartig gebildet ist, dass dieser die Form für eine Kombination aus zumindest einem Bördel und zumindest einem Steg für das herzustellende Bauteil bildet.
15. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Positionierung einer Mehrzahl von ring- oder teilringförmigen Formstücken auf einer rotierbaren Trommel (3) derart erfolgt, dass auf derselben Trommel (3) in Längsrichtung (L) der Trommel (3) nebeneinander mehrere Bauteile aus FVW-Halbzeugen hergestellt und von der Trommel (3) entnommen werden.

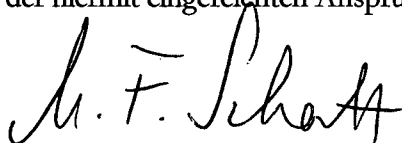
## IN ARTIKEL 19 (1) GENANNT ERKLÄRUNG

Aufgrund des internationalen Recherchenberichts vom 12.05.09 werden hiermit Anspruchs 1 bis 15 eingereicht.

Entsprechend des schriftlichen Bescheids der internationalen Recherchebehörde wurden zwei unabhängige Ansprüche gebildet. Zur Bildung eines Anspruchs 1 wurden die Merkmale des ursprünglichen Anspruchs 3 und zur Bildung des weiteren Anspruchs 2 wurden die Merkmale des ursprünglichen Anspruchs 9 aufgenommen. Anspruch 4 wurde in den Anspruch 1 aufgenommen. Weiterhin wurde ein weiterer unabhängiger Anspruch 2 aus den Merkmalen der ursprünglichen Ansprüche 1, 5 und 6 gebildet.

Die eingereichten unabhängigen Ansprüche 1 und 2 sind gegenüber dem Stand der Technik abgegrenzt.

Gemäß des schriftlichen Bescheids der internationalen Recherchebehörde werden die Gegenstände der hiermit eingereichten Ansprüche als patentfähig angesehen.



Markus F. Schatt

European Patent Attorney