

(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
29. April 2010 (29.04.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/046305 A2

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
B29C 70/52 (2006.01) B29C 44/32 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2009/063514
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
15. Oktober 2009 (15.10.2009)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2008 043 031.5
22. Oktober 2008 (22.10.2008) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH [DE/DE]; Carl-Wery-Str. 34, 81739 München (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** **MAYER, Gebhard** [DE/DE]; Breslauer Ring 24a, 83278 Traunstein (DE).
DORN, Thomas [DE/DE]; Weiglham 5, 83549 Eiselfing (DE).
- (74) **Gemeinsamer Vertreter:** BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH; 83 01 01, 81701 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, CL, 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, PE, 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, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:**
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) **Title:** METHOD FOR THE PRODUCTION OF A FIBER-REINFORCED PLASTIC PROFILED ELEMENT

(54) **Bezeichnung :** VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES FASERVERSTÄRKTEN KUNSTSTOFFPROFILES

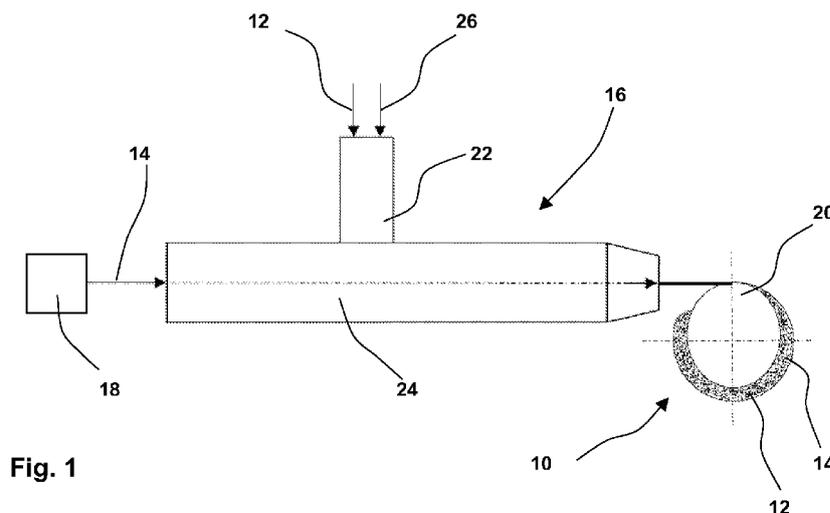


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for producing at least one fiber-reinforced plastic profiled element (10) using a pultrusion process on the basis of a thermoplastic matrix (12) containing fibers (14) that are impregnated in the matrix (12). The matrix (12) is at least partially expanded once the pultrusion process has been carried out.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung mindestens eines faserverstärkten Kunststoffprofils (10) durch Pultrusion auf der Basis einer thermoplastischen Matrix (12) mit in die Matrix (12) imprägnierten Fasern (14). Es wird vorgeschlagen, dass die Matrix (12) nach Durchführung des Pultrusionsverfahrens mindestens teilweise aufgeschäumt wird.

WO 2010/046305 A2

5 **Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten
 Kunststoffprofiles**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung mindestens eines faserverstärkten Kunststoffprofiles nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10

Aus der Offenlegungsschrift DE 198 52 159 C1 ist ein gattungsgemäßes Verfahren zur Herstellung von faserverstärkten Kunststoffprofilen durch Pultrusion auf der Basis einer thermoplastischen Matrix mit in die Matrix imprägnierten Fasern bekannt. Hierbei werden im Wickelverfahren verarbeitbare Fasern von einer Spule abgezogen, in einer
15 Ummantelungsdüse mit durch einen Aufschmelzextruder zugeführter thermoplastischer Schmelze imprägniert und auf einem sich drehenden Formkern abgelegt.

20

Aufgabe der Erfindung ist es, ein einfaches und kostengünstiges Verfahren zur Herstellung von faserverstärkten Kunststoffprofilen bereitzustellen, das eine Isolierung der faserverstärkten Kunststoffprofile bereits im Fertigungsprozess ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

25

Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung von faserverstärkten Kunststoffprofilen wird die Matrix nach Durchführung des Pultrusionsverfahrens (auch Strangziehverfahren) mindestens teilweise aufgeschäumt. In vorteilhafter Weise kann der Schaum als Isolierung für das faserverstärkte Kunststoffprofil dienen. Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt darin, dass hierdurch eine Isolierung des faserverstärkten Kunststoffprofils bereits im Fertigungsprozess ermöglicht ist. Hierdurch
30 ist kein zusätzliches Werkzeug und auch kein weiterer Fertigungsschritt notwendig. Somit können bereits bestehende Anlagen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendet werden, da die Anlagen ohne Umbauten dafür eingesetzt werden können. Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt darin, dass kein zusätzlicher und insbesondere kein artfremder Werkstoff zur Isolierung notwendig ist, so
35 dass eine verbesserte Recyclingfähigkeit des Kunststoffprofils erzielt wird. In vorteilhafter Weise ist der Schaumstoff praktisch aus jedem Kunststoff herstellbar.

5 Vorzugsweise erfolgt das mindestens teilweise Aufschäumen der Matrix durch ein chemisches Treibverfahren. Hierdurch ist auf einfache und kostengünstige Weise ein Aufschäumen der Matrix realisierbar, indem der Matrix nach der Pultrusion mindestens ein Treibmittel zugesetzt wird, wobei die die Matrix aufschäumenden Gase bei der Polymerisation frei werden.

10

Bevorzugt erfolgt das mindestens teilweise Aufschäumen der Matrix durch ein physikalisches Treibverfahren. Auch hierdurch ist auf einfache und kostengünstige Weise ein Aufschäumen der Matrix realisierbar, indem in der Matrix mindestens ein Gas zur Expansion gebracht wird. Hierbei werden der Matrix nach der Pultrusion niedrig siedende Flüssigkeiten zugesetzt, die im Verlauf der Polymerisation verdampfen und so die typischen Gasblasen bilden.

15

In einer vorteilhaften Ausgestaltung erfolgt das mindestens teilweise Aufschäumen der Matrix durch ein Mischverfahren, indem der Matrix mindestens ein Schäumungsmittel zugesetzt und der entstehende Schaum verfestigt wird.

20

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung erfolgt das mindestens teilweise Aufschäumen der Matrix durch eine Lösungsmethode, indem aus der Matrix nach der Pultrusion Salze unter Bildung von Hohlräumen herausgelöst werden.

25

Vorzugsweise handelt es sich bei dem faserverstärkten Kunststoffprofil um einen Tank eines Warmwasserspeichers. In vorteilhafter Weise kann hierdurch der Warmwasserspeichertank bereits bei seiner Fertigung mit einer Isolierung versehen werden, so dass sich eine deutliche Kostenersparnis bei der Herstellung ergibt.

30

Anhand des in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung nachfolgend näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Pultrusionsanlage zur Durchführung eines Verfahrens zur Herstellung eines faserverstärkten Kunststoffprofils, welches auf einem Wickelkern abgelegt ist.

35

5 Fig. 2 eine Detailansicht auf das auf dem Wickelkern abgelegte, faserverstärkte Kunststoffprofil.

In den Figuren werden gleiche oder im Wesentlichen gleich bleibende Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

10

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung eine Pultrusionsanlage 16 zur Durchführung eines Verfahrens zur Herstellung eines faserverstärkten Kunststoffprofils 10 durch Pultrusion auf der Basis einer thermoplastischen Matrix 12 mit in die Matrix 12 imprägnierten Fasern 14.

15

Die Pultrusionsanlage 16 umfasst eine Zuführeinheit 18 zur Zuführung der Fasern 14, einen Wickelkern 20, einen Aufschmelzextruder 22 zur Zuführung von thermoplastischer Schmelze 12 und eine Ummantelungsdüse 24. Hierbei werden die im Wickelverfahren verarbeitbaren Fasern 14 von der als Spule ausgeführten Zuführeinheit 18 abgezogen, in
20 der Ummantelungsdüse 24 mit der durch den Aufschmelzextruder 22 zugeführten thermoplastischen Schmelze 12 imprägniert und auf dem sich drehenden Wickelkern 20 abgelegt.

Um ein einfaches und kostengünstiges Verfahren zur Herstellung von faserverstärkten
25 Kunststoffprofilen bereitzustellen, das eine Isolierung der faserverstärkten Kunststoffprofile bereits im Fertigungsprozess ermöglicht, wird die Matrix 12 nach Durchführung des Pultrusionsverfahrens mindestens teilweise aufgeschäumt. D.h. nach dem Austritt der thermoplastischen Matrix 12 des faserverstärkten Kunststoffprofils 10 aus der Ummantelungsdüse 24 findet ein mindestens teilweises Aufschäumen der Matrix 12
30 statt, wobei die Figuren 1 und 2 das Kunststoffprofil 10 nach dem Aufschäumen der Matrix 12 zeigen.

Zum Aufschäumen der Matrix 12 nach dem Pultrusionsverfahren können mehrere Möglichkeiten in Betracht gezogen werden, wobei eine erste Möglichkeit in Fig. 1
35 dargestellt ist. Die erste Möglichkeit besteht darin, dass das mindestens teilweise Aufschäumen der Matrix 12 durch ein chemisches Treibverfahren erfolgt, indem der Matrix 12 vorzugsweise mindestens ein Treibmittel 26 zugesetzt wird. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird das Treibmittel 26 vorzugsweise über den Aufschmelzextruder

- 5 22 zugesetzt. Durch den Zusatz des Treibmittels 26 erreicht man bei einer chemischen Reaktion eine Gasentwicklung, welche zur Bildung des Schaumstoffes ausreicht.

Eine zweite Möglichkeit besteht darin, dass das mindestens teilweise Aufschäumen der Matrix 12 durch ein physikalisches Treibverfahren erfolgt, indem vorzugsweise
10 mindestens ein Gas in der Matrix 12 zur Expansion gebracht wird. D.h. in der sich verfestigenden Matrix 12 wird das Gas, das sich unter hohem Druck in der Matrix 12 gelöst hat, zur Expansion gebracht. Hierdurch entstehen viele Gasblasen in der Matrix 12 des Kunststoffprofils 10.

- 15 Eine dritte Möglichkeit besteht darin, dass das mindestens teilweise Aufschäumen der Matrix 12 durch ein Mischverfahren erfolgt. Vorzugsweise wird der Matrix 12 mindestens ein Schäumungsmittel zugesetzt. Der dadurch entstehende Schaum wird dann verfestigt.

Eine vierte Möglichkeit besteht darin, dass das mindestens teilweise Aufschäumen der
20 Matrix 12 durch eine Lösungsmethode erfolgt, indem aus der Matrix 12 Salze unter Bildung von Hohlräumen herausgelöst werden. D.h. durch Herauslösen verschiedener Salze aus der Matrix des Kunststoffprofils werden ein Schaumprofil bildende Hohlräume erzeugt.

- 25 Bevorzugt handelt es sich bei dem faserverstärkten Kunststoffprofil 10 um einen Tank eines Warmwasserspeichers.

5

Bezugszeichenliste

| | | |
|----|----|--|
| | 10 | faserverstärktes Kunststoffprofil |
| | 12 | thermoplastische Matrix |
| | 14 | Fasern |
| 10 | 16 | Pultrusionsanlage |
| | 18 | Zuführeinheit zur Zuführung von Fasern |
| | 20 | Wickelkern |
| | 22 | Aufschmelzextruder |
| | 24 | Ummantelungsdüse |
| 15 | 26 | Treibmittel |

5

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung mindestens eines faserverstärkten Kunststoffprofils (10) durch Pultrusion auf der Basis einer thermoplastischen Matrix (12) mit in die Matrix (12) imprägnierten Fasern (14), dadurch gekennzeichnet, dass die Matrix (12) nach
10 Durchführung des Pultrusionsverfahrens mindestens teilweise aufgeschäumt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens teilweise Aufschäumen der Matrix (12) durch ein chemisches Treibverfahren erfolgt.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Matrix (12) mindestens ein Treibmittel zugesetzt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens teilweise Aufschäumen der Matrix (12) durch ein physikalisches Treibverfahren
20 erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass in der Matrix (12) mindestens ein Gas zur Expansion gebracht wird.
- 25 6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens teilweise Aufschäumen der Matrix (12) durch ein Mischverfahren erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 1 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Matrix (12) mindestens ein Schäumungsmittel zugesetzt und der entstehende Schaum
30 verfestigt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens teilweise Aufschäumen der Matrix (12) durch eine Lösungsmethode erfolgt.
- 35 9. Verfahren nach Anspruch 1 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass aus der Matrix (12) Salze unter Bildung von Hohlräumen herausgelöst werden.

- 5 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem faserverstärkten Kunststoffprofil (10) um einen Tank eines Warmwasserspeichers handelt.

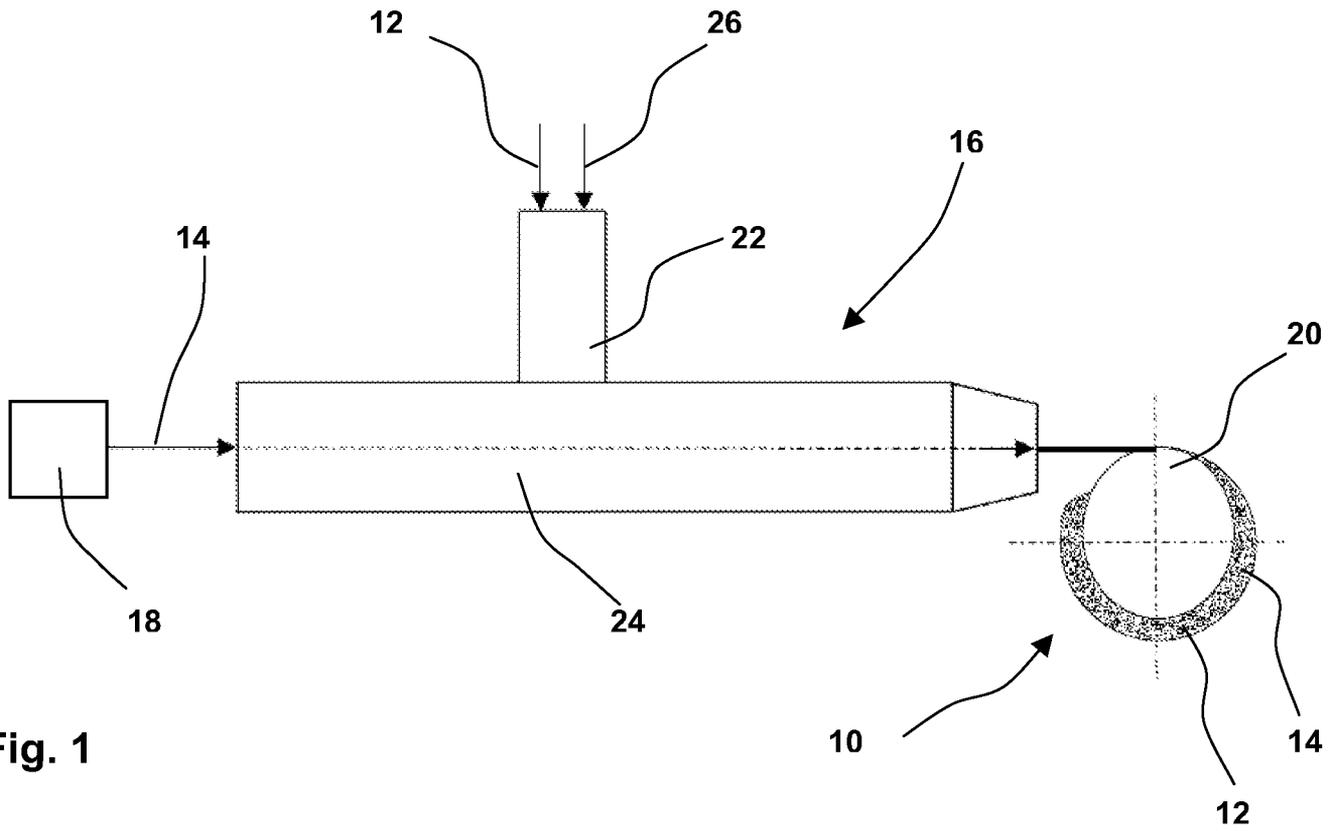


Fig. 1

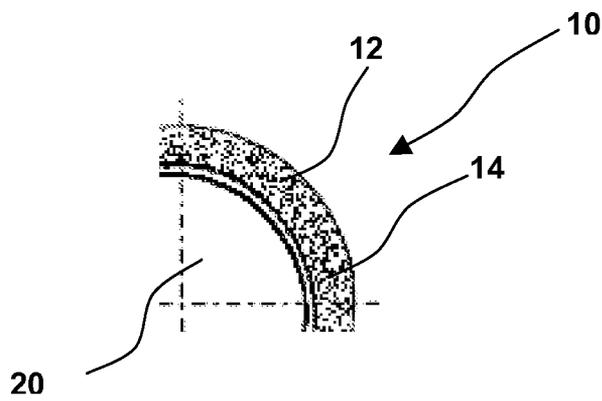


Fig. 2