



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 101 23 064 B4** 2005.10.27

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **101 23 064.8**
(22) Anmeldetag: **11.05.2001**
(43) Offenlegungstag: **28.11.2002**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **27.10.2005**

(51) Int Cl.7: **B29C 70/48**

Innerhalb von drei 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. 2 Patentkostengesetz).

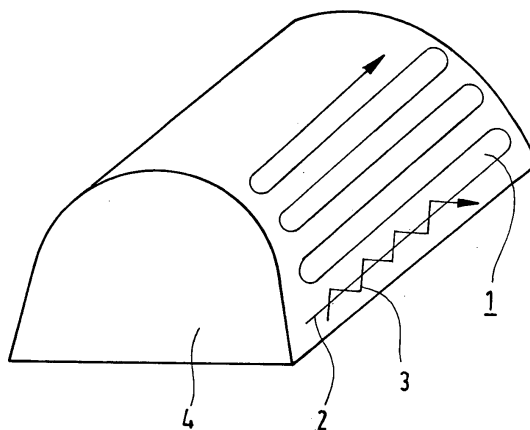
(73) Patentinhaber:
EADS Deutschland GmbH, 85521 Ottobrunn, DE

(72) Erfinder:
Geßler, Andreas, 85540 Haar, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 197 16 666 A1
DE 40 28 310 A1

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Herstellen einer TFP-Preform**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Herstellen einer TFP-Preform bestehend aus einer im Zick-Zack-Stich auf einem Untergrund mit einem Nähfaden vernähten Verstärkungsfaser, dadurch gekennzeichnet, dass der Untergrund ein dreidimensional geformter Schaumstoffkern (4) ist, dass die Verstärkungsfaser (2) mit einem Tufting-Nähverfahren auf den Schaumstoffkern (4) auf- und zusammenge-näht wird, dass der Nähkopf für das Tufting-Nähverfahren von einem rechnergesteuerten Roboter geführt wird, und dass die Verstärkungsfaser (2) mittels Binder fixiert und anschließend von dem Schaumstoffkern (4) abgezogen wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer TFP-Preform bestehend aus einer im Zick-Zack-Stich mit einem Nähfaden auf einem Untergrund vernähten Verstärkungsfasern gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] TFP-Preforms (Tailor Fiber Placement) entstehen durch Aufnähen von Verstärkungsfasern auf einem Untergrund. Die bisher für die Herstellung von TFP-Preforms bekannten Verfahren mit Stickautomaten oder Zick-Zack-Nähmaschinen eignen sich nur zur Herstellung von ebenflächigen TFP-Preforms.

[0003] Ferner ist es aus DE 197 16 666 A1 ein beanspruchungsgerechtes Verstärkungsgebilde bekannt, bei dem Verstärkungsfäden beanspruchungsgerecht in einer oder mehreren Lagen übereinander auf einem ebenen Grundmaterial befestigt sind.

Aufgabenstellung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verfahren zur Herstellung einer dreidimensional geformten TFP-Preform zu schaffen.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0006] Die Erfindung ist durch einen Aufbau der TFP-Preform auf einem Schaumstoffkern mittels eines Tufting-Nähverfahrens gekennzeichnet. Dazu werden die abgelegten Verstärkungsfasern mittels eines Nähfadens im Zick-Zack-Stich auf den Schaumstoffkern aufgetuftet. Nachdem die fertig aufgenähte TFP-Preform mittels eines schmelzenden und aushärtenden Binders fixiert ist, kann sie vom Schaumstoffkern abgezogen werden.

[0007] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren steht ein neues, sehr vielseitiges Fertigungsverfahren für die Herstellung von dreidimensionalen, textilen Preforms zur Verfügung. Die TFP-Preforms lassen sich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren rechnergesteuert herstellen und mit partiellen Verstärkungen für inhomogene Kraftflüsse versehen. Sie bieten den Vorteil des extrem hohen Leichtbaupotentials von TFP-Aufbauten.

Ausführungsbeispiel

[0008] Anhand der Zeichnung ist nachstehend ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Die Fig. zeigt in perspektivischer Ansicht die erfindungsgemäße Herstellung einer drei-dimensionalen, gekrümmten TFP-Preform.

der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verfahren zur Herstellung einer dreidimensional geformten TFP-Preform zu schaffen.

[0009] Zur erfindungsgemäßen Herstellung der TFP-Preform **1** werden Verstärkungsfasern **2** auf der Oberfläche eines Schaumstoffkerns **4** mittels eines Nähfadens **3** aufgetuftet und nach dem Fixieren der TFP-Preform **1** mittels eines Binders wird die TFP-Preform **1** von dem Schaumstoffkern **4** abgezogen.

[0010] Der – aus Gründen der zeichnerischen Vereinfachung – in der Fig. nicht gezeigte Tufting-Nähkopf ist zum Ablegen der Verstärkungsfasern **2** und zum Auftuften dieser Fasern **2** im Zick-Zack-Stich ausgebildet und von einem Roboter geführt. Die rechnergesteuerte Roboterführung des Nähkopfes ist durch drei Freiheitsgrade im Raum gekennzeichnet und die Verstärkungsfasern **2** werden nach vorprogrammierten Bahnen auf den Schaumkern aufgetuftet. Anstelle eines Roboters kann auch ein rechnergesteuertes "6-Achsen-Portal" zur Führung des Nähkopfes Verwendung finden.

[0011] Der Schaumstoffkern **4** übernimmt in dem erfindungsgemäßen Verfahren zwei Funktionen: erstens definiert er die Geometrie der TFP-Preform **1** und des Bauteiles, in dem die TFP-Preform zur Verstärkung verwendet wird und zweitens nimmt er die Fadenschlaufen des Tufting-Nähvorganges auf und hält damit die auf seiner Oberfläche abgelegten Verstärkungsfasern **2** in Position, bis die TFP-Preform **1** von dem Binder fixiert ist. Die fixierte TFP-Preform wird von dem Schaumstoffkern abgezogen. Auf der Innenfläche der abgezogenen TFP-Preform **1** vorhandene Tufting-Schlaufen des Nähfadens **3** können nun entweder abgeschnitten oder vor dem abschließenden Aushärten mit der TFP-Preform verklebt werden und diese dadurch in ihrer Dickenrichtung verstärken.

[0012] Alternativ dazu kann ein thermoplastischer Nähfaden **3** mit niedrigem Schmelzpunkt verwendet werden; zum Beispiel ein CoPolyamid Multifilament-Schmelzklebegarn (Grilon K85 110 dtex). Das Schmelzklebegarn übernimmt gleichzeitig die Funktion des Binders für das Fixieren der TFP-Preform und löst sich beim Fixieren in dem Matrix-Werkstoff der TFP-Preform auf. Eine Dickenverstärkung der TFP-Preform **1** durch den Nähfaden **3** ist bei einer Verwendung von Schmelzklebegarnen nicht möglich.

[0013] Der Werkstoff des Schaumstoffkerns **4** muss eine ausreichende Drucksteifigkeit aufweisen, damit er beim Einstechen der Nähnaedel nicht verformt wird. Andererseits muss er elastisch genug sein, damit er sich um die Nähnaedel schließt und die Tufting-Schlaufe beim Herausziehen der Nähnaedel in sich festhält. Ein geeigneter Werkstoff für den Schaumstoffkern **4** ist beispielsweise das Produkt

"Basotect HR290/0 nk" der Firma BASF.

[0014] Alternativ kann ein inhomogen aufgebauter Schaumstoffkern **4** mit einem harten Innenkern die sich entgegen stehenden Forderungen nach ausreichender Drucksteifigkeit und Elastizität erfüllen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer TFP-Preform bestehend aus einer im Zick-Zack-Stich auf einem Untergrund mit einem Nähfaden vernähten Verstärkungsfaser, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Untergrund ein dreidimensional geformter Schaumstoffkern (**4**) ist, dass die Verstärkungsfaser (**2**) mit einem Tufting-Nähverfahren auf den Schaumstoffkern (**4**) auf- und zusammengenäht wird, dass der Nähkopf für das Tufting-Nähverfahren von einem rechnergesteuerten Roboter geführt wird, und dass die Verstärkungsfaser (**2**) mittels Binder fixiert und anschließend von dem Schaumstoffkern (**4**) abgezogen wird.

2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Abziehen der fixierten TFP-Preform (**1**) von dem Schaumstoffkern (**4**) die Tufting-Schlaufen des Nähfadens (**3**) abgeschnitten werden.

3. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Abziehen der fixierten TFP-Preform (**1**) von dem Schaumstoffkern (**4**) die Tufting-Schlaufen des Nähfadens (**3**) vor dem endgültigen Aushärten mit der TFP-Preform (**1**) an die Oberfläche angelegt und verklebt werden.

4. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Nähfaden (**3**) ein Schmelzklebegarn verwendet wird.

5. Verfahren nach einem der vorgenannten Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schaumkern (**4**) verwendet wird, der inhomogen mit einem harten Innenkern und einem elastischen Außenkern aufgebaut ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

