

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21)(22) Заявка: 2014147441, 17.04.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
17.04.2013Дата регистрации:  
29.06.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
26.04.2012 FR 1253881

(43) Дата публикации заявки: 10.06.2016 Бюл. № 16

(45) Опубликовано: 29.06.2017 Бюл. № 19

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 26.11.2014(86) Заявка РСТ:  
FR 2013/050841 (17.04.2013)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2013/160584 (31.10.2013)Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,  
ООО "Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры"

(72) Автор(ы):

МАРШАЛЬ Янн (FR),  
ЖИМА Маттье (FR),  
КУП Доминик (US),  
ДАМБРИН Брюно (FR)(73) Патентообладатель(и):  
СНЕКМА (FR)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: US 5358758 A, 25.10.1994. US  
5080142 A, 14.01.1992. WO 2010/146288 A1,  
23.12.2010. RU 2225902 C1, 20.03.2004.

C2

1

2 6 2 3 9 2 1

1

2

U

R

R U  
2 6 2 3 9 2 1  
C 2(54) ВОЛОКНИСТАЯ ЗАГОТОВКА, ТКАННАЯ ПУТЕМ ТРЕХМЕРНОГО ТКАНЬЯ В ВИДЕ  
ЕДИНОГО КУСКА, ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОЛКИ ИЗ КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА С  
ЗАМКНУТОЙ КОРОБЧАТОЙ КОНСТРУКЦИЕЙ ДЛЯ ВЕНТИЛЯТОРА ТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ

## (57) Формула изобретения

1. Волокнистая заготовка (100; 100'), тканная в виде единого куска путем трехмерного тканья, для изготовления из композитного материала полки с замкнутой коробчатой конструкцией для вентилятора турбинного двигателя, причем волокнистая заготовка имеет противолежащие поверхности (100a, 100b) и содержит:

первый участок (102), второй участок (104) и третий участок (106), каждый из которых содержит множество слоев нитей уточной пряжи и каждый из которых составляет часть толщины волокнистой заготовки между ее противолежащими поверхностями; причем нити уточной пряжи волокнистой заготовки расположены в виде столбцов, где каждый из столбцов содержит нити уточной пряжи всех трех участков;

в каждой плоскости волокнистой заготовки множество нитей основной пряжи (c<sub>11</sub>–c<sub>22</sub>), взаимно переплетающихся со слоями нитей уточной пряжи первого участка,

второго участка и третьего участка, формирующих при этом:

замкнутую зону (108) непереплетения (нитей), отделяющую первый участок (102) от второго участка (104) на протяжении части величины отрезка волокнистой заготовки в направлении основы между передней по ходу границей (108a) непереплетения (нитей) и задней по ходу границей (108b) непереплетения (нитей); и,

по меньшей мере, одну открытую зону (110) непереплетения (нитей), отделяющую второй участок (104) от третьего участка (106) на протяжении части величины отрезка волокнистой заготовки в направлении основы от передней по ходу границы (110a) непереплетения (нитей) до задней по ходу кромки (100c) волокнистой заготовки;

по меньшей мере, одну первую нить основной пряжи (с<sub>15</sub>), взаимно переплетающуюся со слоями нитей уточной пряжи на первом участке волокнистой заготовки, примыкающем к замкнутой зоне (108) непереплетения (нитей), и со слоями нитей уточной пряжи на втором участке волокнистой заготовки до замкнутой зоны непереплетения (нитей) и после нее;

по меньшей мере, одну вторую нить основной пряжи (с<sub>14</sub>), взаимно переплетающуюся со слоями нитей уточной пряжи на втором участке волокнистой заготовки, примыкающем к открытой зоне (110) непереплетения (нитей), и со слоями нитей уточной пряжи на первом участке волокнистой заготовки до замкнутой зоны непереплетения (нитей) и после нее;

по меньшей мере, одну третью нить основной пряжи (с<sub>19</sub>), взаимно переплетающуюся со слоями нитей уточной пряжи на втором участке волокнистой заготовки, примыкающем к открытой зоне (110) непереплетения (нитей), и со слоями нитей уточной пряжи на третьем участке волокнистой заготовки перед открытой зоной непереплетения (нитей); и,

по меньшей мере, одну четвертую нить основной пряжи (с<sub>18</sub>), взаимно переплетающуюся со слоями нитей уточной пряжи на третьем участке волокнистой заготовки, примыкающем к открытой зоне (110) непереплетения (нитей), и со слоями нитей уточной пряжи на втором участке волокнистой заготовки перед открытой зоной непереплетения (нитей).

2. Волокнистая заготовка по п. 1, дополнительно содержащая:

по меньшей мере, одну пятую нить основной пряжи (с<sub>12</sub>, с<sub>13</sub>), взаимно переплетающуюся со слоями нитей уточной пряжи на первом участке волокнистой заготовки до замкнутой зоны непереплетения (нитей) и рядом с ней, и со слоями нитей уточной пряжи на втором участке волокнистой заготовки после замкнутой зоны непереплетения (нитей); и,

по меньшей мере, одну шестую нить основной пряжи (с<sub>16</sub>, с<sub>17</sub>), взаимно переплетающуюся со слоями нитей уточной пряжи на втором участке волокнистой заготовки до замкнутой зоны непереплетения (нитей) и рядом с ней, и со слоями нитей уточной пряжи на первом участке волокнистой заготовки после замкнутой зоны непереплетения (нитей).

3. Волокнистая заготовка по п. 1 или 2, в которой граница (110a) непереплетения (нитей) открытой зоны (110) непереплетения (нитей) расположена в направлении основы между передней по ходу и задней по ходу границами (108a, 108b) замкнутой зоны (108) непереплетения (нитей).

4. Волокнистая заготовка (100') по п. 1, дополнительно включающая в себя вторую открытую зону (110') непереплетения (нитей), отделяющую второй участок (104) от третьего участка (106) на протяжении определенной части величины отрезка волокнистой заготовки в направлении основы от передней по ходу кромки (100d) волокнистой заготовки, находящейся напротив задней по ходу кромки (100c), и вплоть

до границы (110'a) непереплетения (нитей).

5. Волокнистая заготовка по п. 1, дополнительно включающая в себя две замкнутые зоны (114) непереплетения (нитей), отделяющие второй участок (104) от третьего участка (106) на протяжении части величины отрезка (116) волокнистой заготовки в направлении основы между передней по ходу и задней по ходу границами (108a, 108b) замкнутой зоны (108) непереплетения (нитей), причем две упомянутые замкнутые зоны непереплетения (нитей) предназначены для формирования полки с сотовым устройством (18b) коробчатой конструкции.

6. Волокнистая заготовка по п. 5, в которой:

по меньшей мере, одна восьмая нить основной пряжи ( $c_{i2}, c_{i3}$ ) взаимно переплетается со слоями нитей уточной пряжи на втором участке (104) волокнистой заготовки перед двумя замкнутыми зонами (114) непереплетения (нитей) и со слоями нитей уточной пряжи на третьем участке (106) волокнистой заготовки после двух замкнутых зон непереплетения (нитей); и,

по меньшей мере, одна девятая нить девятых нитей основной пряжи ( $c_{j2}, c_{j3}$ ) взаимно переплетается со слоями нитей уточной пряжи на третьем участке (106) волокнистой заготовки перед двумя замкнутыми зонами (114) непереплетения (нитей) и со слоями нитей уточной пряжи на втором участке (104) волокнистой заготовки после двух замкнутых зон непереплетения (нитей);

траектории восьмой нити (нитей) основной пряжи ( $c_{i2}, c_{i3}$ ) и девятой нити (нитей) основной пряжи ( $c_{j2}, c_{j3}$ ) пересекаются в промежуточной области, находящейся между двух замкнутых зон (114) непереплетения (нитей).

7. Волокнистая заготовка по п. 1, в которой наружные слои нитей уточной пряжи, примыкающие к противолежащим поверхностям волокнистой заготовки, ткут с применением тех же нитей основной пряжи ( $c_{11}, c_{22}$ ), которые непрерывно тянутся на всем протяжении волокнистой заготовки в направлении основы.

8. Волокнистая заготовка, тканная в виде единого куска путем трехмерного тканья, для изготовления из композитного материала полки с замкнутой коробчатой конструкцией для вентилятора турбинного двигателя, причем волокнистая заготовка имеет противолежащие поверхности и содержит:

первый участок, второй участок и третий участок, каждый из которых содержит множество слоев нитей основной пряжи и каждый из которых составляет часть толщины волокнистой заготовки между ее противолежащими поверхностями; причем нити основной пряжи волокнистой структуры расположены в виде столбцов, где каждый из столбцов содержит нити основной пряжи всех трех участков;

в каждой плоскости заготовки множество нитей уточной пряжи, взаимно переплетающихся со слоями нитей основной пряжи первого участка, второго участка и третьего участка, формирующих при этом:

замкнутую зону непереплетения (нитей), отделяющую первый участок от второго участка, на протяжении части величины волокнистой заготовки в направлении утка между передней по ходу границей непереплетения (нитей) и задней по ходу границей непереплетения (нитей); и,

по меньшей мере, одну открытую зону непереплетения (нитей), отделяющую второй участок от третьего участка, на протяжении части величины отрезка волокнистой заготовки в направлении утка от границы непереплетения (нитей) до кромки волокнистой заготовки;

одну или несколько первых нитей уточной пряжи, взаимно переплетающихся со слоями нитей основной пряжи на первом участке волокнистой заготовки, примыкающем к замкнутой зоне непереплетения (нитей), и со слоями нитей основной пряжи на втором

**R U  
2 6 2 3 9 2 1  
C 2  
1 2 9 3 2 6 2  
U R**

участке волокнистой заготовки до замкнутой зоны непереплетения (нитей) и после нее;

одну или несколько вторых нитей уточной пряжи, взаимно переплетающихся со слоями нитей основной пряжи на втором участке волокнистой заготовки, примыкающем к открытой зоне непереплетения (нитей), и со слоями нитей основной пряжи на первом участке волокнистой заготовки до замкнутой зоны непереплетения (нитей) и после нее;

одну или несколько третьих нитей уточной пряжи, взаимно переплетающихся со слоями нитей основной пряжи на втором участке волокнистой заготовки, примыкающем к открытой зоне непереплетения (нитей), и со слоями нитей основной пряжи на третьем участке волокнистой заготовки перед открытой зоной непереплетения (нитей); и

одну или несколько четвертых нитей уточной пряжи, взаимно переплетающихся со слоями нитей основной пряжи на третьем участке волокнистой заготовки, примыкающем к открытой зоне непереплетения (нитей), и со слоями нитей основной пряжи на втором участке волокнистой заготовки перед открытой зоной непереплетения (нитей).

9. Волокнистая заготовка по п. 8, дополнительно включающая в себя вторую открытую зону непереплетения (нитей), отделяющую второй участок от третьего участка на протяжении определенного размера отрезка волокнистой заготовки в направлении утка, от передней по ходу кромки волокнистой заготовки, находящейся напротив задней по ходу кромки, и вплоть до границы непереплетения (нитей).

10. Волокнистая заготовка по любому из пп. 8 и 9, дополнительно включающая в себя две замкнутые зоны непереплетения (нитей), отделяющие второй участок от третьего участка на протяжении определенного размера отрезка волокнистой заготовки в направлении утка, между передней по ходу и задней по ходу границами замкнутой зоны непереплетения (нитей), причем две упомянутые замкнутые зоны непереплетения (нитей) предназначены для формирования полки с сотовым устройством коробчатой конструкции.

11. Волокнистая заготовка по п. 8, в которой наружные слои нитей основной пряжи, примыкающие к противолежащим поверхностям волокнистой заготовки, ткут с теми же нитями уточной пряжи, которые непрерывно тянутся на всем протяжении волокнистой заготовки в направлении утка.

12. Способ изготовления преформы для полки с замкнутой коробчатой конструкцией из композитного материала для вентилятора турбинного двигателя, причем способ включает в себя:

изготовление волокнистой преформы путем придания определенной формы волокнистой заготовке (100) по любому из пп. 1–3 или по любому из пп. 7 и 8; причем приданье определенной формы включает в себя развертывание отрезков первого участка (102) и второго участка (104) волокнистой заготовки, которые примыкают к замкнутой зоне (108) непереплетения (нитей) и к открытой зоне (110) непереплетения (нитей);

обрезание отрезков первого и второго участков волокнистой заготовки после замкнутой зоны непереплетения (нитей) и

упрочнение преформы матрицей.

13. Способ изготовления преформы для полки с замкнутой коробчатой конструкцией из композитного материала для вентилятора турбинного двигателя, причем способ включает в себя:

изготовление волокнистой преформы путем придания определенной формы волокнистой заготовке (100') по п. 4 или 9, причем приданье определенной формы включает в себя развертывание отрезков первого участка (102) и второго участка (104) волокнистой заготовки, которые примыкают к замкнутой зоне (108) непереплетения (нитей) и к первой и второй открытым зонам (110, 110') непереплетения (нитей);

обрезание отрезков первого и второго участков волокнистой заготовки перед

замкнутой зоной непереплетения (нитей) и после нее и  
упрочнение преформы матрицей.

14. Способ по п. 12 или 13, в котором приданье определенной формы дополнительно включает в себя приданье определенной формы отрезкам второго и третьего участков (102, 103) волокнистой заготовки, которые расположены между передней по ходу и задней по ходу границами (108a, 108b) замкнутой зоны (108) непереплетения (нитей), с образованием волнистости в коробчатой конструкции полки.

15. Полка (10) с замкнутой коробчатой конструкцией, изготовленная из композитного материала, для вентилятора турбинного двигателя, причем полку получают согласно способу по любому из пп. 12–14.