

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012154199/06, 11.05.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
14.05.2010 EP 10005079.8

(43) Дата публикации заявки: 20.06.2014 Бюл. № 17

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 14.12.2012(86) Заявка РСТ:  
EP 2011/057628 (11.05.2011)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2011/141514 (17.11.2011)Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,  
ООО "Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры"

(71) Заявитель(и):

**СИМЕНС АКЦИЕНГЕЗЕЛЛШАФТ (DE)**

(72) Автор(ы):

**БУЛЛИНГЕР Патрик (DE),  
ЛИНК Марко (DE),  
ЗАФИЛИУС Николас (DE),  
ЗИБЕР Уве (DE),  
ВИГТЕР Хубертус Михаэль (DE)**(54) **СИСТЕМА КРЕПЛЕНИЯ ЛОПАТОК ТУРБОМАШИН С ОСЕВЫМ ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ  
РАБОЧЕГО ТЕЛА, А ТАКЖЕ СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТАКОЙ СИСТЕМЫ**

## (57) Формула изобретения

1. Система (8) крепления лопаток (10) турбомашин с осевым перемещением рабочего тела, включающая в себя обод (20) для крепления лопаток с центральной осью и концентрической к ней боковой поверхностью, в которой предусмотрены распределенные по периметру крепежные пазы (22) и лопатки (10), ножки (14) которых вставлены в эти крепежные пазы (22), при этом каждый крепежный паз (22) имеет дно (24) паза, которое расположено напротив нижней стороны (16) соответствующей ножки (14) лопатки, и между каждым дном (24) паза и противолежащей ему нижней стороной (16) предусмотрено по одному пружинящему зажимному элементу (28), который с предварительным натягом опирается на соответствующую нижнюю сторону (16) и на соответствующее дно (24) паза, отличающаяся тем, что в нижней стороне (16) предусмотрен желоб (18), к которому по своей продольной протяженности прилегает соответствующий зажимной элемент (28).

2. Система (8) крепления по п.1, в которой в дне (24) паза предусмотрен другой желоб (26), который находится напротив расположенного в нижней стороне желоба (18).

3. Система (8) крепления по п.2, в которой оба желоба (18, 26) проходят параллельно продольной протяженности крепежного паза (22).

4. Система (8) крепления по п.2, в которой оба желоба (18, 26) проходят наискосок к продольной протяженности крепежного паза (22).

5. Система (8) крепления по п.4, в которой продольная протяженность крепежных пазов (22) проходит наискосок относительно центральной оси, а желоба (18, 26) проходят параллельно центральной оси.

6. Система (8) крепления по одному из пп.2-5, в которой желоб (26), расположенный в дне паза, оканчивается по меньшей мере на одной из двух расположенных с торцевой стороны поверхностей обода (20) для крепления лопаток, которые граничат с боковой поверхностью, и/или в которой расположенный в нижней стороне желоб (18) оканчивается по меньшей мере на одной из двух расположенных с торцевой стороны поверхностей ножки (14) лопатки, которые граничат с нижней стороной (16).

7. Система (8) крепления по одному из пп.2-5, в которой два попарно противолежащих друг другу желоба (18, 26) образуют по существу круглую выемку.

8. Система (8) крепления по п.6, в которой два попарно противолежащих друг другу желоба (18, 26) образуют по существу круглую выемку.

9. Система (8) крепления по одному из пп.1-5 или 8, в которой зажимной элемент (28) выполнен в виде зажимного штифта, осевая длина которого примерно равна длине желоба (18, 26).

10. Система (8) крепления по п.6, в которой зажимной элемент (28) выполнен в виде зажимного штифта, осевая длина которого примерно равна длине желоба (18, 26).

11. Система (8) крепления по п.7, в которой зажимной элемент (28) выполнен в виде зажимного штифта, осевая длина которого примерно равна длине желоба (18, 26).

12. Система (8) крепления по одному из пп.1-5, 8, 10 или 11, в которой зажимной элемент (28) зачеканен с целью защиты от потери.

13. Система (8) крепления по п.6, в которой зажимной элемент (28) зачеканен с целью защиты от потери.

14. Система (8) крепления по п.7, в которой зажимной элемент (28) зачеканен с целью защиты от потери.

15. Система (8) крепления по п.12, в которой зажимной элемент (28) зачеканен с целью защиты от потери.

16. Система (8) крепления по одному из пп.1-5, 8, 10, 11, 13, 14 или 15, при этом каждая лопатка (10) выполнена в виде рабочей лопатки, а обод (20) для крепления лопаток - в виде элемента ротора, при этом по меньшей мере часть радиально наружной боковой поверхности элемента ротора образует соответствующую боковую поверхность обода (20) для крепления лопаток.

17. Система (8) крепления по п.6, при этом каждая лопатка (10) выполнена в виде рабочей лопатки, а обод (20) для крепления лопаток - в виде элемента ротора, при этом по меньшей мере часть радиально наружной боковой поверхности элемента ротора образует соответствующую боковую поверхность обода (20) для крепления лопаток.

18. Система (8) крепления по п.7, при этом каждая лопатка (10) выполнена в виде рабочей лопатки, а обод (20) для крепления лопаток - в виде элемента ротора, при этом по меньшей мере часть радиально наружной боковой поверхности элемента ротора образует соответствующую боковую поверхность обода (20) для крепления лопаток.

19. Система (8) крепления по п.12, при этом каждая лопатка (10) выполнена в виде рабочей лопатки, а обод (20) для крепления лопаток - в виде элемента ротора, при этом по меньшей мере часть радиально наружной боковой поверхности элемента ротора образует соответствующую боковую поверхность обода (20) для крепления лопаток.

20. Система (8) крепления по п.16, при этом каждая лопатка (10) выполнена в виде рабочей лопатки, а обод (20) для крепления лопаток - в виде элемента ротора, при этом по меньшей мере часть радиально наружной боковой поверхности элемента ротора образует соответствующую боковую поверхность обода (20) для крепления лопаток.

21. Система (8) крепления по одному из пп.1-5, при этом каждая лопатка (10)

выполнена в виде направляющей лопатки, а обод (20) для крепления лопаток - в виде кольцевого обода для крепления направляющих лопаток, при этом по меньшей мере часть радиально внутренней боковой поверхности обода для крепления направляющих лопаток образует соответствующую боковую поверхность обода (20) для крепления лопаток.

22. Способ изготовления системы (8) крепления по одному из пп.2-21, включающий в себя следующие друг за другом этапы:

- изготовление лопаток (10) и обода (20) для крепления лопаток со всеми крепежными пазами (22),

- вставка лопатки (10) в один из крепежных пазов (22),

- временная фиксация лопатки (10) в крепежном пазу (22),

- парное изготовление двух противоположащих друг другу желобов (18, 26) в одном процессе сверления вдоль плоскости дна паза и нижней стороны, и

- вставка зажимного элемента (28) в выполненное сверление.

23. Способ по п.22, при котором до или после вставки зажимного элемента (28) временная фиксация ослабляется.

24. Способ изготовления системы (8) крепления по одному из пп.2-21, включающий в себя следующие друг за другом этапы:

- изготовление обода (20) для крепления лопаток без крепежных пазов (22),

- просверливание обода (20) для крепления лопаток, при этом выполненные сверления в каждом случае расположены таким образом, чтобы при изготовлении одного из крепежных пазов (22) удалялась только часть окружающего это сверление материала,

- изготовление крепежных пазов (22), при этом в каждом случае во время этого удаляется только часть окружающего соответствующее сверление материала, так что оставшая часть окружающего соответствующее сверление материала формирует желоб (26), расположенный в дне паза,

- вставка лопаток (10), у каждой из которых уже имеется расположенный в нижней стороне желоб (18), и

- вставка зажимного элемента (28) в пространство, ограниченное расположенными друг напротив друга желобами (18, 26).