



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

(21)(22) Заявка: 2013123029/06, 21.05.2013

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
23.05.2012 US 13/478,517

(43) Дата публикации заявки: 27.11.2014 Бюл. № 33

Адрес для переписки:

191036, Санкт-Петербург, а/я 24, "НЕВИНПАТ"

(71) Заявитель(и):

Дженерал Электрик Компани (US)

(72) Автор(ы):

БАНКЕР Роналд Скотт (US)

**(54) ЭЛЕМЕНТ С МИКРОКАНАЛЬНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ ПЛАТФОРМЫ И ГАЛТЕЛЕЙ
(ВАРИАНТЫ) И СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЭТОГО ЭЛЕМЕНТА**

(57) Формула изобретения**1. Элемент, содержащий:**

подложку, имеющую наружную поверхность и внутреннюю поверхность, причем внутренняя поверхность подложки ограничивает по меньшей мере одно полое внутреннее пространство, а наружная поверхность подложки ограничивает сторону повышенного давления и сторону пониженного давления, которые соединены вместе на передней кромке и на задней кромке элемента и вместе образуют аэродинамическую часть элемента, при этом наружная поверхность подложки ограничивает по меньшей мере одну платформу и по меньшей мере одну галтель, которая соединяет аэродинамическую часть лопатки с соответствующей одной из указанной по меньшей мере одной платформы как единое целое и проходит между ними, причем на наружной поверхности выполнена одна или несколько канавок, которые проходят, по меньшей мере частично, вдоль соответствующей одной из указанной по меньшей мере одной галтели, и каждая из которых проточно сообщается с соответствующим полым внутренним пространством, и

покрытие, расположенное поверх по меньшей мере части наружной поверхности подложки и содержащее по меньшей мере структурное покрытие, проходящее поверх указанной одной или нескольких канавок, так что вместе указанная одна или несколько канавок и структурное покрытие ограничивают один или несколько каналов для охлаждения соответствующей галтели.

2. Элемент по п.1, содержащий лопатку турбины, причем подложка дополнительно ограничивает по меньшей мере один впускной канал, который обеспечивает проточное сообщение между соответствующим полым внутренним пространством и по меньшей мере одним охлаждающим каналом и проходит между ними.

3. Элемент по п.1, в котором по меньшей мере один из охлаждающих каналов проходит в радиальном направлении вдоль соответствующей галтели.

4. Элемент по п.1, в котором по меньшей мере один охлаждающий канал проходит

вдоль соответствующей галтели в осевом направлении, в продольном направлении или в комбинации осевого и продольного направлений.

5. Элемент по п.1, в котором по меньшей мере один охлаждающий канал проходит вдоль соответствующей галтели в радиально-осевом направлении.

6. Элемент по п.1, в котором каждая канавка имеет открытую сторону, при этом каждая канавка сужается на своей открытой стороне и, таким образом, представляет собой канавку с суженным с открытой стороны сечением, так что каждый охлаждающий канал содержит охлаждающий канал с суженным с открытой стороны сечением.

7. Элемент по п.1, в котором структурное покрытие ограничивает один или несколько проницаемых пазов, так что структурное покрытие не полностью перекрывает каждую канавку.

8. Элемент по п.1, в котором структурное покрытие герметично закрывает каждую канавку.

9. Элемент по п.1, который содержит лопатку турбины, при этом подложка дополнительно ограничивает:

хвостовик лопатки, соединенный с платформой как единое целое,

по меньшей мере один канал, который проходит через хвостовик и обеспечивает проточное сообщение между соответствующим полым внутренним пространством и наружной областью хвостовика, и

по меньшей мере одно впускное отверстие, которое проходит, по меньшей мере частично, через платформу для обеспечения проточного сообщения между охлаждающим каналом и наружной областью хвостовика, причем соответствующий впускной канал пересекает основание соответствующего охлаждающего канала,

при этом соответствующий охлаждающий канал проходит в радиальном направлении вдоль соответствующей галтели.

10. Элемент по п.9, в котором охлаждающий канал выходит на верхнем конце соответствующей галтели.

11. Элемент, содержащий

подложку, имеющую наружную поверхность и внутреннюю поверхность, причем внутренняя поверхность ограничивает по меньшей мере одно полое внутреннее пространство, а наружная поверхность ограничивает сторону повышенного давления и сторону пониженного давления, которые соединены вместе на передней кромке и на задней кромке элемента и вместе образуют аэродинамическую часть элемента, при этом наружная поверхность подложки ограничивает по меньшей мере одну платформу и по меньшей мере одну галтель, которая соединяет аэродинамическую часть с соответствующей одной из указанной по меньшей мере одной платформы как единое целое и проходит между ними, причем на наружной поверхности подложки выполнена одна или несколько канавок, которые проходят, по меньшей мере частично, вдоль соответствующей одной из указанной по меньшей мере одной платформы и каждая из которых проточно сообщается с соответствующим полым внутренним пространством, и

покрытие, расположенное поверх по меньшей мере части наружной поверхности подложки и содержащее по меньшей мере структурное покрытие, проходящее поверх указанной одной или нескольких канавок, так что вместе указанная одна или несколько канавок и структурное покрытие ограничивают один или несколько каналов для охлаждения соответствующей платформы.

12. Элемент по п.11, содержащий лопатку турбины, причем подложка дополнительно ограничивает по меньшей мере один впускной канал, который обеспечивает проточное сообщение между соответствующим полым внутренним пространством и по меньшей мере одним охлаждающим каналом и проходит между ними.

13. Элемент по п.11, в котором по меньшей мере один охлаждающий канал проходит вдоль соответствующей платформы в осевом направлении, в продольном направлении или в комбинации осевого и продольного направлений.
14. Элемент по п.13, в котором охлаждающий канал выходит в конце соответствующей платформы.
15. Элемент по п.13, в котором по меньшей мере один охлаждающий канал проходит в радиальном направлении вдоль соответствующей галтели, а затем проходит в осевом направлении, в продольном направлении, или в комбинации осевого и продольного направлений вдоль соответствующей платформы.
16. Элемент по п.15, в котором охлаждающий канал выходит в конце соответствующей платформы.
17. Элемент по п.11, который содержит лопатку турбины, при этом подложка дополнительно ограничивает:
 - хвостовик лопатки, соединенный с платформой как единое целое,
 - по меньшей мере один канал, который проходит через хвостовик и обеспечивает проточное сообщение между соответствующим полым внутренним пространством и наружной областью хвостовика, и
 - по меньшей мере одно впускное отверстие, которое проходит, по меньшей мере частично, через соответствующую платформу для обеспечения проточного сообщения между охлаждающим каналом и наружной областью хвостовика, причем соответствующий впускной канал пересекает основание соответствующего охлаждающего канала,при этом соответствующий охлаждающий канал проходит в осевом направлении, в продольном направлении, или в комбинации осевого и продольного направлений вдоль соответствующей платформы.
18. Элемент по п.17, в которой охлаждающий канал выходит в конце соответствующей платформы.
19. Элемент по п.11, который содержит лопатку турбины, при этом подложка дополнительно ограничивает хвостовик лопатки, соединенный с платформой как единое целое, и по меньшей мере один канал, который проходит, по меньшей мере частично, через хвостовик и обеспечивает проточное сообщение между соответствующим полым внутренним пространством и соответствующим охлаждающим каналом, причем охлаждающий канал проходит в осевом направлении, в продольном направлении, или в комбинации осевого и продольного направлений вдоль соответствующей платформы.
20. Элемент по п.19, в котором охлаждающий канал выходит в конце соответствующей платформы.
21. Элемент по п.11, в котором каждая канавка имеет открытую сторону, при этом каждая канавка сужается в открытой стороне канавки и, таким образом, представляет собой канавку с суженным с открытой стороны сечением, так что каждый охлаждающий канал представляет собой охлаждающий канал с суженным с открытой стороны сечением.
22. Элемент по п.11, в котором структурное покрытие ограничивает один или несколько проницаемых пазов, так что структурное покрытие не полностью перекрывает каждую канавку.
23. Элемент по п.11, в котором структурное покрытие герметично закрывает каждую канавку.
24. Способ формирования охлаждающих каналов в элементе, содержащем подложку, имеющую наружную поверхность и внутреннюю поверхность, причем внутренняя поверхность ограничивает по меньшей мере одно полое внутреннее пространство, а наружная поверхность подложки ограничивает сторону повышенного давления и

сторону пониженного давления, которые соединены вместе на передней кромке и на задней кромке элемента, причем наружная поверхность подложки ограничивает по меньшей мере одну платформу и по меньшей мере одну галтель, которая соединяет аэродинамическую часть с соответствующей одной из указанной по меньшей мере одной платформы как единое целое и проходит между ними, при этом способ включает:

формирование на наружной поверхности подложки по меньшей мере одной канавки, которая проходит, по меньшей мере частично, вдоль соответствующей одной из указанной по меньшей мере одной галтели или, по меньшей мере частично, вдоль соответствующей платформы,

размещение покрытия поверх по меньшей мере части наружной поверхности подложки, причем покрытие содержит по меньшей мере структурное покрытие, которое проходит поверх указанной одной или нескольких канавок таким образом, что указанная одна или несколько канавок и структурное покрытие вместе ограничивают один или несколько каналов для охлаждения по меньшей мере одной из: соответствующей галтели и платформы элемента.

25. Способ по п.24, в котором отливку подложки выполняют до формирования канавки на наружной поверхности подложки.

26. Способ по п.24, в котором каждая канавка имеет открытую сторону, при этом каждая канавка сужается в открытой стороне канавки и, таким образом, представляет собой канавку с суженным с открытой стороны сечением, так что каждый охлаждающий канал представляет собой охлаждающий канал с суженным с открытой стороны сечением.

27. Способ по п.26, в котором канавки с суженным с открытой стороны сечением формируют путем направления абразивной струи жидкости на поверхность подложки.

28. Способ по п.24, в котором формируют по меньшей мере одно впускное отверстие в подложке, причем каждое впускное отверстие проточно соединяет соответствующую одну из указанной одной или нескольких канавок с соответствующим полым внутренним пространством.