

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

(21)(22) Заявка: 2016135004, 27.01.2015

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
28.01.2014 US 61/932,410

(43) Дата публикации заявки: 02.03.2018 Бюл. № 07

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 29.08.2016(86) Заявка РСТ:
US 2015/013022 (27.01.2015)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2015/116567 (06.08.2015)

Адрес для переписки:

109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"

(71) Заявитель(и):

**ТИТАНИУМ МЕТАЛС КОРПОРЕЙШН
(US)**

(72) Автор(ы):

**ТОМАС Роджер (US),
КОСАКА Ёдзи (US),
ДЖЕЙМС Стивен (US),
ГАРРАТ Пол (US)**(54) **УДАРСТОЙКИЕ ИЛИ СТОЙКИЕ К УДАРНОЙ НАГРУЗКЕ ТИТАНОВЫЕ СПЛАВЫ И СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ИЗ НИХ**

(57) Формула изобретения

1. Титановый сплав на основе титана с добавлением алюминия, по меньшей мере одного изоморфного бета-стабилизирующего элемента, по меньшей мере одного эвтектоидного бета-стабилизирующего элемента и случайных примесей, при этом титановый сплав имеет следующие механические свойства:

предел текучести около 550-850 МПа;

предел прочности на растяжение, составляющий около 600-900 МПа;

баллистическую стойкость к ударным нагрузкам, которая составляет более около 120 м/с при баллистическом пределе V_{50} ; и

обрабатываемость при производительности токарной обработки V15, которая выше 125 м/мин,

причем титановый сплав обладает обрабатываемостью в горячем состоянии, которая выше обрабатываемости в горячем состоянии сплава Ti-6Al-4V в аналогичных условиях.

2. Титановый сплав по п. 1, в котором титановый сплав дополнительно обладает процентом удлинения, который составляет около 19-40%; и напряжением пластического течения, которое составляет менее около 200 МПа, измеренное при 1/сек и 800°C.

3. Титановый сплав по п. 1 или 2, включающий:

алюминий в количестве около 0,5-1,6% масс.,

ванадий в количестве около 2,5-5,3% масс.,

кремний в количестве около 0,1-0,5% масс.,
железо в количестве около 0,05-0,5% масс.,
кислород в количестве около 0,1-0,25% масс.,
углерод в количестве до около 0,2% масс. и
остальное титан и случайные примеси.

4. Титановый сплав, включающий:

алюминий в количестве около 0,5-1,6% масс.,
ванадий в количестве около 2,5-5,3% масс.,
кремний в количестве около 0,1-0,5% масс.,
железо в количестве около 0,05-0,5% масс.,
кислород в количестве около 0,1-0,25% масс.,
углерод в количестве до около 0,2% масс. и
остальное титан и случайные примеси.

5. Титановый сплав по любому из пп. 1-4, в котором пластичность титанового сплава улучшена на 70% или более по сравнению со сплавом Ti-6Al-4V.

6. Титановый сплав по любому из пп. 1-4, в котором баллистическая стойкость к ударным нагрузкам титанового сплава улучшена на 16% по сравнению со сплавом Ti-6Al-4V.

7. Титановый сплав по любому из пп. 1-4, в котором титановый сплав поглощает на 50% больше энергии, чем сплав Ti-6Al-4V.

8. Титановый сплав по п. 3 или 4, в котором алюминий присутствует в количестве около 0,55-1,25% масс.

9. Титановый сплав по п. 3 или 4, в котором ванадий присутствует в количестве около 3,0-4,3% масс.

10. Титановый сплав по п. 3 или 4, в котором кремний присутствует в количестве около 0,2-0,3% масс.

11. Титановый сплав по п. 3 или 4, в котором железо присутствует в количестве около 0,2-0,3% масс.

12. Титановый сплав по п. 3 или 4, в котором кислород присутствует в количестве около 0,11%-0,2% масс.

13. Титановый сплав по п. 3 или 4, в котором сплав включает:

алюминий в количестве около 0,55-1,25% масс.,
ванадий в количестве около 3,0-4,3% масс.,
кремний в количестве 0,20-0,30% масс.,
железо в количестве 0,20-0,30% масс.,
кислород в количестве около 0,11-0,20% масс. и остальное титан и случайные примеси.

14. Титановый сплав по п. 13, в котором сплав включает

алюминий с содержанием элемента около 0,85% масс.;
ванадий с содержанием элемента около 3,7% масс.;
кремний с содержанием элемента около 0,25% масс.;
железо с содержанием элемента около 0,25% масс.;
кислород с содержанием элемента около 0,15% масс. и
остальное титан и случайные примеси.

15. Титановый сплав по п. 1 или 2, в котором сплав включает алюминий в количестве около 0,2-1,6% масс., по меньшей мере один изоморфный бета-стабилизирующий элемент в количестве около 2,5-5,3% масс., кремний в количестве около 0,1-0,5% масс., по меньшей мере один эвтектоидный бета-стабилизирующий элемент в количестве около 0,05-0,5% масс., кислород в количестве около 0,1-0,25% масс., углерод в количестве до около 0,2% масс., и остальное титан и случайные примеси.

16. Способ образования изделия или компонента из титанового сплава, включающий

в себя этапы, на которых

объединяют лом или оборотные сплавы, содержащие титан, алюминий и ванадий; смешивают лом или оборотные сплавы с дополнительным сырьем при необходимости, чтобы получить смесь, включающую в себя:

алюминий в количестве около 0,5-1,6% масс.,

ванадий в количестве около 2,5-5,3% масс.,

кремний в количестве около 0,1-0,5% масс.,

железо в количестве около 0,05-0,5% масс.,

кислород в количестве около 0,1-0,25% масс.,

углерод в количестве до около 0,2% масс. и остальное титан и случайные примеси;

плавят смесь плазмой или пучком электронов в холодном тигле, или вакуумно-дуговой переплавкой (ВДП) для формирования слитка;

обрабатывают слиток в деталь с использованием комбинации бета-ковки и альфа-ковки;

подвергают деталь термообработке при температуре 25°F (14°C) - 200°F (110°C) ниже бета-перехода; и

подвергают термообработанную деталь отжигу при температуре около 750°F (400°C) - 1,200°F (649°C) для получения конечного изделия из титанового сплава.

17. Способ по п. 16, в котором термообработку проводят при температуре, которая ниже бета-перехода на около 75°F (42°C), а отжиг проводят при температуре около 932°F (500°C).

18. Способ по п. 16 или 17, в котором слиток, полученный на стадии плавки с холодным тиглем, является полым слитком.

19. Способ по любому из пп. 16-18, в котором слиток, полученный на стадии плавки с холодным тиглем, переплавляют с использованием процесса вакуумно-дугового переплава.

20. Способ по любому из пп. 16-19, в котором объемная доля первичной альфа фазы конечного продукта из титанового сплава составляет около 5-90%.

21. Способ по п. 20, в котором первичная альфа фаза включает в себя первичные альфа зерна, имеющие размер, составляющий менее около 50 мкм.

22. Способ по п. 21, в котором размер первичных альфа зерен составляет менее около 20 мкм.

23. Деталь, выполненная из титанового сплава по любому из пп. 1-15.

24. Деталь по п. 23, являющаяся удерживающим кольцевым корпусом.

25. Деталь, выполненная из титанового сплава, полученного в соответствии со способом по любому из пп. 16-22.

26. Деталь по п. 25, являющаяся удерживающим кольцевым корпусом.