

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

(21)(22) Заявка: 2012105015/02, 23.06.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
14.07.2009 US 12/502,277

(43) Дата публикации заявки: 20.08.2013 Бюл. № 23

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 14.02.2012(86) Заявка РСТ:
US 2010/039574 (23.06.2010)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/008439 (20.01.2011)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3, ООО
"Юридическая фирма Городиский и Партнеры"

(71) Заявитель(и):

ТИ ДИ УАЙ ИНДАСТРИЗ, ИНК. (US)

(72) Автор(ы):

МИРЧАНДАНИ Пракаш К. (US),

ЧЭНДЛЕР Моррис Э. (US)

(54) **УПРОЧНЕННЫЙ ВАЛОК И СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ**

(57) Формула изобретения

1. Изделие в виде одного из пластины, листа, цилиндра и части цилиндра, выполненное с возможностью использования в качестве по меньшей мере части износостойкой рабочей поверхности вала, содержащее:

композит с металлической матрицей, содержащий множество неорганических частиц, диспергированных в материале матрицы, содержащем по меньшей мере одно из металла и металлического сплава, при этом температура плавления неорганических частиц выше температуры плавления материала матрицы; и

множество твердых элементов, рассеянных в композите с металлической матрицей, причем износостойкость композита с металлической матрицей меньше износостойкости твердых элементов и

при этом композит с металлической матрицей преимущественно изнашивается при использовании изделия, тем самым обеспечивая или сохраняя промежуток между каждым из множества твердых элементов на рабочей поверхности изделия.

2. Изделие по п.1, в котором твердые элементы содержат по меньшей мере одно из металла с высокой твердостью, металлического сплава с высокой твердостью, спеченного цементированного карбида и керамического материала.

3. Изделие по п.2, в котором твердые элементы содержат сплав с высокой твердостью, представляющий собой инструментальную сталь.

4. Изделие по п.1, в котором каждый из твердых элементов содержит спеченный

цементированный карбид.

5. Изделие по п.4, в котором спеченный цементированный карбид содержит частицы по меньшей мере одного карбида металла из группы IVB, группы VB и группы VIB Периодической таблицы химических элементов, диспергированные в непрерывном связующем, содержащем по меньшей мере одно из кобальта, сплава кобальта, никеля, сплава никеля, железа и сплава железа.

6. Изделие по п.1, в котором твердые элементы разнесены в изделии по заданному рисунку.

7. Изделие по п.1, в котором множество твердых элементов содержит первый конец и противоположный второй конец,

при этом первый конец и противоположный второй конец расположены друг напротив друга и, по существу, на одинаковом расстоянии друг от друга в каждом из множества твердых элементов.

8. Изделие по п.7, в котором первый конец и противоположный второй конец каждого из твердых элементов являются, по существу, плоскими и, по существу, параллельны друг другу.

9. Изделие по п.8, в котором каждый из множества твердых элементов имеет цилиндрическую форму.

10. Изделие по п.1, в котором неорганические частицы содержат по меньшей мере одно из порошка металла и порошка металлического сплава.

11. Изделие по п.10, в котором неорганические частицы содержат по меньшей мере одно из вольфрама, сплава вольфрама, тантала, сплава тантала, молибдена, сплава молибдена, ниобия, сплава ниобия, железа, сплава железа, титана, сплава титана, никеля, сплава никеля, кобальта и сплава кобальта.

12. Изделие по п.1, в котором неорганические частицы содержат твердые частицы.

13. Изделие по п.12, в котором твердые частицы содержат по меньшей мере одно из карбида, бориды, оксида, нитрида, силицида, спеченного цементированного карбида, синтетического алмаза и природного алмаза.

14. Изделие по п.12, в котором твердые частицы содержат по меньшей мере одно из карбида металла, выбранного из групп IVB, VB и VIB Периодической таблицы химических элементов, карбида вольфрама и литого карбида вольфрама.

15. Изделие по п.1, в котором материал матрицы содержит по меньшей мере одно меди, сплава меди, алюминия, сплава алюминия, железа, сплава железа, никеля, сплава никеля, кобальта, сплава кобальта, титана, сплава титана, бронзового сплава и латунного сплава.

16. Изделие по п.15, в котором материал матрицы представляет собой бронзовый сплав, состоящий, по существу, из 78 вес.% меди, 10 вес.% никеля, 6 вес.% марганца, 6 вес.% олова и несущественных примесей.

17. Изделие по п.15, в котором материал матрицы состоит, по существу, из 53 вес.% меди, 24 вес.% марганца, 15 вес.% никеля, 8 вес.% цинка и несущественных примесей.

18. Изделие по п.1, дополнительно содержащее по меньшей мере одну механически обрабатываемую область, связанную с изделием композитом с металлической матрицей.

19. Изделие по п.18, в котором по меньшей мере одна механически обрабатываемая область содержит по меньшей мере одно из железа, сплава железа, никеля, сплава никеля, кобальта, сплава кобальта, меди, сплава меди, алюминия, сплава алюминия, тантала и сплава тантала.

20. Изделие по п.18, в котором механически обрабатываемая область содержит частицы по меньшей мере одного из железа, сплава железа, никеля, сплава никеля, кобальта, сплава кобальта, меди, сплава меди, алюминия, сплава алюминия, тантала и сплава тантала, которые соединены вместе материалом матрицы.

21. Изделие по п.18, в котором механически обрабатываемая область предназначена для прикрепления изделия к поверхности валка.

22. Способ изготовления изделия, выполненного с возможностью использования в качестве износостойкой рабочей поверхности валка, включающий:

размещение множества твердых элементов в заданных положениях на нижней поверхности формы;

при этом каждый из твердых элементов содержит первый конец и противоположный второй конец и, по существу, одинаковое расстояние между первым концом и противоположным вторым концом,

причем противоположный второй конец каждого из твердых элементов опирается на нижнюю поверхность формы так, чтобы частично заполнить пустое пространство формы и образовать незанятый объем в форме,

добавление в форму неорганических частиц для по меньшей мере частичного заполнения незанятого объема и обеспечения оставшегося пространства между неорганическими частицами и между неорганическими частицами и твердыми элементами;

нагревание множества твердых элементов и неорганических частиц до температуры пропитки;

пропитывание оставшегося пространства материалом матрицы, содержащим по меньшей мере одно из расплавленного металла и расплавленного металлического сплава, имеющих температуру плавления меньше температуры плавления неорганических частиц; и

охлаждение материала матрицы, расположенного в оставшемся пространстве, для затвердевания материала матрицы и связывания твердых элементов и неорганических частиц в изделии.

23. Способ по п.22, в котором форма представляет собой форму для формования одного из полосы и пластины.

24. Способ по п.22, в котором нижняя поверхность формы имеет кривизну, по существу, эквивалентную кривизне валка.

25. Способ по п.22, в котором первый конец и противоположный второй конец каждого из твердых элементов являются, по существу, плоскими и, по существу, параллельны друг другу.

26. Способ по п.25, в котором каждый из множества твердых элементов имеет цилиндрическую форму.

27. Способ по п.22, в котором твердые элементы содержат по меньшей мере одно из металла с высокой твердостью, металлического сплава с высокой твердостью, спеченного цементированного карбида и керамики.

28. Способ по п.22, в котором каждый из твердых элементов содержит спеченный цементированный карбид, содержащий

частицы по меньшей мере одного карбида металла из группы IVB, группы VB и группы VIB Периодической таблицы химических элементов, диспергированные в непрерывном связующем, содержащем по меньшей мере одно из кобальта, сплава кобальта, никеля, сплава никеля, железа и сплава железа.

29. Способ по п.22, в котором неорганические частицы содержат по меньшей мере одно из порошка металла и порошка металлического сплава.

30. Способ по п.29, в котором неорганические частицы содержат по меньшей мере одно из вольфрама, сплава вольфрама, тантала, сплава тантала, молибдена, сплава молибдена, ниобия, сплава ниобия, железа, сплава железа, титана, сплава титана, никеля, сплава никеля, кобальта и сплава кобальта.

31. Способ по п.22, в котором неорганические частицы содержат твердые частицы.

32. Способ по п.31, в котором твердые частицы содержат по меньшей мере одно из карбида металла, выбранного из групп IVB, VB и VIB Периодической таблицы химических элементов, карбида вольфрама и литого карбида вольфрама.
33. Способ по п.22, в котором материал матрицы содержит по меньшей мере одно из меди, сплава меди, алюминия, сплава алюминия, железа, сплава железа, никеля, сплава никеля, кобальта, сплава кобальта, титана, сплава титана, бронзового сплава и латунного сплава.
34. Способ по п.33, в котором материал матрицы представляет собой бронзовый сплав, состоящий, по существу, из 78 вес.% меди, 10 вес.% никеля, 6 вес.% олова, 6 вес.% марганца и несущественных примесей.
35. Способ по п.33, в котором материал матрицы состоит по, существу, из 53 вес.% меди, 24 вес.% марганца, 15 вес.% никеля, 8 вес.% цинка и несущественных примесей.
36. Способ по п.22, в котором размещение множества твердых элементов на нижней поверхности формы в заданных положениях включает размещение твердых элементов по заданному рисунку.
37. Способ по п.22, дополнительно включающий размещение одного или более механически обрабатываемых материалов в форме в заданных положениях.
38. Способ по п.37, в котором один или более механически обрабатываемый материал содержит одну или более монолитную металлическую деталь, содержащую по меньшей мере одно из железа, сплава железа, никеля, сплава никеля, кобальта, сплава кобальта, меди, сплава меди, алюминия, сплава алюминия, тантала и сплава тантала.
39. Способ по п.22, дополнительно включающий добавление множества частиц из по меньшей мере одного из механически обрабатываемого металла и механически обрабатываемого металлического сплава в по меньшей мере одно пустое пространство в форме и таким образом создание второго оставшегося пространства между частицами из по меньшей мере одного из механически обрабатываемого металла и механически обрабатываемого металлического сплава и дополнительно включающий пропитывание второго оставшегося пространства материалом матрицы.
40. Способ по п.39, в котором частицы механически обрабатываемого металла и механически обрабатываемого металлического сплава содержат по меньшей мере одно из железа, сплава железа, никеля, сплава никеля, кобальта, сплава кобальта, меди, сплава меди, алюминия, сплава алюминия, тантала и сплава тантала.
41. Способ по п.22, дополнительно включающий очистку изделия.
42. Способ по п.22, дополнительно включающий механическую обработку для удаления избыточного материала изделия.
43. Размалывающий валок для измельчения гранулированных материалов, содержащий:
- цилиндрический сердечник с внешней поверхностью и
 - по меньшей мере одно износостойкое изделие, выполненное с возможностью использования в качестве износостойкой рабочей поверхности размалывающего валка, съемно прикрепленное к внешней поверхности цилиндрического сердечника, при этом по меньшей мере одно износостойкое изделие содержит:
 - композит с металлической матрицей, содержащий:
 - множество неорганических частиц, диспергированных в материале матрицы, содержащем по меньшей мере одно из металла и металлического сплава, и
 - множество твердых элементов, рассеянных в композите с металлической матрицей, причем износостойкость композита с металлической матрицей меньше износостойкости твердых элементов и
 - при этом композит с металлической матрицей преимущественно изнашивается при использовании размалывающего валка, тем самым обеспечивая или сохраняя

промежуток между каждым из множества твердых элементов на поверхности изделия.

44. Валок по п.43, в котором множество твердых элементов износостойкого изделия содержит по меньшей мере одно из металла с высокой твердостью, металлического сплава с высокой твердостью, спеченного цементированного карбида и керамики.

45. Валок по п.44, в котором металлический сплав с высокой твердостью представляет собой инструментальную сталь.

46. Валок по п.43, в котором каждый из множества твердых элементов износостойкого изделия содержит спеченный цементированный карбид.

47. Валок по п.43, в котором множество твердых элементов износостойкого изделия выполнено объемными и имеет первый конец и противоположный второй конец, при этом первый конец и противоположный второй конец являются, по существу, плоскими и, по существу, параллельны друг другу, причем первый конец и противоположный второй конец каждого из множества твердых элементов расположены, по существу, на одинаковом расстоянии друг от друга.

48. Валок по п.43, в котором неорганические частицы износостойкого изделия содержат порошок металла или металлического сплава, содержащий по меньшей мере одно из вольфрама, сплава вольфрама, тантала, сплава тантала, молибдена, сплава молибдена, ниобия, сплава ниобия, железа, сплава железа, титана, сплава титана, никеля, сплава никеля, кобальта и сплава кобальта.

49. Валок по п.43, в котором неорганические частицы износостойкого изделия содержат твердые частицы, содержащие по меньшей мере одно из карбида, борида, оксида, нитрида, силицида, спеченного цементированного карбида, синтетического алмаза и природного алмаза.

50. Валок по п.43, в котором материал матрицы износостойкого изделия содержит по меньшей мере одно из меди, сплава меди, алюминия, сплава алюминия, железа, сплава железа, никеля, сплава никеля, кобальта, сплава кобальта, титана и сплава титана.

51. Валок по п.43, в котором твердые элементы износостойкого изделия разнесены в композите с металлической матрицей по заданному рисунку.

52. Валок по п.43, дополнительно содержащий одну или более механически обрабатываемых областей, связанных с композитом с металлической матрицей, при этом механически обрабатываемые области содержат по меньшей мере одно из железа, сплава железа, никеля, сплава никеля, кобальта, сплава кобальта, меди, сплава меди, алюминия, сплава алюминия, тантала и сплава тантала.

53. Валок по п.52, в котором механически обрабатываемые области износостойкого изделия съемно прикреплены к внешней поверхности цилиндрического сердечника.

54. Способ изготовления или обслуживания размалывающего вала, включающий: обеспечение цилиндрического сердечника с внешней поверхностью и съемное прикрепление изделия по п.1 к внешней поверхности цилиндрического сердечника.

55. Способ по п.54, в котором съемное прикрепление изделия к внешней поверхности цилиндрического сердечника включает одно или более из механической фиксации, пайки, сварки и адгезивного связывания изделия с поверхностью размалывающего вала.