



(51) МПК
C23C 14/08 (2006.01)
C23C 14/22 (2006.01)
B23H 9/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21)(22) Заявка: 2013124399, 06.10.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.10.2011

Дата регистрации:
16.06.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
28.10.2010 US 61/407,656;
08.12.2010 DE 102010053751.9

(43) Дата публикации заявки: 10.12.2014 Бюл. № 34

(45) Опубликовано: 16.06.2017 Бюл. № 17

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 28.05.2013

(86) Заявка РСТ:
EP 2011/004990 (06.10.2011)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2012/055485 (03.05.2012)

Адрес для переписки:
129090, Москва, Б.Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и Партнеры"

(72) Автор(ы):

РАММ, Юрген (CH),
ВИДРИГ, Бено (CH),
ГЛЕНТИЦ, Керстин (CH),
ЗАЙБЕРТ, Флориан (CH)

(73) Патентообладатель(и):

ЭРЛИКОН СЕРФИЗ СОЛЮШНЗ АГ,
ПФЕФФИКОН (CH)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2009256215 A1, 15.10.2009. RU
2196665 C1, 20.01.2003. RU 12540 U1,
20.01.2000. RU 2211260 C1, 27.08.2003. WO
2010020362 A1, 25.02.2010.

R 2 C 2 C 3 C 5 C 3 2 6 2 5 2 2 5 5 3 C 2

(54) СЛОИ МОНООКСИДА МОЛИБДЕНА И ИХ ПОЛУЧЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ PVD

(57) Формула изобретения

1. Смазывающее покрытие, нанесенное на изделие методом осаждения из паровой фазы (PVD), отличающееся тем, что оно содержит по меньшей мере один молибденсодержащий слой с монооксидом молибдена.

2. Покрытие по п. 1, отличающееся тем, что покрытие включает по меньшей мере один слой монооксида молибдена, при этом на XRD-спектре слоя монооксида молибдена отсутствуют пики MoO_2 и пики MoO_3 .

3. Покрытие по п. 1 или 2, отличающееся тем, что оно содержит по меньшей мере один слой нитрида молибдена.

4. Покрытие по п. 1 или 2, отличающееся тем, что оно содержит по меньшей мере один слой Mo-N-O, который имеет связи молибдена с азотом и связи оксида молибдена, при этом атомы молибдена образуют соединения максимум с одним атомом кислорода и в покрытии содержится монооксид молибдена.

R U C 2 6 2 2 5 5 3

R U 2 6 2 2 5 5 3

5. Покрытие по п. 3, отличающееся тем, что оно содержит по меньшей мере один слой Mo-N-O, который имеет связи молибдена с азотом и связи оксида молибдена, при этом атомы молибдена образуют соединения максимум с одним атомом кислорода и в покрытии содержится монооксид молибдена.

6. Покрытие по п. 4, отличающееся тем, что слой Mo-N-O расположен между слоем нитрида молибдена и слоем монооксида молибдена.

7. Покрытие по п. 4, отличающееся тем, что отношение атомных концентраций в слое Mo-N-O описывается с помощью следующей формулы: $Mo_z(N_dO_e)$, где

e - атомная концентрация кислорода в слое Mo-N-O;

d - атомная концентрация азота в слое Mo-N-O;

z - атомная концентрация молибдена в слое Mo-N-O.

8. Покрытие по п. 4, отличающееся тем, что слой Mo-N-O представляет собой градуированный слой, причем концентрация азота от ближней к подложке граничной поверхности до ближней к поверхности граничной поверхности слоя Mo-N-O снижается, в то время как концентрация кислорода повышается.

9. Покрытие по п. 4, отличающееся тем, что слой Mo-N-O представляет собой градуированный слой, причем концентрация кислорода от ближней к подложке граничной поверхности до ближней к поверхности граничной поверхности слоя Mo-N-O снижается, в то время как концентрация азота повышается.

10. Покрытие по п. 4, отличающееся тем, что оно содержит по меньшей мере один градуированный слой, в котором концентрация азота от ближней к подложке граничной поверхности до ближней к поверхности граничной поверхности слоя Mo-N-O снижается, в то время как концентрация кислорода повышается, и по меньшей мере один градуированный слой, в котором концентрация кислорода от ближней к подложке граничной поверхности до ближней к поверхности граничной поверхности слоя Mo-N-O снижается, в то время как концентрация азота повышается.

11. Покрытие по п. 1 или 2, отличающееся тем, что оно содержит поверхностный слой с MoO_3 .

12. Покрытие по п. 1 или 2, отличающееся тем, что между изделием и содержащим Mo слоем напыляют по меньшей мере один фиксирующий слой, представляющий собой металлический или композиционный слой из нитридов или карбонитридов металлов.

13. Покрытие по п. 1 или 2, отличающееся тем, что по меньшей мере один упомянутый содержащий Mo слой содержит $(Mo_{1-x}Me_x)A_aB_bC_c$, причем $0 \leq x \leq 0,99$, предпочтительно $0 \leq x \leq 0,5$, и

Ме представляет собой металл из группы W, Ti, Al, Cr, Si, Zr, Ta, Nb, Ag, Cu и V или комбинацию из двух или нескольких металлов данной группы, где

A - азот (N) с $0,5 \leq a \leq 1$,

B - углерод (C) с $0 \leq b \leq 0,5$,

C - кислород (O) с $0 \leq c \leq 0,5$,

при этом индексы a, b и с элементов N, C и O в атомных % удовлетворяют условию $a+b+c=1$, и $x \geq c$.

14. Покрытие по п. 1 или 2, отличающееся тем, что по меньшей мере один содержащий Mo слой содержит $(Mo_{1-y}Me_y)A_uB_vC_w$, причем $0 \leq y \leq 0,99$, предпочтительно $0 \leq y \leq 0,5$, и

Ме представляет собой металл из группы W, Ti, Al, Cr, Si, Zr, Ta, Nb, Ag, Cu и V или комбинацию из двух или нескольких металлов данной группы, и

A - азот (N) с $0 \leq u \leq 0,5$,

B - углерод (C) с $0 \leq v \leq 0,5$,

C - кислород (O) с $0,5 \leq w \leq 1$,

и индексы u, v и w элементов N, C и O в атомных % удовлетворяют условию $u+v+w=$

R U C 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

R U 2 6 2 2 5 5 3

1, и $y \geq w$.

15. Покрытие по п. 1 или 2, отличающееся тем, что оно содержит по меньшей мере один упомянутый содержащий Mo слой, содержащий $(Mo_{1-x}Me_x)A_aB_bC_c$, причем $0 \leq x \leq 0,99$, предпочтительно $0 \leq x \leq 0,5$, и Me представляет собой металл из группы W, Ti, Al, Cr, Si, Zr, Ta, Nb, Ag, Cu и V или комбинацию из двух или нескольких металлов данной группы, где

- A - азот (N) с $0,5 \leq a \leq 1$,
- B - углерод (C) с $0 \leq b \leq 0,5$,
- C - кислород (O) с $0 \leq c \leq 0,5$,

при этом индексы a, b и c элементов N, C и O в атомных % удовлетворяют условию $a+b+c=1$, и $x \geq c$,

и по меньшей мере один упомянутый содержащий Mo слой, содержащий $(Mo_{1-y}Me_y)A_uB_vC_w$, причем $0 \leq y \leq 0,99$, предпочтительно $0 \leq y \leq 0,5$, и Me представляет собой металл из группы W, Ti, Al, Cr, Si, Zr, Ta, Nb, Ag, Cu и V или комбинацию из двух или нескольких металлов данной группы, и

- A - азот (N) с $0 \leq u \leq 0,5$,
- B - углерод (C) с $0 \leq v \leq 0,5$,
- C - кислород (O) с $0,5 \leq w \leq 1$,

и индексы u, v и w элементов N, C и O в атомных % удовлетворяют условию $u+v+w=1$, и $y \geq w$.

16. Способ нанесения на изделие методом PVD смазывающего покрытия по любому из пп. 1-15, в котором монооксид молибдена напыляют методом искрового напыления с обеспечением контроля потока кислорода.

17. Способ нанесения на изделие методом PVD смазывающего покрытия по любому из пп. 1-15, в котором содержащий молибден слой с монооксидом молибдена получают путем искрового напыления с помощью по меньшей мере одной содержащей молибден мишени в реактивной кислородсодержащей или азот- и кислородсодержащей атмосфере.

18. Конструктивный элемент со смазывающим покрытием, отличающийся тем, что он имеет смазывающее покрытие по любому из пп. 1-15.

19. Применение покрытия по любому из пп. 1-15 в качестве покрытия для инструмента, используемого для изготовления конструктивных элементов из металлов или их сплавов, в частности для режущего или формующего инструмента.