



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006124479/02, 07.07.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.07.2006

(43) Дата публикации заявки: 20.01.2008

(45) Опубликовано: 27.09.2008 Бюл. № 27

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2190695 C2, 10.10.2002. RU 2145644
C1, 20.02.2000. RU 2154694 C1, 20.08.2000. SU
1674585 A1, 15.05.2003. US 6811812 A,
02.11.2004. US 6722584 A, 20.04.2004.

Адрес для переписки:

630090, г.Новосибирск, ул. Институтская, 4/1,
ИТПМ СО РАН, директору В.М.Фомину

(72) Автор(ы):

Косарев Владимир Федорович (RU),
Клинков Сергей Владимирович (RU),
Лаврушин Виктор Владимирович (RU),
Сова Алексей Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Институт теоретической и прикладной механики
им. С.А. Христиановича СО РАН (ИТПМ СО РАН)
(RU)

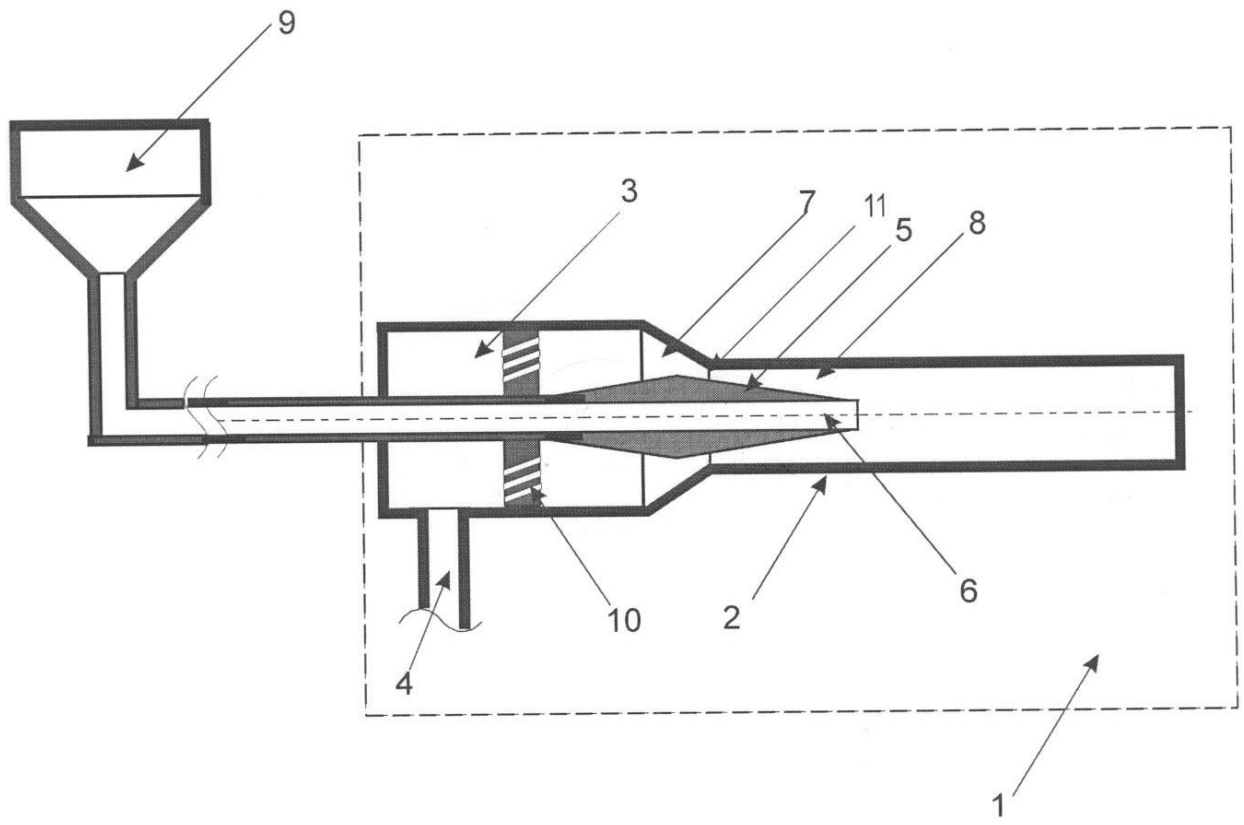
(54) УСТРОЙСТВО ГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО НАПЫЛЕНИЯ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области металлургии, а именно к устройствам газодинамического напыления порошковых материалов, и может быть использовано в машиностроении и других отраслях промышленности для получения покрытий, придающих различные свойства обрабатываемым поверхностям. Устройство включает блок напыления, выполненный в виде сверхзвукового эжектора и содержащий сверхзвуковое сопло, узел ввода в сопло газопорошковой смеси и рабочего газа и блок управления, порошок питатель, выход которого соединен с узлом ввода в сопло

газопорошковой смеси. Узел ввода газопорошковой смеси содержит центральное тело, которое выполнено с переменным по длине сечением и осевым каналом для подачи газопорошковой смеси в сопло и установлено соосно соплу. Центральное тело выполнено с возможностью осевого перемещения и образования с внутренней стенкой сопла регулируемых дозвукового и сверхзвукового кольцевых каналов подачи рабочего газа. Технический результат - расширение функциональных и технологических возможностей устройства. 5 з.п. ф-лы, 1 ил.

RU 2334827 C2



RU 2334827 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

C23C 24/04 (2006.01)**B05B 3/00** (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2006124479/02, 07.07.2006**(24) Effective date for property rights: **07.07.2006**(43) Application published: **20.01.2008**(45) Date of publication: **27.09.2008 Bull. 27**

Mail address:

**630090, g.Novosibirsk, ul. Institutskaja,
4/1, ITPM SO RAN, direktoru V.M.Fominu**

(72) Inventor(s):

**Kosarev Vladimir Fedorovich (RU),
Klinkov Sergej Vladimirovich (RU),
Lavrushin Viktor Vladimirovich (RU),
Sova Aleksej Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Institut teoreticheskoy i prikladnoj
mekhaniki im. S.A. Khristianovicha SO RAN
(ITPM SO RAN) (RU)**

(54) **DEVICE FOR GAS DYNAMIC SPUTTERING OF POWDER MATERIALS**

(57) Abstract:

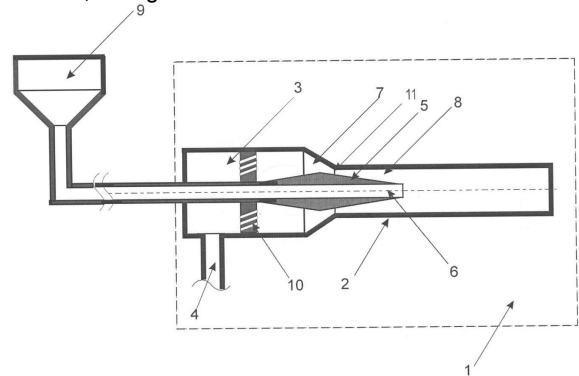
FIELD: metallurgy.

SUBSTANCE: invention refers to metallurgy, particularly to devices of gas dynamic sputtering of powder materials and can be implemented in machine building and other fields of industry to produce coats imparting various properties to treated surfaces. The device includes a sputtering unit made as a supersonic ejector and containing a supersonic nozzle, a unit for input of gas powder mixture and working gas into the nozzle and a control unit; also the device contains a powder feeder, an output of which is connected to the unit of input of gas powder mixture into the nozzle. The unit of input of gas powder mixture contains a central body, which is designed with alternate section along its length, and an axial channel for feeding gas powder mixture into the nozzle; this central body is assembled coaxially to the nozzle. The central

body is able to move axially and it forms adjusted subsonic and supersonic circular channels of working gas supply with an interior wall of the nozzle.

EFFECT: expanding functional and process facilities of device for gas dynamic coating of powder materials.

6 cl, 1 dwg



Изобретение относится к устройствам нанесения порошковых материалов газодинамическим напылением и может быть использовано в машиностроении и других отраслях промышленности для получения покрытий, придающих различные свойства обрабатываемым поверхностям.

5 Известно устройство /1/ для газодинамического напыления, содержащее источник сжатого газа, дозатор порошка, сверхзвуковой сопловой узел и нагреватель рабочего газа.

Недостаток этого устройства заключается в том, что ввод напыляемого порошка осуществляется только в докритическую область сверхзвукового сопла. Вследствие чего необходимо использовать дозатор порошка, работающий при давлении большем, чем
10 давление в форкамере. Кроме того, отсутствует возможность регулирования параметров течения рабочего газа в сопле изменением его геометрии.

Известно изобретение по патенту /2/, в котором устройство выполнено в виде блока напыления и блока управления и контроля напыления, связанных между собой гибкими пневмоэлектропроводами; блок напыления выполнен в виде переносного ручного
15 инструмента с дистанционным управлением и состоит из сверхзвукового сопла и жестко связанного с ним нагревателя газа. Сверхзвуковое сопло установлено с возможностью изменения положения относительно своей оси и связано с дозатором порошка посредством гибкого пневмопровода и насадки, которая установлена вдоль оси сопла с
20 возможностью ввода газопорошковой смеси в его докритическую или закритическую часть.

Недостатком данного устройства является то, что насадка ввода газопорошковой смеси не обеспечивает регулирование параметров потока в сверхзвуковом сопле и, тем самым, оптимизацию их для конкретного порошка.

Задачей технического решения является расширение функциональных и технологических возможностей устройства.

25 Поставленная задача решается благодаря тому, что устройство газодинамического напыления покрытий из порошковых материалов содержит блок напыления, включающий сверхзвуковое сопло, узел ввода в сопло газопорошковой смеси и рабочего газа, установленный с возможностью осевого перемещения соосно соплу, соединенный с выходом электронагревателя рабочего газа, блок управления и порошковый питатель,
30 выход которого соединен с узлом ввода в сопло газопорошковой смеси. Блок напыления выполнен в виде сверхзвукового эжектора, содержащего сопло, узел ввода рабочего газа, узел ввода газопорошковой смеси, содержащий центральное тело с переменным по длине поперечным сечением и осевым каналом для подачи газопорошковой смеси в сопло, и образующий с внутренней стенкой сопла дозвуковой и сверхзвуковой кольцевые каналы
35 для подачи рабочего газа, регулируемые при его осевом перемещении.

Дозвуковой и сверхзвуковой кольцевые каналы на входе в сопло могут быть выполнены с круговыми, эллипсовидными, прямоугольными поперечными сечениями.

40 Указанные признаки не выявлены в других технических решениях при изучении уровня данной области техники, и, следовательно, решение является новым и имеет изобретательский уровень.

На чертеже приведена схема устройства.

Блок напыления 1 устройства газодинамического напыления покрытий порошковых материалов выполнен в виде сверхзвукового эжектора и состоит из сверхзвукового сопла 2 с форкамерой 3, узла ввода рабочего газа 4, узла ввода газопорошковой смеси,
45 содержащего центральное тело 5, установленное соосно соплу 2 с возможностью осевого перемещения. Центральное тело 5, выполненное с переменным по длине поперечным сечением, содержит осевой канал подачи газопорошковой смеси 6 в сопло 2 и образует с внутренней стенкой сверхзвукового сопла дозвуковой 7 и сверхзвуковой 8 кольцевые каналы подачи рабочего газа. Канал 6 центрального тела 5 с помощью гибкого
50 пневмопровода соединен с дозатором порошка 9. В форкамере 3 сверхзвукового сопла 2 может быть размещен завихритель 10 рабочего газа. Завихритель 10 рабочего газа может быть выполнен, например, в виде спирального канала или отверстий тангенциального ввода рабочего газа в форкамеру сопла.

Устройство работает следующим образом.

Центральное тело 5 позиционируется по оси сопла 2 в определенном для каждого класса порошков месте. Например, при нанесении покрытия из легкоплавких (алюминий и др.) центральное тело позиционируется глубже в сверхзвуковое сопло, при напылении

5 более тугоплавких (никеля и др.) центральное тело выдвигается из сверхзвукового сопла. При этом меняются параметры потока, ускоряющего частицы, и подбираются оптимальные режимы для конкретного класса порошков.

Рабочий газ через узел ввода рабочего газа 4 подают в форкамеру 3 сверхзвукового сопла 2. С помощью пульта управления (не показано) задают требуемые для конкретного

10 напыляемого материала давление и температуру рабочего газа. Рабочий газ, проходя по до - 7 и сверхзвуковому 8 кольцевым каналам подачи рабочего газа, ускоряется до сверхзвуковой скорости. В зависимости от позиционирования центрального тела 5 на выходе осевого канала 6 можно создать область разрежения, в которую из дозатора порошка 9 подсасывается (эжектируется) газопорошковая смесь. При этом давление в

15 дозаторе может варьироваться от 0,1 до 3,5 МПа в зависимости от типа дозатора и режима напыления. Далее идет процесс турбулентного смешения потоков, и на выходе образуется однородный газопорошковый поток, который направляется на подложку, и наносится покрытие. Использование завихрителя рабочего газа позволяет повысить эффективность перемешивания газопорошковой смеси и рабочего газа.

Устройство имеет следующие преимущества.

Конструктивные особенности блока напыления, а именно, что пространство между узлом ввода газопорошковой смеси и внутренней стенкой сопла образует сверхзвуковое сопло

Лавала с кольцевым критическим сечением S_{cr} 11. В это сопло под необходимым давлением и температурой подается рабочий (эжектирующий) газ, который разгоняется до

25 сверхзвуковой скорости. В результате этого на выходе осевого канала может образовываться область разрежения, в которую из дозатора порошка под воздействием разности давлений подсасывается газопорошковая смесь. Далее идет процесс турбулентного смешения потоков, и на выходе сверхзвукового сопла образуется однородный газопорошковый поток. Позиционирование центрального тела по оси сопла

30 позволяет производить настройку режима напыления в зависимости от класса используемых порошков, а также производить настройку давления в дозаторе в зависимости от его типа - открытого или закрытого. Все это позволяет улучшать качество покрытий и повысить универсальность соплового блока, т.е. позволяет с помощью одного и того же блока наносить покрытия из материалов, существенно

35 различающихся по своим физико-техническим свойствам.

Выбирая блок напыления с той или иной формой поперечного сечения кольцевых каналов подачи рабочего газа (круговая, эллипсовидная и прямоугольная форма), устройство напыления оптимизируется под выполнение определенных задач напыления. Например, если необходимо наносить покрытие на большие площади, выбирается блок

40 напыления с эллипсовидной или прямоугольной формой поперечного сечения кольцевых каналов подачи рабочего газа. Если необходимо наносить покрытие на локальные участки поверхности, выбирается блок напыления с круговой формой поперечного сечения кольцевых каналов подачи рабочего газа.

Источники информации

- 45 1. Патент РФ №1674585, МКИ С23С 26/00, 1989.
2. Патент №2190695, МПК С23С 24/04, 2000 - прототип.

Формула изобретения

1. Устройство газодинамического напыления покрытий из порошковых материалов,

50 содержащее порошковый питатель и блок напыления, включающий сверхзвуковое сопло, узел ввода в сопло газопорошковой смеси, установленный соосно соплу и с возможностью осевого перемещения, узел ввода рабочего газа, соединенный с выходом электронагревателя рабочего газа, и блок управления, причем выход порошкового

питателя соединен с узлом ввода в сопло газопорошковой смеси, отличающееся тем, что блок напыления выполнен в виде сверхзвукового эжектора, а узел ввода газопорошковой смеси содержит центральное тело, которое выполнено с переменным по длине сечением и с осевым каналом для подачи газопорошковой смеси в сопло и установлено соосно соплу с

5 возможностью осевого перемещения и образования с внутренней стенкой сопла регулируемых дозвукового и сверхзвукового кольцевых каналов подачи рабочего газа.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что дозвуковой и сверхзвуковой кольцевые каналы на входе в сопло выполнены с круговыми поперечными сечениями.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что дозвуковой и сверхзвуковой кольцевые

10 каналы на входе в сопло выполнены с эллипсовидными поперечными сечениями.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что дозвуковой и сверхзвуковой кольцевые каналы на входе в сопло выполнены с прямоугольными поперечными сечениями.

5. Устройство по п.1, отличающееся тем, что сверхзвуковая часть сопла выполнена с постоянным диаметром.

15 6. Устройство по п.1, отличающееся тем, что сверхзвуковая часть сопла выполнена расширяющейся.

20

25

30

35

40

45

50