



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007108263/02, 05.03.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
05.03.2007

(43) Дата публикации заявки: 10.09.2008

(45) Опубликовано: 27.02.2009 Бюл. № 6

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2188879 C2, 10.09.2002. RU 2149217  
C1, 20.05.2000. SU 144695 A, 1962 г. JP 61-  
133382 A, 20.06.1986. EP 0508399 A, 14.10.1992.

Адрес для переписки:

660036, г.Красноярск, Академгородок, Институт  
физики СО РАН, патентный отдел

(72) Автор(ы):

Саблина Клара Александровна (RU),  
Волков Никита Валентинович (RU),  
Еремин Евгений Владимирович (RU),  
Бухтияров Валерий Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Институт физики им. Л.В. Киренского  
Сибирского отделения РАН (RU)

## (54) СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ МЕДНОГО ПОКРЫТИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам нанесения медного покрытия и может быть использовано в электронной технике. Способ включает очищение и обезжиривание поверхности материала, нанесение на нее механическим способом медьсодержащего материала и термическую обработку материала путем его нагревания в атмосфере продуктов

сгорания углеводов. При этом на поверхность наносят медьсодержащий материал в виде мелкодисперсного порошка боратов меди  $\text{CuB}_2\text{O}_4$  или  $\text{Cu}_3\text{B}_2\text{O}_6$ . Термическую обработку осуществляют при температуре 500-600 °С. Технический результат - получение прочного медного покрытия на поверхности широкого круга материалов.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

**C23C 20/02** (2006.01)**C23C 24/08** (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2007108263/02, 05.03.2007**(24) Effective date for property rights: **05.03.2007**(43) Application published: **10.09.2008**(45) Date of publication: **27.02.2009 Bull. 6**

Mail address:

**660036, g.Krasnojarsk, Akademgorodok,  
Institut fiziki SO RAN, patentnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Sablina Klara Aleksandrovna (RU),  
Volkov Nikita Valentinovich (RU),  
Eremin Evgenij Vladimirovich (RU),  
Bukhtijarov Valerij Ivanovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Institut fiziki im. L.V. Kirenskogo  
Sibirskogo otdelenija RAN (RU)**

(54) **METHOD OF APPLICATION OF COPPER COATING**

(57) Abstract:

FIELD: metallurgy.

SUBSTANCE: invention refers to methods of application of copper coating and can be implemented in electronic engineering. The method consists in cleaning and degreasing of material surface, in application of copper containing material on it by a mechanical method and in thermal treatment of the material by means of its heating in atmosphere of hydrocarbon combustion

products. Also the copper containing material is applied on the surface; the said material is applied in form of a fine dispersed powder of copper borates  $\text{CuB}_2\text{O}_4$  or  $\text{Cu}_3\text{B}_2\text{O}_6$ . Thermal treatment is carried out at the temperature of 500-600°C.

EFFECT: fabrication of hard copper coating on surface of wide range of materials.

1 ex

RU 2 347 850 C2

RU 2 347 850 C2

Изобретение имеет отношение к электронной технике и другим областям науки и техники, где есть потребность в технологиях нанесения проводящего медного покрытия на поверхность различных материалов. Медное покрытие необходимо при изготовлении качественных электрических контактов. Процессы создания металлизированных участков на диэлектрических подложках широко используются при разработке и производстве микрополосковых и гибридных интегральных схем СВЧ-диапазона. Широко используется нанесение медного покрытия с целью повышения коррозионной стойкости, при цементации, а также для получения точных металлических копий методом нанесения металла на металлический или неметаллический оригинал и для декоративных целей.

Существует широкий набор методов нанесения медного покрытия на поверхности материалов и изделий. Давно и хорошо известны процессы электролитического осаждения меди [Лайнер В.И. Современная гальванотехника, Москва, 1967], но они подходят только для металлических материалов, для неметаллических - необходимо предварительное нанесение проводящего подслоя, что значительно усложняет процесс, а результирующее покрытие обладает плохой адгезией. Широко используются вакуумные методы нанесения медных покрытий [В.Н.Черняев. Физико-химические процессы в технологии РЭА. Москва: Высшая школа, 1987 г., 375 с.] магнетронное, лазерное, ионно-плазменное распыление; метод термовакуумного испарения. Эти способы позволяют получить прочные и плотные покрытия.

К недостаткам следует отнести сложность и высокую стоимость технологического оборудования, и, как следствие, высокую себестоимость получаемых медных покрытий. Возникают сложности с нанесением однородных по толщине пленок для крупногабаритных объектов и изделий, обладающих сложной формой поверхности. Химические способы [Патент РФ №2171860, МПК С23С 18/40, опубл. 10.08.2001 г.] позволяют наносить медные покрытия на поверхность отверстий и на внутренние полости изделий, покрывать изделия неограниченно больших размеров. Однако хорошее, качественное покрытие можно получить только на поверхности металлических изделий, для неметаллических изделий поверхность необходимо подвергать специальной обработке - активации.

К недостаткам химических способов нанесения медных покрытий следует отнести и то, что при использовании химических способов осаждения трудно добиться высокой химической чистоты покрытия, его высокой плотности.

Известен простой и эффективный способ нанесения медного покрытия на диэлектрик [Патент РФ №2188879, МПК С23С 26/00, опубл. 10.09.2002 г., Бюл. №25, (прототип)] путем термической обработки в продуктах сгорания газовой горелки медьсодержащих материалов  $\text{CuV}_2\text{O}_4$  и  $\text{Cu}_3\text{V}_2\text{O}_6$ . Способ позволяет получить равномерное по толщине, плотное прочное покрытие, которое характеризуется хорошей адгезией, стойкостью к окислению, высокой химической чистотой. Этот способ является прототипом изобретения.

Его главный недостаток - сильно ограниченный круг материалов, которые можно использовать в качестве подложек для нанесения медного покрытия.

Техническим результатом изобретения является получение прочного медного покрытия на поверхности широкого круга материалов.

Технический результат достигается тем, что в способе нанесения медного покрытия, включающем очищение и обезжиривание поверхности материала, нанесение на нее механическим способом медьсодержащего материала и термическую обработку материала путем его нагревания в атмосфере продуктов сгорания углеводородов, новым является то, что на поверхность наносят медьсодержащий материал в виде мелкодисперсного порошка боратов меди  $\text{CuV}_2\text{O}_4$  или  $\text{Cu}_3\text{V}_2\text{O}_6$ , а термическую обработку осуществляют при температуре 500-600°C.

Новым в способе является то, что материалы боратов меди сами не используются в качестве подложек для нанесения на них покрытия, а являются источником химически чистой меди, которая образуется в результате разложения  $\text{CuV}_3\text{O}_4$  или  $\text{Cu}_3\text{V}_2\text{O}_6$ , при нагревании и осаждается на обрабатываемую поверхность, при этом термообработкой удаляются и бор-кислородные группы. И это позволяет сделать вывод о соответствии

заявляемого технического решения критерию «новизна».

Признаки, отличающие заявляемое техническое решение от прототипа, не выявлены в других технических решениях и следовательно обеспечивают заявляемому решению соответствие критерию «изобретательский уровень».

5 Пример реализации способа.

Мелкодисперсный порошок бората меди:  $\text{CuB}_3\text{O}_4$  или  $\text{Cu}_3\text{B}_2\text{O}_6$  перемешивается с глицерином до получения однородной консистенции (для лучшей смачиваемости поверхности). Раствор равномерно наносится на предварительно очищенную и обезжиренную поверхность обрабатываемого изделия любым способом, например кисточкой, методом погружения и т.д., можно наносить и сухой порошок. Для получения равномерного по толщине покрытия изделия раствором и для получения необходимого рисунка покрытия можно воспользоваться техникой шелкографии. Подготовленное таким образом изделие подвергается термической обработке при температуре 500-600°C в атмосфере продуктов сгорания углеводородов в течение 5 мин. В результате описанной технологической операции поверхность изделия покрывается слоем меди. Толщина медного покрытия зависит от толщины нанесенного на поверхность изделия раствора и при сохранении хорошего качества может достигать 100 мкм. Описанный способ нанесения медного покрытия был реализован, когда в качестве подложки были использованы алундовые трубки и тигли, изделия из жаропрочного металла (стали), ферритовые и кварцевые изделия.

Получающееся покрытие характеризуется высокой прочностью сцепления с подложкой, плотностью и химической чистотой.

#### Формула изобретения

25 Способ нанесения медного покрытия, включающий очищение и обезжиривание поверхности материала, нанесение на нее механическим способом медьсодержащего материала и термическую обработку материала путем его нагревания в атмосфере продуктов сгорания углеводородов, причем на поверхность наносят медьсодержащий материал в виде мелкодисперсного порошка боратов меди  $\text{CuB}_2\text{O}_4$  или  $\text{Cu}_3\text{B}_2\text{O}_6$ , а термическую обработку осуществляют при температуре 500-600°C.

35

40

45

50