

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ



(19) **BG**

(11) **64842 B1**

(51) Int. Cl.

ОПИСАНИЕ КЪМ ПАТЕНТ

B 23 K 35/00 (2006.01)

ЗА

B 23 K 20/02 (2006.01)

ИЗОБРЕТЕНИЕ

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Регистров № 106995
(22) Заявено на 12.08.2002
(24) Начало на действие
на патента от: 21.02.2001

Приоритетни данни

(31) 20000409 (32) 23.02.2000 (33) FI

(41) Публикувана заявка в
бюлетин № 5 на 30.05.2003

(45) Отпечатано на 30.06.2006

(46) Публикувано в бюлетин № 6
на 30.06.2006

(56) Информационни източници:
US 4194672
US 5664723

(62) Разделена заявка от рег. №

(73) Патентоприитежател(и):
OUTOKUMPU OYJ,
ESPOO, RIIHITONTUNTIE 7 (FI)

(72) Изобретател(и):
Veikko Polvi
Pekka Taskinen
Tuija Suortti, Pori (FI)

(74) Представител по индустриална собственост:
Феодора Станкова Соколова,
1124 София, ул. "Леонардо да Винчи" 3

(86) № и дата на PCT заявка:
PCT/FI2001/000169, 21.02.2001

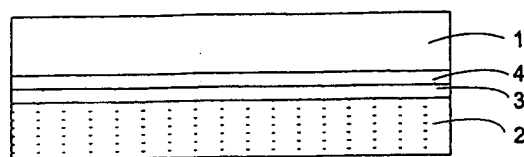
(87) № и дата на PCT публикация:
WO2001/062432, 30.08.2001

**(54) МЕТОД ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ВРЪЗКА
МЕЖДУ МЕД И НЕРЪЖДАЕМА СТОМАНА**

(57) Методът намира приложение в металургията за изработване на биметали. С него се намалява крехкостта на връзката при по-ниски температури на съединяване и по-малки термични напрежения в зоната на съединяване. Получената връзка е с добра якост на опън. По метода се разполага междинен слой между съединителните повърхности на обектите за съединяване - мед и аустенитна стомана, като съединителните повърхности на двата обекта и междинният слой се припъсват и така образуваната зона се нагрява до протичане на дифузионен процес. Върху съединителната повърхност на стоманения обект (2)

или срещу неговата повърхност са разположени първи междинен слой (3) и втори междинен слой (4) върху съединителната повърхност на медния обект (1) или срещу повърхността му. Между слоя (3) и обекта (1) се разполага поне един трети междинен слой (5), изпълнен от сребро (Ag) или сребро (Ag) и мед (Cu) като сплав или като смес.

10 претенции, 3 фигури



BG 64842 B1

(54) МЕТОД ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ВРЪЗКА МЕЖДУ МЕД И НЕРЪЖДАЕМА СТОМАНА

Област на техниката

Изобретението се отнася до метод за изпълнение на връзка между мед и неръждаема стомана, намиращ приложение в металургията за изработване на биметали.

Предшестващо състояние на техниката

Известни са различни методи за съединяване на мед с неръждаема - аустенитна стомана. При така образувания биметал трябва да се вземат под внимание няколко важни фактора като например различната якост на материалите при високите температури, както и разликите в термичната проводимост, термично разширение и температури на топене. При съединяване чрез стопяване с мек припой, спояване с твърд припой или заваряване на два метала, проблемите възникват от така наречената крехкост, обусловена от проникване на мед в дифузионната връзка в зърнестите граници на стоманата, което прави връзката значително крехка.

В US 4194672 е разкрит метод за съединяване на мед и аустенитна стомана посредством дифузионно заваряване. В известния метод съединяването се извършва чрез тънък слой никел, никелови сплави, хром, никел и хром или хром и никел. Връзката се образува при дифузионно заваряване, проведено при температури от 850 до 950°C. С този метод се предотвратява дифундирането на мед в зърнестата структура на стоманата. Методът обаче изисква една по-дълга термична обработка поради високата температура на заваряване. Освен това здравината на връзката, получена по този метод е ниска.

Най-близък до същността на настоящето изобретение е методът, описан в US 5664723. Методът се състои в разполагане на един междинен слой между съединителните повърхности на обектите за съединяване - мед и аустенитна стомана, като съединителните повърхности на двата обекта и междинния слой се притискат и така образуваната зона се нагрява до протичане на дифузионен процес. Частите се нагряват заедно в два етапа първо до 400°C за време 1 h и след това до 800°C за 20 min. Така методът изисква един

по-продължителен период на нагряване в два етапа, което освен това води и до по-слаба устойчивост на връзката при високи температури.

Техническа същност

Задачата на изобретението е да се създаде метод за изпълнение на връзка между мед и неръждаема стомана, при който полученият биметал да има добра корозионноустойчивост и електропроводимост.

Задачата е решена с метод за изпълнение на връзка между мед и неръждаема стомана, включващ разполагане на един междинен слой между съединителните повърхности на обектите за съединяване - мед и аустенитна стомана, като съединителните повърхности на двата обекта и междинния слой се притискат и така образуваната зона се нагрява до протичане на дифузионен процес. Съгласно изобретението върху съединителната повърхност на стоманения обект или срещу неговата повърхност е разположен първи междинен слой и един втори междинен слой върху съединителната повърхност на медния обект или срещу повърхността му. Между първия междинен слой и медния обект се разполага поне един трети междинен слой, който слой е изпълнен от сребро (Ag) или сребро (Ag) и мед (Cu) като сплав или като смес.

Първият междинен слой се избира от групата никел (Ni), хром (Cr) смес или сплав от никел и хром (Ni + Cr), смес от хром и никел (Cr + Ni).

Вторият междинен слой е изпълнен от калай (Sn).

Температурата на топене на втория междинен слой е по-ниска от температурата на топене на третия междинен слой.

Съединителната зона се нагрява едноетапно.

Съединителната зона се нагрява до температура 600 - 800°C.

Дебелината на първия междинен слой е от 2 до 50 μm .

Дебелината на третия междинен слой е от 10 до 500 μm .

Вторият междинен слой е разположен върху повърхността на третия междинен слой.

Един от междинните слоеве е поместен в съединителната зона във формата на фолио.

Предимство на метода е, че използването на слой от никел върху стоманената повърхност предпазва стомана от загуба на самия никел в посока стомана-мед. Това от своя страна намалява крехкостта на връзката. Създаването на връзката се извършва чрез слой спояващ агент в съединителната повърхност между стоманения лист и медния елемент. По този начин могат да бъдат използвани по-ниски температури на съединяване, което от своя страна води до по-малки термични напрежения в зоната на съединяване. Нагряването се извършва в един етап и се постигат връзки с добра якост на опън.

Списък на приложените фигури

Едно примерно изпълнение е показано на приложените фигури, където:

Фигура 1 представлява напречен разрез на връзката мед-стомана преди нагряването;

Фигура 2 - вариант на изобретението;

Фигура 3 - друг вариант на изобретението.

Примери на изпълнение

При метода, съгласно изобретението се осъществява връзката между обекта от мед 1 и от стомана 2, предимно от групата на аустенитните стомани, при който метод между двата обекта на свързване са разположени няколко междинни слоя, като поне един от слоевете се състои от спояващ агент. Повърхностите на обектите се притискат една към друга така, че спояващия агент да остане между тях. Съединителната зона се нагрява до образуване на дифузионна връзка.

Фигура 1 показва едно изпълнение на метода на съединение преди термичната обработка. Обекта 1, изпълнен от мед и обекта 2, изпълнен от аустенитна стомана се съединяват помежду си, като между тях са разположени съответно първи междинен слой 3 и втори междинен слой 4. Първият междинен слой 3 е поставен срещу стоманения обект 2 и е изпълнен главно от никел (Ni). Вторият междинен слой 4, който в случая е активаторен, е изпълнен от калай (Sn). Калаят в случая служи като активатор и води до намаляване на температурата, необходимо за протичане на дифузията.

Първият междинен слой 3 може да бъде

оформен върху повърхността на стоманения обект 2 посредством отделна обработка. Когато слой 3 е изработен от калай той може да бъде нанесен на повърхността на стоманата посредством електролиза. Никеловото покритие в този случай се изпълнява така, че пасивационния слой върху повърхността на неръждаемата стомана да не е пречка за пренасянето на материал върху съединителната повърхност върху стоманата и никела. Първият междинен слой може да бъде изпълнен във вид на фолио.

След така описаното разположение на обектите и слоевете следва нагряване, с което се създава дифузионна връзка между обектите мед-стомана. Това де осъществява като резултат от дифузията на никел, от една страна, и като резултат от дифузията на медни и стоманени компоненти, от друга страна. Създаването на връзката и на структурите се активират от втория междинен слой 4 или посредством смес от няколко междинни слоя - 4 и 5.

Използваните спояващи агенти за междинните слоеве 4 и 5 могат да бъдат сребърно-медни сплави и чест калай или други специфични слоести структури. Особено здрави механични връзки се получават в температурен диапазон от 600°C до 800°C. Избирането на режими за термична обработка може да бъде осъществено така, че създаването на крехки междуметални фази да бъде избегнато. Дебелините на спояващия агент, както и режима за термообработка се избират така, че загубата на никел от стоманата да се предотврати. При тази обработка се получават минимални термични напрежения в областта на съединението.

Фигура 2 показва друго предпочитано изпълнение на метода, съгласно изобретението преди термичната обработка. Обектът 1, изпълнен от мед и обектът 2, изпълнен от аустенитна стомана, се съединяват помежду си, като между тях са разположени съответно първи междинен слой 3 и втори междинен слой 4. Първият междинен слой 3 е поставен срещу стоманения обект 2 и е изпълнен главно от никел (Ni). Вторият междинен слой 4, който в случая е активаторен е изпълнен от калай (Sn). Калаят в случая служи като активатор и води до намаляване на температурата, необходимо за протичане на дифузията. Допълнително към слоя от калай съединението включва и един трети междинен слой 5, който

се състои от друг спояващ агент. В предпочитаното изпълнение на метода третия междинен слой 5 е изпълнен от Ag + Cu и е във формата на фолио. Третият междинен слой е в следните тегловни проценти Ag 71% и Cu 29%. За предпочитане е съставът му да е евтектоиден с мед

Фигура 3 показва друго примерно изпълнение на метода съгласно изобретението пред нагряване на връзката. В този вариант върху третия междинен слой 5 се нанася двустранно междинен слой 4 във вид на фолио, като едната или и двете повърхности на втория междинен слой 4 са обработени с калай.

Дебелините на междинните слоеве са променливи. Дебелината на слоя от никел, използван като първи междинен слой е от 2 до 50 μm . След провеждане на електролиза той е от 2 до 10 μm , като фолио. Дебелината на Ag или Ag + Cu-фолиото, използвана като трети междинен слой, е от 10 до 500 μm за предпочитане от 20 до 100 μm . Дебелината на втория междинен слой 4 зависи от тази на слоя 5 и е от порядъка на 10 до 50% от тази на слоя 5. Опитно е установено, че здрави връзки се постигат, когато слоя от калай е от 5 до 10 μm върху повърхност на фолио спояващ агент с дебелина 50 μm . Слой от калай може да бъде оформен чрез потапяне на спояващ агент в разтопен калай и валцоване на фолиото за постигане на изглаждане на повърхността му.

Използване на изобретението

Използването на изобретението е илюстрирано със следния пример:

Киселинноустойчива стомана от типа AISI 316 и мед (Cu) образуват връзка, като върху стоманената повърхност е осигурен един първи междинен слой от никел (Ni) с дебелина 7 μm . Като дифузен активатор и спояващ агент е използван спояващ агент Ag + Cu с евтектоидна структура, който агент е в тегловни проценти съответно Ag 71% и Cu 29%. Спояващият агент в случая е във формата на фолио с дебелина 50 μm , а върху повърхността на фолиото е оформен слой калай с дебелина 5 до 10 μm . Обектите - стомана от типа AISI 316 и мед (Cu) се притискат един към друг, така че фолиото да остане между техните съединителни повърхности, а зоната се нагрява над температурата на стопяване на спояващия агент - над 800°C. Времето на задържане за пос-

тигане на връзката е от около 10 min.

Патентни претенции

1. Метод за изпълнение на връзка между мед и неръждаема стомана, включващ разполагане на един междинен слой между съединителните повърхности на обектите за съединяване - мед и аустенитна стомана, като съединителните повърхности на двата обекта и междинния слой се притискат и така образуваната зона се нагрява до протичане на дифузионен процес, характеризиращ се с това, че върху съединителната повърхност на стоманения обект (2) или срещу неговата повърхност е разположен първи междинен слой (3) и един втори междинен слой (4) върху съединителната повърхност на медния обект (1) или срещу повърхността му, като между първият междинен слой (3) и медния обект (1) се разполага поне един трети междинен слой (5), който слой е изпълнен от сребро (Ag) или сребро (Ag) и мед (Cu) като сплав или като смес.

2. Метод съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че първият междинен слой (3) се избира от групата никел (Ni), хром (Cr) смес или сплав от никел и хром (Ni + Cr), смес от хром и никел (Cr + Ni).

3. Метод съгласно претенция 1 или 2, характеризиращ се с това, че вторият междинен слой (4) е изпълнен от калай (Sn).

4. Метод съгласно претенции от 1 до 3, характеризиращ се с това, че температурата на топене на втория междинен слой (4) е по-ниска от температурата на топене на третия междинен слой (5).

5. Метод съгласно претенции от 1 до 4, характеризиращ се с това, че съединителната зона се нагрява едноетапно.

6. Метод съгласно претенции от 1 до 5, характеризиращ се с това, че съединителната зона се нагрява до температура 600 - 800°C.

7. Метод съгласно претенции от 1 до 6, характеризиращ се с това, че дебелината на първия междинен слой (3) е от 2 до 50 μm .

8. Метод съгласно претенции от 1 до 7, характеризиращ се с това, че дебелината на третия междинен слой (5) е от 10 до 500 μm .

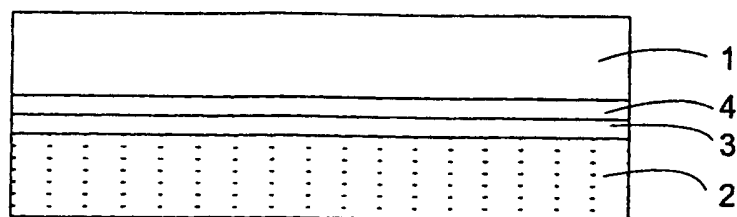
9. Метод съгласно претенции от 1 до 8, характеризиращ се с това, че вторият междинен слой (4) е разположен върху повърхността на

третия междинен слой (5).

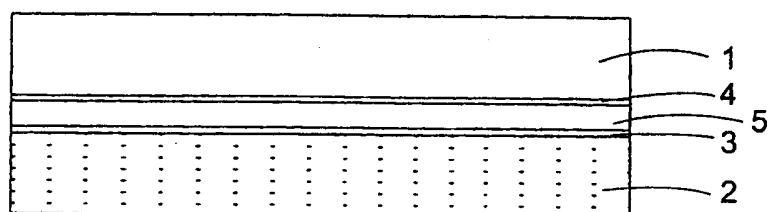
10. Метод съгласно претенции от 1 до 9, характеризиращ се с това, че поне един от междинните слоеве (3, 4 или 5) е поместен в съеди-

нителната зона във формата на фолио.

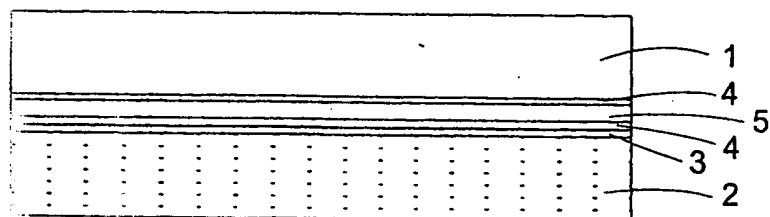
Приложение: 3 фигури



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Издание на Патентното ведомство на Република България
1113 София, бул. "Д-р Г. М. Димитров" 52-Б

Експерт: И. Христова

Редактор: Р. Георгиева

Пор. № 43209

Тираж: 40 3С