یازدهمین کنفرانس بین المللی توسعه پایدار و عمران شهری
11th International Conference on Sustainable Development & Urban Construction

بررسی و مطالعه ساختار و خاصیت الکتریکی آلیاژهای یوتکتیکی قلع تقویت شده با ترکیبات $Sn_{0.987}Ag_{0.013}$ ،$Sn_{0.987}Cu_{0.013}$ و $Sn_{0.949}Ag_{0.038}Cu_{0.013}$

صفورا عشاقی [۱]
هیات علمی، موسسه آموزش عالی دانش پژوهان پیشرو
soshaghi@yahoo.com
سیدمحمدرضا لقمانیان [۲]
هیات علمی، دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان
آدرس پست الکترونیکی نویسنده دوم
m_*loghmanian@yahoo.com*
مهلا گلستانی فر [۳]
دانشجو، موسسه آموزش عالی دانش پژوهان پیشرو
soshaghi@yahoo.com

چکیده

ساختار آلیاژهای $Sn_{0.962}Ag_{0.038}$، $Sn_{0.987}Cu_{0.013}$، $Sn_{0.949}Ag_{0.038}Cu_{0.013}$ با استفاده از روش پراش اشعه ایکس در سه مورد بررسی شده است. دما تجزیه و تحلیل عوامل ساختار و توابع همبستگی جفتی تأثیرات مختلف مس و نقره بر آرایش اتمی را نشان می دهد. داده های ساختار با اندازه گیری های رسانایی الکتریکی تایید می شوند

واژه های کلیدی: آلیاژهای یوتکتیکی،خاصیت الکتریکی، لحیم های تقویت شده، سطح نهایی

[۱]-صفورا عشاقی (ترجیحا نویسنده مسؤول از اعضای هیات علمی دانشگاه‌ها باشد. نویسنده مسؤول لزوما نویسنده اول نمی‌باشد که مسؤولیت ارتباط با دبیرخانه کنفرانس را بر عهده دارد و تمامی مسؤولیت علمی مقاله برعهده نویسنده مسؤول می‌باشد.)

www.SID.ir

۱ – مقدمه

آلیاژ های بر پایه قلع امروزه به طور گسترده ای به عنوان مواد لحیم کاری مورد استفاده هستند محققان را به علت علاقه به هر دو جنبه استفاده اساسی و کاربردی جذب میکند.مشکلات متعددی وجود دارد که به تولید کردن مواد لحیم جدید مربوط می شود.یکی از ان ها که در سال های اخیر رخ داده است جستجوی لحیم های بدون سرب است که یکی از مشخصه های اصلی اش بهتر بودن از مواد لحیم سنتی است.در این مقاله نتایج مربوط به مطالعات ساختاری قلع بر پایه الیاژ های مذاب یوتکتیک با مس و نقره را ارائه میکنیم.

روش پراشXو اندازه گیری مقاومت الکتریکی استفاده شده است.

۲– مواد و روش ها

نمونه هایی برای بررسی از قلع،نقره و مس ۹۹/۹۹٪خالص آماده شده با ذوب در یک کوره خلا که با ارگون خالص پر شده است. مطالعات پراش پرتوXبا استفاده از یک پراش سنج دما بالا(با فوکوس برگ–برنتانوهندسه،تابش Cu-Ka).شدت های پراکنده به عنوان تابعی از زوایای پراکندگی ثبت شده و تصحیح میکند بر جذب،پاشیدگی غیر عادی و پراکندگی نا منسجم.فاکتور های ساختار(SF)از وابستگی گوشه دار شدت پراکنده فراهم شده.توابع همبستگی جفت با معنای دگرگونی فوریر حساب شده است.از این توابع پارامتر های ساختاری اصلی–موقعیت اولین و دومین قله k1, k2, r1, r2تعداد همسایگی–Z واولین قله ارتفاع $S(K_1)$معین شده است.همه این پارامتر ها در مقایسه با خودشان تجزیه تحلیل می شوند برای قلع مایع خالص.رسانایی با روش کاوشگر چهار پروبه اندازه گیری شد.این آزمایش تحت گاز آرگون انجام گردید.

۳– نتایج و بحث

آلیاژ مذاب $Sn_{0.962}Ag_{0.038}$, $Sn_{0.987}Cu_{0.013}$, $Sn_{0.949}Ag_{0.038}Cu_{0.013}$در دماهای مختلف مطالعه شده هستند.این غلظت ها با آن آلیاژهای صنعتی که انتظار میرود برای مواد لحیم کاری مطابقت دارد.SFبرای قلع برای مایع با ۳ ماکزیمم تیز مشخص میشود و یک شانه در سمت راست نقطه اصلی(شکل ۱).این شانه معمولا به عنوان مدرک پیوند کووالانسی باقی مانده در حالت مایع بررسی می شود.به همین دلیل آرایش اتمی در قلع مایع به اندازه بقیه که به مس و نقره تعلق دارند،متراکم نیست.همانطور که از شکل ۱ مشاهده می شود افزودن نقره به مس مشخصات SF را تغییر نمی دهد.وقتی دما افزایش می یابد یک سری اختلاف وجود دارد به خصوص در ارتفاع قله اصلی و مشخصات شانه.در گرمایش $S(k_1)$ به سرعت مانند قلع مایع کاهش نمی یابد.افزودن نقره به قلع مقاومت شانه به حرارت را افزایش می دهد.محتمل ترین فاصله بین اتمی فقط به محض افزودن نقره در دمای بالا (۶۹۴K) افزایش می یابد.

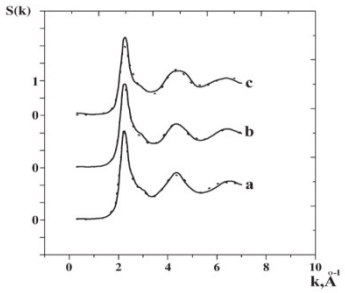
www.SID.ir

نزدیک به دمای ذوب (۴۹۴K)کاهش کوچکی از این پارامتر ها مشاهده می شود.هم‌چنین وابستگی مشابهی برای پارامتر Z مشاهده میشود.بنابراین میتوان بیان کرد که اتم های نقره در جای خالی ساختار قلع قرار گرفته اند.این ها نمی توانند نفوذ کنند داخل خوشه قلع یا هر اتمی را در ان جایگزین کنند.حضور اتم های نقره در جاهای خالی مقاومت حرارتی واحد های سازنده با دما را افزایش می دهد.به همین دلیل یک شانه برای آلیاژ یوتکتیک مذاب بیش تر از قلع مایع حل میشود.یکی دیگر از یوتکتیک مذاب ($Sn_{0.987}Cu_{0.013}$) نیز در ۳ دما با ۳ بازه دمایی مشابه مطالعه شده است.

همانطور که میتوان از شکل ۲ مشاهده کرد این SFبرای یوتکتیک مایع یکسان است همانطور که برای قلع مایع.تغییر کمی مشاهده میشود در پارامتر های r_1,r_2,z (جدول ۱).در دمای بالاتر (۶۰۰K) $S(k_1)$برای الیاژ یوتکتیک مذاب کم تر از قلع مایع است.پارامتر های ساختار اصلی نیز تغییر کردند.به ویژه r_1تا حدودی بزرگتر است نسبت به قلع به خوبی عدد همسایگی Z.با افزایش تدریجی دما افزایش می یابد (۷۰۰K)اخرین پارامتر کاهش می یابد.پارامتر های دیگر در واقع مشابه قلع در این دما هستند.افزایش مس به قلع بی نظمی توپولوژیک را در آرایش اتمی قلع ترویج می دهد.اتم های مس تلاش میکنند تا بر هم کنش کنند با اتم های قلع و به عنوان نتیجه،تغییرات توزیع اتمی در خوشه قلع اتفاق میفتد.

این در موافقت با داده های ترمودینامیکی است(اختلاط انتالپی منفی) و دیاگرام فازی که وجود ترکیبات شیمیایی را نشان می دهد.هم چنین مطالعه تاثیر اتم های نقره و مس وقتی هر دو به قلع اضافه می شوند جالب است.یک سری تغییرات در شاخه سمت راست SFوجود دارد.به ویژه شانه بیشتر از قلع مایع برای مذاب دوپینگ بارزتر است.هم چنین در دماهای بالاتر ویژگی هایی وجود دارد اما تفاوت بین مشخصات این شاخه ها کم می شود.در حالی که تفاوت بین $S(k_1)$بزرگتر میشود.از این رو کاهش چگالی پوشش اتمی وجود دارد.در مذاب سه تایی اتم های مس ساختارا را قابل توجه تر از اتم های نقره تحت تاثیر قرار میدهد.تغییرات ساختار نیز از روی داده های رسانایی الکتریکی تخمین زده میشوند.این پارامتر برای قلع مایع در نقطه ذوب به دست آمده که ~ ۲۱۰۰۰ $Ohm^{-1}Sm^{-1}$می باشد.این پارامتر به طور خطی با دما کاهش می یابد. پس از دوپینگ با مس ۱/۳درصد،رسانایی الکتریکی کمی افزایش می دهد ($\Delta\sigma\approx200\ ohm^{-1}Sm^{-1}$)عدم تغییر رفتار ان با دما در مقایسه با قلع مایع.با افزودن بیش تر مس،رسانایی الکتریکی به صورت خطی افزایش می یابد.تجزیه و تحلیل داده های اندازه گیری رسانایی الکتریکی که قادر می سازد به نتیجه گیری اینکه مقدار کمی از ماده ناخالص رقیق شده است در محل های ماتریس که در آن چگالی کم تر است و به ترتیب آرایش مرکز پراکندگی متقارن می شوند.این تحرک انتقال را در نتیجه افزایش رسانایی الکتریکی ترویج می دهد.

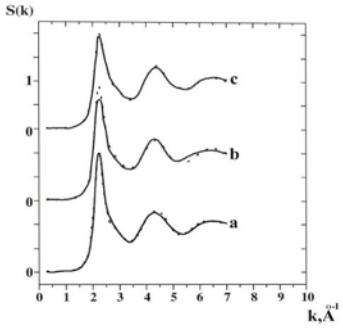
www.SID.ir



شکل ۱- (a) : Sn (504 K), Sn0.962Ag0.038

(b) ; Sn (604 K), Sn0.962Ag0.038(494 K)

(c) Sn (704 K), Sn0.962Ag0.038(694 K)



شکل ۲.فاکتور های ساختارمایع

(a) :Sn (504 K) ,Sn0.987Cu0.013

(b) ; Sn (604 K) Sn0.962Cu0.013(500 K), Sn0.962Cu0.013(600 K)

(c);Sn (704 K), Sn0.962Cu0.013(700 K).

۴- نتیجه گیری

ساختارآلیاژمایع $Sn_{0.987}Cu_{0.013}$,$Sn_{0.949}Ag_{0.038}Cu_{0.013}$, $Sn_{0.962}Ag_{0.038}$ با قلع مثل توپولوژی آرایش اتمی مشخص میشود .اضافه کردن اتم های مس به قلع تغییراتی در توزیع اتمی در خوشه قلع را ترویج می دهد در حالی که در مورد آلیاژ مذاب یوتکتیک Sn-Agاتم های نقره ساختار خالی در فضای قلع را اشغال میکنند.

۵- منابع

[1] Y. Waseda, The structure of Non-Crystalline Materials, McGraw-Hill, NewYork, 1980.

[2] Yu. Plevachuk, V. Sklyarchuk, Meas. Sci. Technol. 12 (1) (2001) 23.

[3] R. Hulgren, P.D. Desai, D.T. Hawkins, M. Gleiser, K.K. Kelley, Selected Values of the Thermodynamic Data of Binary Alloys, American Society for Metals, Ohio, 1973..

۸- چکیده انگلیسی

Structure of $Sn_{0.962}Ag_{0.038}$ ،$Sn_{0.987}Cu_{0.013}$ ، $Sn_{0.949}Ag_{0.038}Cu_{0.013}$ alloys has been studied by means of X-Ray Diffraction method at three temperatures. factors and pair correlation Analysis of the structure function shows the different Cu and Ag influences of on atomic arrangement. electro structure data are confirmed by The.measurements conductivity.

Keywords: Eutectic Alloys, Electro conductivity, Doping solder, Surface finish

www.SID.ir