

2019/2020 II. Félévi munkabeszámoló

Gulyás Gábor

Anyagtudomány doktori program

Témavezető: Nguyen Quang Chinnh -ELTE

és Varga Lajos Károly – Wigner Fizikai Kutatóközpont

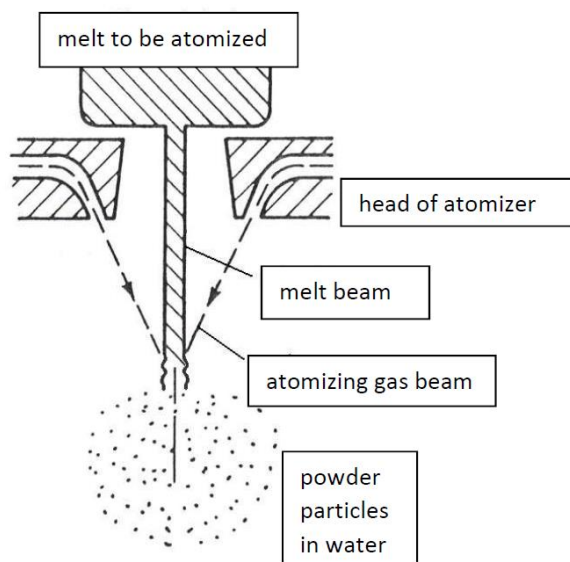
Dolgozat címe:

Nagyentrópiás fémhabok magashőmérsékletű termoelektromos generátor alkalmazásra

High entropy alloy foam for high temperature thermopower generator

Aktuális félévben végzett munka

Az előző féléves munkám folytatásaként jelen munkaszakaszban megépítettem, azt a berendezést, mely segítségével az általam tervezett ötvözeteket el tudtam porlasztani. A készülék valójában egy laboratóriumi méretű gáztomizátor. Működési elve az 1. ábrán látható.

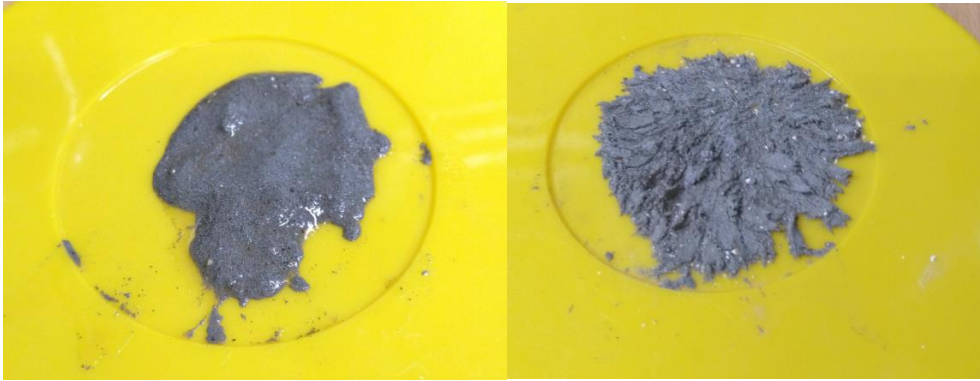


1. ábra gáztomizátor működésének sematikus ábrázolása

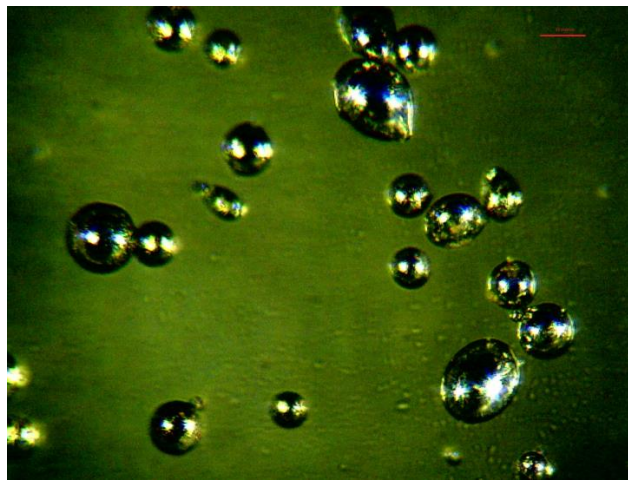
A folyamat első lépésében az előntecset indukciós generátor segítségével egy alsó csapolású kvarc tégelyben megolvasztom, majd az olvadékot argon gáz túlnyomása segítségével ürítem a tégelyből.

Az olvadéksugár ekkor egy porlasztófejbe kerül, ahol 15 bar nyomású argon gáz segítségével finom olvadék permetté alakul. Az olvadékpermet ezután már egy zárt, argonnal feltöltött tartályba kerül. A tartály alsó része vízzel van töltve. Az olvadék permet a vízzel érintkezve

azonnal kondenzálódik, kialakítva a szinte tökéletesen gömb alakú fémpor szemcséket. A port száradás előtt és után a 2. ábra szemlélteti, a fénymikroszkópos felvétel a 3. ábrán látható.



2. ábra: a keltkezett por száradás előtt és után



3. ábra a porszemék fénymikroszkópos képe, ahol a piros vonal jelzi az ötven mikrométeres hosszt

A porlasztót először Al és Fe alapú ötvözetekre kipróbáltam ki.

A dolgozatom témájához kapcsolódóan elkészítettem az 'n' valamint 'p' típusú TEG anyagok előntecseit vákuumindukciós olvasztással. Az alkotók (egyenlő arányban): n típusra: SnNiZrTi és p típusra SbFeNbTiV. Az összetételeket a fél-Heusler ötvözet mintájára választottam, mert ez az összetétel alkalmas a magas hőmérsékletű alkalmazásokra. Az Sn és Sb elemek segítenek abban, hogy a fémből félfém tulajdonságú anyagot kapjunk. Az öntecseket elporítottam a gázatomizációs módszerrel.

A fémorból a 4. ábrán látható hasábot készítettem porsajtólással, szinterezéssel és csiszolással. A termoelektromos elem mérete 3x3x5 mm.



4. ábra: termoelektromos elem

A következő munkaszakaszra előírányzott munkák:

- A következőkben mind az 'n', mind pedig a 'p' típusú ötvözetből készítenem kell 18-18 darabot, hogy építeni tudjak egy termoelektromos elemet (TEG).
- A hasábok 3x3 mm méretű lapjaira ezüst, vagy arany vékonyréteget kell felvinnem magnetronos porlasztással, vagy párologtatással
- Az építéshez 30x30x2 mm nagyságú kerámia hordozót ezüst vezető réteggel kell ellátnom. Ez a vezető réteg fogja rövidre zárni az egymás mellé helyezett 'n' és 'p' típusú elemeket
- Ki kell dolgoznom egy eljárást a termoelektromos elemek és a kerámia hordozón lévő vezetőréteg összehegesztésére vagy összeforrasztására
- A TEG elem egyik oldalára fűtést, a másik oldalára pedig vízhűtést készítek, hogy biztosítani tudjam legalább 5-600 °C különbséget a két oldal között.

Tanulmányi tevékenység

Fizikai anyagtudomány Dr Groma István előadásában

Technology of Materials Dr. František Chmelík

Budapest 2020-06-19

PhD Hallgató: Gulyás Gábor