

Effect of heat treatment on the Superconducting properties of nano-SiC doped MgB₂ wires = Pengaruh perlakuan panas terhadap sifat superkonduktivitas kawat MgB₂ berdopan nano-SiC

Sergio, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20456549&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRACT

One of the attempts performed to improve advanced materials is the application of superconducting wires as base materials for medical application. Magnesium Diboride MgB₂ is one of the most promising superconducting wires that can be used to replace superconducting wires Nb. MgB₂ superconductor has relatively high critical temperature, however, the main problem in manufacturing MgB₂ superconducting wires is the formation of crack at the surface. This crack formation should be avoided, because crack will weaken the superconductivity of a material. There are several ways to avoid the formation of crack, which include the usage of Fe tube. The critical temperature of pure MgB₂ is higher than Nb group superconductor, and this critical temperature of MgB₂ still can be enhanced by several methods such like doping. Recently, it was found that doping of SiC can make the critical temperature of MgB₂ superconductor enhanced. In this research, Powder in Tube PIT were used. These powders were then poured into the Fe tubes with heat treatment under an argon environment. These samples were then characterized by using X Ray Diffraction XRD, Scanning Electron Microscopy SEM and resistivity testing under TC. The results show that nano SiC can be a very high potential doping agent for MgB₂ superconducting wires, however, further sample preparation should be considered in manufacturing MgB₂ wires. This is true since the unexpected phases such like MgO and Mg₂Si exist in the phase. Applying heat treatment to MgB₂ can causes instability in MgB₂, and thus having all sample prepared under vacuum is recommended. There is also a chance for the boron inside the MgB₂ can also doped inside the SiC, especially for nano SiC which have high surface area. Hence, liquid phase sintering would likely to be recommended, due to dissolving of boron into molten magnesium.

<hr>

ABSTRACT

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengembangkan material maju adalah penggunaan kawat superkonduktor sebagai material dasar untuk banyak aplikasi di dunia kedokteran. Magnesium diborida MgB₂ adalah salah satu kawat superkonduktor yang memiliki potensi besar untuk dipakai sebagai pengganti kawat superkonduktor tipe Nb. Superkonduktor MgB₂ memiliki temperatur kritis yang relative tinggi high temperature superconductor, HTS. Masalah yang timbul dalam proses pembuatan kawat superkonduktor MgB₂ adalah terbentuknya retak pada permukaan. Pembentukan retak permukaan ini harus dicegah karena akan mengganggu nilai superkonduktivitasnya. Beberapa upaya telah dilakukan untuk mencegah terbentuknya retak permukaan, antara lain penggunaan Fe tube. Meskipun temperatur kritis dari MgB₂ sudah lebih tinggi dari superkonduktor tipe Nb, namun ternyata temperatur kritis dari MgB₂ masih dapat ditingkatkan, diantara lain menggunakan dopan. Dalam penelitian ini, dopan nano-SiC digunakan untuk meningkatkan temperatur kritis dari MgB₂. Dalam penelitian ini, metoda in-situ Powder in Tube PIT digunakan untuk membuat kawat superkonduktor. Proses ini dilanjutkan dengan proses perlakuan panas pada lingkungan gas Argon. Setelah

kawat superkonduktor dibuat, akan dilakukan analisis karakterisasinya dengan memakai XRD, SEM dan pengukuran resistivity untuk mengetahui sifat superkonduktivitas kawat tersebut. Untuk hasilnya, ditemukan beberapa senyawa yang tidak diinginkan seperti MgO, Mg₂Si dan Si whiskers. Ini disebabkan karena berbagai faktor seperti kurangnya panas ataupun keadaan lingkungan tidak vakum.