CHẾ TẠO VÀ NGHIÊN CỨU TÍNH CHẤT CỦA GỐM ÁP ĐIỆN $BaTiO_3$ + x %kl $LiBiO_2$ THAY THẾ CHO CÁC BIẾN TỬ ÁP ĐIỆN TRONG HỆ THỐNG SONA NHÚNG VGS-3

Đỗ Viết Ơn*, Võ Thanh Tùng, Trương Văn Chương

Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế

*Email: dovietonphysic@mail.com

Ngày nhận bài: 10/01/2020; ngày hoàn thành phản biện: 18/02/2020; ngày duyệt đăng: 14/7/2020

TÓM TẮT

Hệ thống sona nhúng VGS-3 có cấu tạo gồm 24 thanh biến tử áp điện dựa trên nền gốm $BaTiO_3$ (BT) được ghép song song với nhau. Để nâng cao tính chất điện môi, sắt điện, áp điện và cải thiện một số tính chất vật lý của gốm BT, hệ vật liệu $BaTiO_3$-x %kl $LiBiO_2$ (BT-xLBO) đã được nghiên cứu, chế tạo và sử dụng để thay thế cho các biến tử trong hệ thống sona nhúng VGS-3. BT-xLBO được tổng hợp thành công tại nhiệt độ 1200 ^{0}C bằng phương pháp nung truyền thống. Sự ảnh hưởng của chất chảy và nhiệt độ nung thiêu kết vào mật độ và các tính chất điện của hệ gốm đã được nghiên cứu. Hệ gốm BT-1.0LBO thể hiện tính chất điện môi và áp điện tốt nhất với hệ số liên kết điện cơ k_p = 0.29, k_{31} = 0.16, hệ số áp điện d_{33} = 185 (pC/N) và nhiệt độ chuyển pha T_c = 98 ^{0}C. Với các tính chất điện tốt, BT-1,0LBO là hệ vật liệu hứa hẹn sử dụng để chế tạo các biến tử mới và thay thế cho các biến tử hư hỏng trong các thiết bị sona.

Từ khóa. Biến tử áp điện, gốm áp điện $BaTiO_3$, chất chảy LBO.

FABRICATION AND STUDY ON THE PROPERTIES OF $BaTiO_3$ + x% wt $LiBiO_2$ PIEZOELECTRIC CERAMICS TO REPLACE FOR PIEZOELECTRIC TRANSDUCERS IN THE VGS-3 DIPPING SONAR SYSTEM

Do Viet On*, Vo Thanh Tung, Truong Van Chuong

University of Sciences, Hue University

*Email: dovietonphysic@mail.com

ABSTRACT

VGS-3 dipping sonar system is composed of 24 piezoelectric transducer bars based on $BaTiO_3$ ceramic (BT), which are paired in parallel. To improve the dielectric, ferroelectric, piezoelectric properties, and enhance some physical properties of BTO ceramic, $BaTiO_3$ + x% wt $LiBiO_2$ (BT-xLBO) material has been researched, fabricated and used to replace the piezoelectric transducer in the sonar system. BT-xLBO ceramics were prepared at sintering temperature of 1200 ^{0}C by a conventional sintering method. The effects of LBO content (x) on density and electrical properties were investigated. BT-1.0LBO ceramic system exhibited the best dielectric and piezoelectric properties with electromechanical coupling coefficients k_p = 0.29, k_{31} = 0.16, a piezoelectric constant d_{33} = 185 (pC/N) and Curie temperature T_c = 98 ^{0}C. With good electrical properties, BT-1.0LBO is a promising material used to fabricate for new piezoelectric transducers and replacement for damaged piezoelectric transducers in sonar devices.

Keyword: Piezoelectric transducer, $BaTiO_3$ piezoelectric ceramic, LBO addition.

Đỗ Viết Ơn sinh ngày 10/11/1989 tại Thừa Thiên Huế. Năm 2012, ông tốt nghiệp cử nhân ngành Sư phạm Vật lý tại Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế. Năm 2015, ông tốt nghiệp thạc sĩ chuyên ngành Vật lý Chất rắn tại trường Đại học Khoa học, Đại học Huế. Từ năm 2016, ông là nghiên cứu sinh tiến sỹ chuyên ngành Vật lý Chất rắn tại Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Vật liệu áp điện, vật liệu nano….

Võ Thanh Tùng sinh ngày 17/07/1979 tại Quảng Bình. Năm 2001, ông tốt nghiệp cử nhân ngành Vật lý Chất rắn tại Trường Đại học Tổng hợp Huế. Năm 2004, ông tốt nghiệp thạc sĩ chuyên ngành Vật lý Chất rắn. Năm 2009, ông tốt nghiệp tiến sĩ chuyên ngành Vật lý Chất rắn tại Belarus. Năm 2015, ông được phong hàm PGS và hiện nay là Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Vật liệu áp điện, kỹ thuật siêu âm, mô phỏng lý thuyết, kỹ thuật vi xử lý và ứng dụng, xử lý tín hiệu số…

Trương Văn Chương sinh ngày 23/10/1956 tại Thừa Thiên Huế. Năm 1978, ông tốt nghiệp cử nhân ngành Vật lý lý thuyết tại Trường Đại học Tổng hợp Hà Nội. Năm 2002, ông tốt nghiệp tiến sĩ chuyên ngành Khoa học vật liệu tại Viện khoa học vật liệu - Viện hàn lâm khoa học và công nghệ Việt nam. Từ năm 1978 đến nay, ông là giảng viên tại Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: gốm áp điện, thủy âm, vật liệu nano...