

材料電磁プロセッシング

Electromagnetic Processing of Materials

キーワード：強磁場、強電場、製錬プロセス /key words: intense magnetic field, intense electric field, process metallurgy

小塚 敏之 准教授 博士(工学) / Toshiyuki KOZUKA Assoc. Prof., Dr.Eng.

物質材料科学部門 機能材料設計学分野 / Research Field of Functional Materials Engineering

E-mail : kozka@※ Tel : 096-342-3725 URL : http://www.saiya.kumamoto-u.ac.jp/

●陽極酸化プロセスにおける強磁場および強電場印加の影響

AlやTiの陽極酸化は単に表面処理のみではなく、各種センサーや光触媒などの機能材料創製を可能にするものである。酸化膜の孔サイズや膜厚を磁場や電場の印加により変化させ機能を向上させる (Figure 1)。

●半導体の電析プロセスにおける強磁場印加の影響

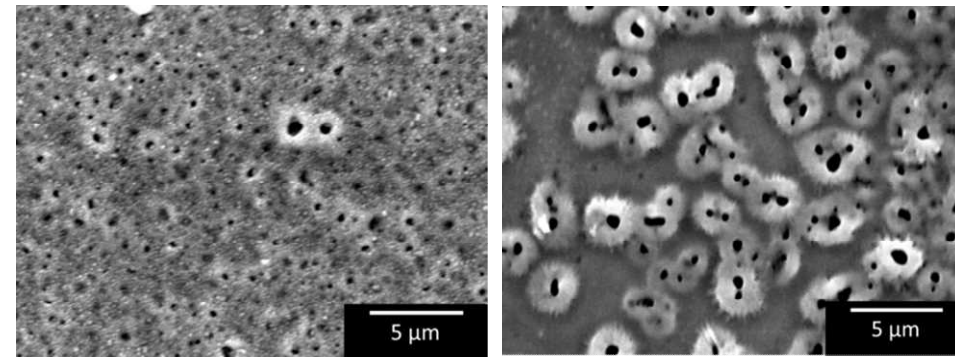
ZnTeやGaAsなどの化合物半導体の強磁場印加下での電解プロセスで成膜し、結晶粒界をコントロールして半導体としての機能を向上させる。

●強電場下での焼成による石炭灰からの機能性粒子の合成

石炭灰を強電場中で焼成して高い陽イオン交換能を有するSodium Calcium Silicateの粒子を合成し、強電場が有効であることを示した(Figure 2)

●電磁攪拌状態での凝固現象と偏析挙動

デンドライト凝固におけるミクロ偏析とマクロ偏析の挙動に及ぼす電磁攪拌の影響をモデル実験と理論解析によって明らかにする。



No magnetic field

5T magnetic field

Figure 1 SEM image of anodized surface of titanium.

Effect of intense magnetic field and electric field on metal anodizing:

Metal anodizing process can be applied not only to surface treatment but also to fabricate a functional material such as photocatalyst, where the pore size and the thickness can be controlled by intense magnetic field or electric field.

Effect of intense magnetic field on electro-deposition of semiconductor

materials: Magnetic field can realize crystal orientation which is effective for the control of grain size or boundaries. And successive heat treatment can also create high performance semiconductor materials.

Synthesis of a environmental particle from coal ash by sintering :

An environmental particle can be synthesized by sintering from the mixture of coal ash, lime and soda. And electric field imposition is effective for the performance of CEC.

Solidification phenomena and segregation behavior with electromagnetic stirring:

Microscopic and macroscopic segregation behavior with dendritic solidification can be revealed with a model experiment and theoretical approach.

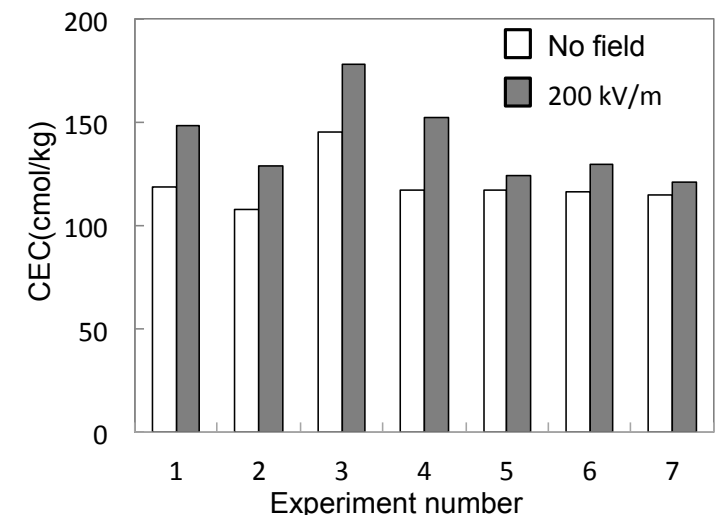


Figure 2 Effect of electric field on the performance of CEC