

لایه نشانی بر روی نوارهای آمورف کبالت پایه و بررسی اثر امپدانس مغناطیسی بزرگ: اثر لایه های مغناطیسی و غیرمغناطیسی

مهرداد مرادی، فاطمه نوه حاج حسینی

پژوهشکده نانو دانشگاه کاشان، کیلومتر ۶ بلوار قطب راوندی، کاشان

f.n.h.hoseini1998@gmail.com m.moradi@kashanu.ac.ir and

اثر امپدانس مغناطیسی به زبان ساده به تغییرات امپدانس مغناطیسی یک ماده رسانای مغناطیسی در حضور یک میدان مغناطیسی خارجی است. برای مشاهده این اثر باید یک جریان متناوب با فرکانس مشخص از ماده رسانا عبور کند و میدان خارجی در راستای سیم به آن اعمال شود. اثر امپدانس مغناطیسی اغلب در مواد مغناطیسی نرم مشاهده می‌شود. در بررسی این اثر اعمال میدان خارجی به ماده را تا زمانی انجام می‌دهیم که ماده به حالت اشباع مغناطیسی یعنی همراستا شدن تمام دوقطبی‌های مغناطیسی ماده با میدان خارجی برسد. برای هر نمونه ابتدا فرکانس و جریان بهینه آن را بدست می‌آوریم. نوارهای آمورف کبالت پایه بدلیل ساختار نامنظم و محور ناهمسانگرد خوش تعریف و مقاومت مغناطیسی کم و مغناطش اشباع بزرگ یکی از کاندیدها برای نشان دادن اثر امپدانس مغناطیسی می‌باشند و برای همین در ساخت حسگرهای مغناطیسی از این نمونه‌ها استفاده می‌شود. یکی از روشهای تقویت اثر حسگری اثر امپدانس مغناطیسی، لایه نشانی حواد مختلف بر روی سطح این نوارها است. موادی که بر روی این نوارها لایه نشانی می‌کنیم بهتر است از نظر مغناطیسی نرم باشد یعنی مواد به آسانی مغناطیده شده و به عبارت دیگر منحنی پسماند نازک باشد و همچنین مقاومت کمی داشته باشد. همچنین دارای مغناطش اشباع بزرگ باشد تا برهمکنش با میدان مغناطیسی خارجی را بالا ببرد. لایه ای که بر روی نوار نشانداده می‌شود باید در ابعاد چند ده نانومتر باشد. زیرا بدلیل اثر پوسته در نوارها با ضخامت بیشتر اثر امپدانس مغناطیسی به فرکانس‌های پایین‌تر شیفت پیدا میکند بنابراین متوجه شدیم ضخامت لایه تاثیر زیادی بر روی اثر امپدانس مغناطیسی دارد. لایه های طلا و نیکل به منظور لایه نشانی انتخاب شد. نتایجی که با لایه نشانی بر روی نوارهای آمورف کبالت پایه بدست آوردیم بسیار جالب توجه بود. با لایه نشانی مواد مغناطیسی بر روی نوارهای آمورف کبالت پایه دوباره اثر امپدانس مغناطیسی را بررسی کردیم. نتایج نشان داد با لایه نشانی این اثر تقویت شده و نمونه لایه نشانی شده اثر امپدانس خیلی بیشتری را نسبت به نمونه اولیه نشان می‌دهد همین کار را با لایه نشانی مواد غیر مغناطیسی انجام دادیم و نتایج نشان داد که لایه غیرمغناطیسی مقاومت بیشتر را در برابر اعمال میدان خارجی نشان می‌دهد و باعث میشود که اثر امپدانس مغناطیسی کمتری نسبت به نمونه اولیه از خود نشان دهد و این خاصیت حسگری نمونه را کاهش می‌دهد. در لایه نشانی‌ها عوامل مختلفی مانند روش لایه نشانی، سطح نمونه لایه نشانی شده، ضخامت لایه و طول نمونه بر روی نتایج تاثیر گذار هستند.