

磁気バイアスによるセキュリティマーカに対する磁気検出力の向上

南谷 保, 山田 外史
(金沢大学)

Improvement of marker detection by magnetic bias for security application

Tamotsu Minamitani, Sotoshi Yamada

(Kanazawa University)

はじめに

筆者らは、うず電流検査法(ECT)の応用として磁気・導電性インクで印刷された紙幣や証券のセキュリティの検出を研究している。ECTプローブの検出素子として、GMR (Giant Magneto-Resistance) 素子を適用し、導電性と磁性マーカを同時に読み取り、位相情報により磁気・導電性マーカの種別が可能になることを報告した1),2)。今回、直流磁気バイアスによるマーカに対する検出力の向上について検討した結果を報告する。

うず電流検査法によるマーカ検出方法

図1に示すECTプローブは、GMR素子と励磁コイルで構成され、GMR素子はx方向の磁界の検出、励磁コイルはz方向に高周波交流磁界を発生する。x方向のマーカ移動で、導電性マーカはうず電流による磁界のx成分、磁性マーカは磁束の収束による磁界のx成分をGMR素子で検出する。

図2は高出力化を目指したECTプローブの構成とGMRの磁束密度に対する抵抗特性である。検出力向上のため、磁石によりGMRに検出方向の磁束密度 B_x を $-2\sim 3\text{mT}$ 、垂直方向の磁束密度 B_z を $20\sim 130\text{mT}$ 印加する。GMRの動作点が①から②になると、磁束密度に対する抵抗の傾きが大きくなり、GMRの検出力は向上する。また、垂直方向の磁束密度が大きくなると、磁性マーカの通過による磁束の変化が大きくなるので磁性マーカに対する検出力が向上できる。

導電性・磁性マーカの測定結果

図3は磁石がない場合の出力に対して、磁束密度 B_z を印加したときの出力比である。マーカの材料はCu箔、導電性インク、磁気インクの3種類である。磁石によりGMRの B_x を -2.5mT とし、 B_z を変化させた。φ10mm、高さ2.5mm、N=10のソレノイドコイルを周波数0.5MHz、電流30mAで励磁し、GMR素子とマーカの間隔は0.2mmとした。GMRの動作点を①から②の位置にすることで、出力は2.5倍に向上する。また、 B_z が大きくなると、非磁性マーカの出力は変化しないが、磁性マーカは出力が向上する。これより、磁石の印加は検出力を向上する効果があることが確認できた。

研究の一部は、科学研究補助金基盤研究(C)(課題番号26420384)により行われた。

参考文献

- 1) T.Minamitani, S.Yamada, Digest of 015 JIEE Annual Conference, 2-120, 2016
- 2) T.Minamitani, S.Yamada, J. Magn. Soc. Jpn., Vol40,3, pp.56-60, 2016

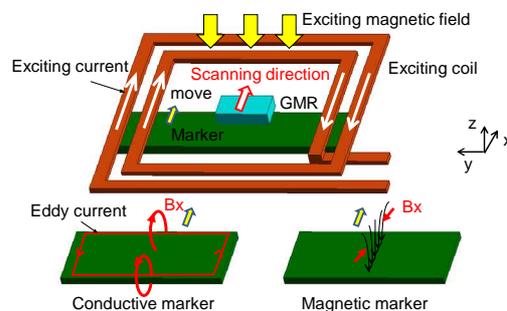


Fig. 1 Principle of ECT inspection of maker.

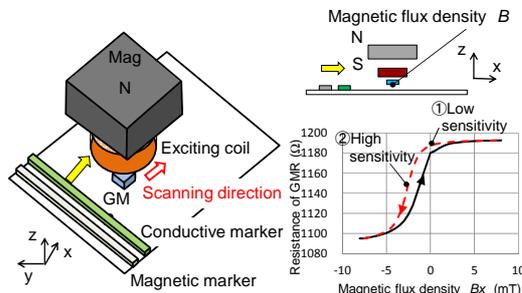


Fig. 2 Structure of high sensitive ECT probe

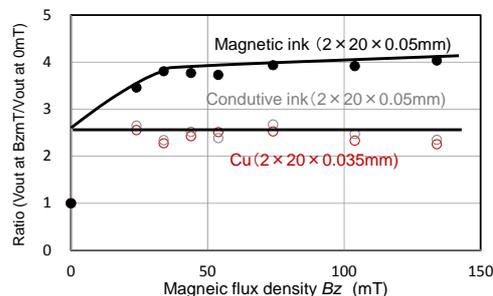


Fig. 3 Relations of B_z and output ratio