

薄型高感度金属異物検出機の開発

岡部俊亮, 笹田一郎, 加呂光
(九州大学)

Development of a planar type high sensitivity metallic contamination detector

S. Okabe, I. Sasada and H. Karo
(Kyushu Univ)

はじめに

食品や飲料, 医薬品などの産業では, 生産過程で製品に金属異物が混入するのを防ぐために金属検出機が広く使用されている. 我々は, 高感度な金属異物検出のために, 設置の容易性を考えて, 軸方向に薄い矩形ソレノイド励磁コイル内で, その励磁磁界と直交する方向に配置される磁気コア付の扁平ソレノイド検出コイルを用いる方法を検討している. 本稿では磁気コアに高周波特性に優れたアモルファス磁性リボンを用いて微小金属球を対象として検出性能を調べた結果を報告する.

実験方法

提案するコイル構造を Fig.1 に示している. 励磁磁界の方向と検出コイルの感度軸方向は直交するように配置している. 励磁コイルには一辺 15cm, 6 ターンの正方形コイルを使用している. 検出コイルには 10 mm 離れた 2 箇所各 20 ターンの巻き線がありそれらを差動結合したものをを用いている. 検出コイル断面は高さ 1cm, 幅 2cm である. 磁性コアには長さ 50mm, 幅 3mm のアモルファス磁性リボンを 15 枚, 両面テープで貼り合わせたものを使用しており, 渦電流が生じにくくなるよう幅方向が励磁磁界の方向と平行になるよう配置されている. 励磁周波数を 1013kHz, 励磁電流は実効値で 2.0A として励磁磁界を発生させた. 鉄球と SUS 球を検出コイルの上端面から高さ 5mm の上空で, 1 つの磁気コアの真上を通過させて検出した. 誘起電圧はかけ算器によって 100 Hz にダウンコンバートし, 非平衡電圧分をデジタル的に除去した後, 同期検波を行い, 検出波形を得た.

実験結果

提案するコイル構造で実験を行ったところ, 鉄球は直径 0.4mm, SUS 球は直径 1.0mm を検出することができた. Fig.2 に直径 0.4mm の鉄球を検出したときの波形を示す. 2.7 秒付近に検出信号が現れている. 鉄球, SUS 球ともに十分な検出感度が得られることを確認した.

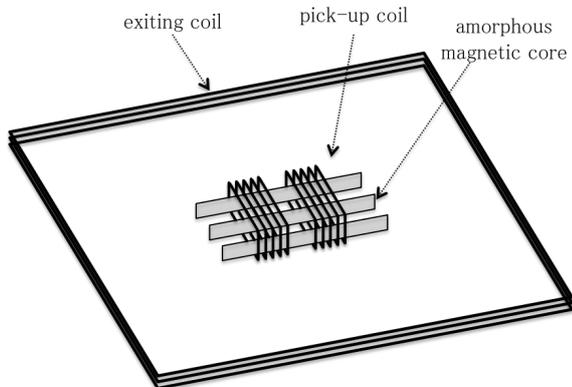


Fig.1 Schematic diagram of the proposed metallic contaminant detection coils.

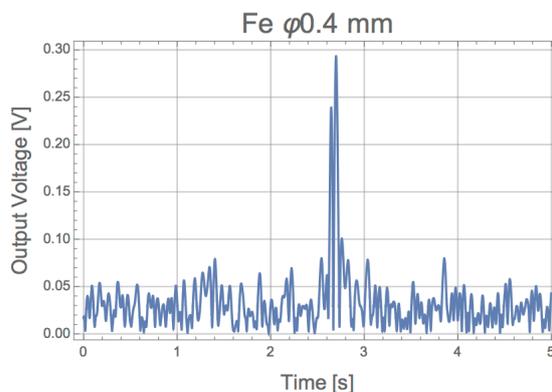


Fig.2 Output signal detecting a steel ball of 0.4 mm diameter.