

小型・低背型のトップマウント型アイソレータ

米原正道, 若松孝志, 藤井重男, 栗巢普揮, 山本節夫
(山口大)

Miniaturized top mount type isolators

M. Yonehara, T. Wakamatsu, S. Fujii, H. Kurisu and S. Yamamoto
(Yamaguchi Univ.)

はじめに

通信機器内部の高密度実装に伴い、搭載電子部品の小型化・低背化が強く求められている。筆者らはフェライトにおいて正円偏波透磁率(μ_+)と負円偏波透磁率(μ_-)の差が大きく取れるので電磁波を短い進行距離で曲げることができ素子の小型化に有利な、強磁性共鳴近傍を動作点とするボトムマウント型アイソレータを提案している。¹⁾しかし、ボトムマウント型の構造ではGND面側に突出部を設けるため、高密度実装の妨げとなる。そこで本研究では、素子の突出部を信号ライン側に設けたトップマウント型アイソレータを提案することを目的とした。

アイソレータの構造

アイソレータの設計・解析は、三次元有限要素法に基づく高周波電磁界シミュレータ(HFSS, Ansoft社)で行った。Fig.1に、トップマウント型アイソレータの構造を示す。伝送線路はマイクロストリップ線路として、Y-Junction部に対向するGND面を丸く切り欠くとともに、基板の上面に、線路のY-Junctionを覆うように電氣的に接地したヨークを設ける。こうした構造にすれば、Fig.2に示すように、マイクロストリップ線路において誘電体基板内に集中して伝播してきた電磁波は、Y-Junction部ではフェライト内部に浸透するので電磁波の進路を曲げることができる。

解析結果と考察

800 MHz帯において帯域幅10 MHz以上、帯域内挿入損失0.80 dB_{max}、帯域内アイソレーション8.0dB_{min}とし、2 GHz帯、4 GHz帯において帯域幅60 MHz以上、挿入損失0.80dB_{max}、アイソレーション10.0dB_{min}の実現を目指した。ヨークの直径 ϕ をアイソレータの素子サイズと定義し、 ϕ を2から10 [mm]の間で解析を行った。2 GHz帯と4 GHz帯については $\phi=2$ mmにおいて、波長の長い800 MHz帯については $\phi=6$ mmにおいて非可逆伝送特性を実現できた。得られた伝送特性は、800 MHz帯において挿入損失0.85 dB_{min}、15.2 dB(挿入損失最小時)、2 GHz帯において帯域幅12 MHz、挿入損失0.78 dB_{min}、アイソレーション12.0 dB以上、4 GHz帯において帯域幅59 MHz、挿入損失0.42 dB_{min}、アイソレーション14.1 dB以上を設計できた。

おわりに

2 GHzと4 GHz帯については素子サイズ $\phi=2$ mm、800 MHz帯については $\phi=6$ mmで、基板からの突出部高さ0.5 mmのトップマウント型アイソレータを提案した。

参考文献

- 1) 山本節夫: “アイソレータの小型化,” 日本磁気学会 まぐね, Vol.5, No.10, pp.450-456 (2010).

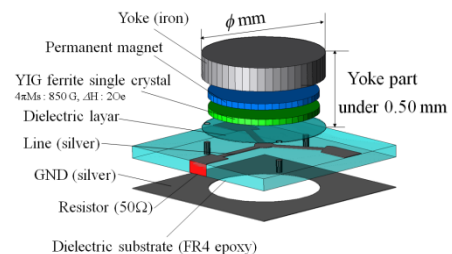


Fig. 1 Microstrip line-top mount type isolator.

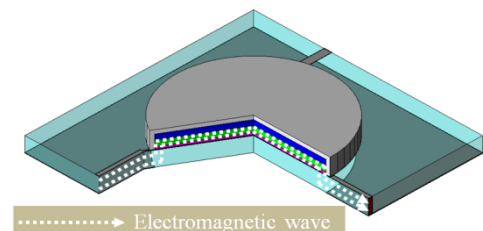


Fig. 2 electromagnetic wave propagation.

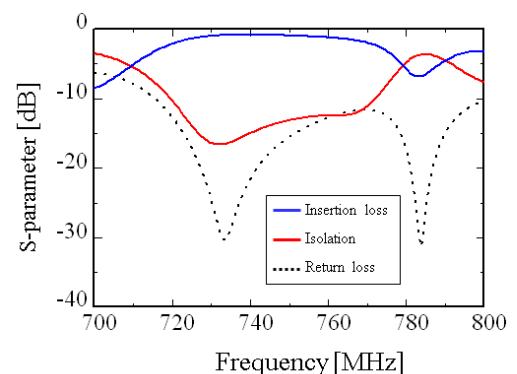


Fig. 3 Frequency characteristics of S-parameters.