

研究タイトル：

高周波信号用差動伝送線路の開発



氏名：	西山 延昌 / Nobumasa Nishiyama	E-mail：	nishiyama-n@toba-cmt.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	電子情報通信学会、日本磁気学会、IEEE		
キーワード：	差動伝送線路、伝送損失		
技術相談 提供可能技術：	低伝送損失差動伝送線路構造の相談		

研究内容：

磁気ディスク装置は、情報を磁気情報に変換し記憶・保持を行う記憶装置である。磁気ディスクに磁気情報を記録および磁気ディスクから磁気情報を再生するための磁気ヘッドがある。磁気による記録密度を高めるには、磁気ヘッドをナノメートル(nm)以下の隙間で安定浮上させなければならない。浮上技術は、747 ジャンボジェット機を数ミリメートル(mm)の高さで安定に飛ばす技術に相当するとたとえられる。浮上技術は、磁気ディスクの表面平滑技術、磁気ヘッドの表面加工技術および磁気ヘッドを支えるジンバルと呼ぶ機構部材の機械特性の制御により実現される。

磁気記録は、磁気ヘッドで電気信号を磁界へ変換することにより記録を行う。磁気ヘッドへ電気信号を伝送するには、伝送線路が必要である。磁気ヘッドおよびジンバルへの伝送線路の機械的な影響を排除するために、伝送線路はジンバル上にプリント技術を用いて細く薄く作られる。配線とジンバル間には、絶縁するためのポリイミド樹脂がある。ジンバルへのポリイミド樹脂の張力による機械的な影響を排除するために、ポリイミド樹脂は 10 マイクロメートル(μm)以下の膜厚で構成される。

図 1 に配線、ポリイミド樹脂およびステンレス製ジンバルの配線部分の断面を示す。ポリイミド樹脂の膜厚が薄く、配線には GHz の信号電流を伝送しているために、ジンバルには図示の誘導電流が発生する。誘導電流とステンレス材の抵抗により発生する消費電力が伝送損失の一部になる。消費電力の低減のために下記の 3 構造を開発した。

1. 差動線路の配線間隔を狭くし、伝送線路周りの電磁界の広がりを小さくする。
2. 誘導電流が流れるジンバル部分の抵抗を下げ、消費電力を下げる。
3. 誘導電流が流れにくい構造とし、消費電力を下げる。

図 2 にエッチングプロセスの改良による実効配線間隔の低減構造を示す。実効配線間隔を低減したことにより、配線間の結合を強め、電磁界の広がりを低減した。図 3 に配線下部材料の導電率をパラメータとした板厚と消費電力の関係の計算結果を示す。ステンレスの表面に銅を数マイクロメートル配することにより損失を低減できることが分かる。図 4 に配線下部の金属に孔をあけ、誘導電流の流れを阻止する構造を示す。孔あけの構造では、孔のピッチ P を伝送信号の最短波長の 20 分の 1 以下にすることにより、孔による伝送特性への影響をなくすることができる。現在の磁気ディスク装置では、1 および 3 の方式を用いている。

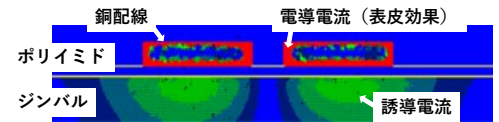


図1 差動伝送線路の断面構造と誘導電流

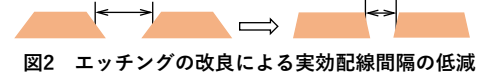


図2 エッチングの改良による実効配線間隔の低減

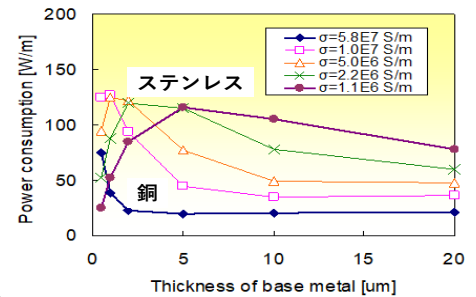


図3 ジンバル厚さと消費電力の関係

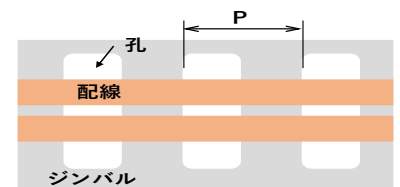


図4 孔あけによる誘導電流低減構造

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	