

# レーザーピックアップ TOPH7810

## Laser Pickup TOPH7810

久米雅弘 大越誠一 山田瑛 鈴木明秀 樋口義則 飯島良美 後藤顯也  
M. Kume, S. Ohgoshi, A. Yamada, A. Suzuki, Y. Higuchi, Y. Iizima, K. Goto

(株)東芝 要素部品事業部 固体デバイス第一技術部

Solidstate Device Engineering First DEPT.

Electron Tube & Device Division TOSHIBA CORPORATION

### 1. はじめに

近年、急速な発展を続けている半導体レーザー搭載光ディスクシステムは、コンパクトディスク（略してCD）、ビデオディスク（VD）、および記録、再生ができる光ディスクメモリ（DRAW）の三つに大別できる。これらの光ディスクシステムに共通なキーコンポーネントは情報の読み出し書き込みを行なう小型光学系のレーザーピックアップ（PUH）である。このPUHは、大きく分けて、半導体レーザー（LD）、光学系部、対物レンズの2次元駆動アクチュエータとで構成される。

今回、ノイズ特性と寿命特性とに優れているIS<sup>3</sup>形半導体レーザーTOLD110を用い、小型でかつ駆動感度と駆動周波数特性の優れたレーザーピックアップTOPH7810を開発したので報告する。

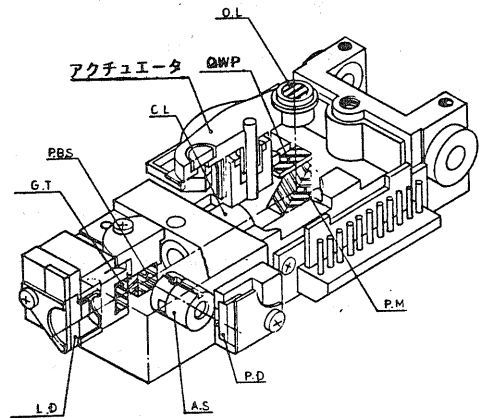


図1 TOPH7810 構造

### 2. TOPH7810の基本構造及び特長

レーザーピックアップTOPH7810は、図1に示すようにハウジング部に内蔵された主要な光学系部の上に対物レンズの2次元駆動用アクチュエータが乗った二階建構造をしており、表1の基本仕様を含め次の特長を持っている。

- (1) 外形寸法は、縦70mm、横33mm、高さ21.9mm、又、重量68gと小型かつ軽量であるため、家庭用プレーヤーだけでなくポータブル用、車載用等、汎用性の高い使用が可能である。
- (2) 対物レンズのフォーカス方向位置検出として非点収差法を、トラッキング方向には3ビーム法を採用し、安定かつ高感度な検出特性を得た。
- (3) 対物レンズの出射光軸と内蔵された送り軸受け部の位置を±70μm以下の精度に押えたことによりプレーヤーにPUH装着時の回折格子調整を省略することが可能となった。
- (4) アクチュエータは、回転軸摺動型を採用するとともにバランス型のサスペンションおよびコイル引き出し線構造としたためスムーズでヒステリシスの少ない駆動特性が得られた。

半導体レーザー	TOLD110（当社製）	
	波長	780±10nm
対物レンズ	NA=0.47	WD=1.9±0.1mm
検出方式	フォーカス	非点収差法
	トラッキング	3ビーム法
光検出器	6分割PD	
ア	フォーカス	
	可動量	2mm
ク	感度	5mm/V 以上
	コイル抵抗	6.2Ω
エ	トラッキング	
	可動量	±0.4mm
イ	感度	0.5mm/V
	コイル抵抗	5.5Ω
重量	68g	
外形寸法	33(W) × 70(L) × 21.9(H)	
動作保証温度	-5～+55℃	

表1 TOPH7810の基本仕様

### 3. TOPH7810のアクチュエータ

アクチュエータには、可動部を比較的剛性の高い金属バネ材で支持するバネ支持型と、可動部中央の軸受け部が固定部の主軸と数10μmのクリアランスで転合する

回転軸摺動型がある。

バネ支持型に比べ回転軸摺動型は可動部つまり対物レンズの光軸に対する傾きを軸と軸受け部のクリアランスを小さくすることで押えることが可能であり、又高い駆動感度が得易い等利点がある。よって、本PUHには回転軸摺動型を採用した。このタイプのポイントは軸-軸受け部の摩擦の少ない材料加工法及び構成を見出すこと、可動部の不要な共振点を、サーボ制御に悪影響の無い10kHz以上とすることである。本PUHは精密加工したアルミ軸受け部と、テフロン系のコーティングを施した軸とを採用し摩擦係数を低下させた。又可動部に加わる力を左右でバランスさせるため、可動部の重量バランスをとるとともに、バランス形サスペンションとし、コイル引き出し線を主軸に対し対称形状とした。このためにフォーカス、トラッキングの駆動特性は図2に示されるようになめらかなヒステリシスの少ない、かつ高感度のものが得られた。又共振点については、構造解析を行い、13kHz以下に不要な共振点の無い可動部構造を見出した。フォーカス及びトラッキング駆動時の周波数特性を図3に示す。

#### 4. TOPH7810のLD及び光学系

PUHに使用するLDに要求される性能の中で重要なものは、(1) 戻り光雑音が少ないこと、(2) 長寿命であること。これらの条件を満たすものとして、本PUHでは当社製TOLD110を採用した。このLDは、屈折率導波型と利得導波型の両性質を有するIS<sup>3</sup> (Inner Stripe Square-channeled Substrate) レーザであり、図4のような発振スペクトルをもつためにコヒーレント長が短く戻り光雑音に強い。又、加速寿命試験結果によると推定寿命は5000時間以上である。

光学系を図5に示す。フォーカス検出系には非点収差法を採用し、円柱レンズ(CYL)の前に凹レンズを用いることで小型、高感度化を図った。又、トラッキング検出系は、ディスク依存性が少なく電子回路が簡単で安定性の良い3ビーム法を採用し、その欠点であるプレーヤー取り付け時の回折格子調整を高精度の送り軸受けの内蔵により、省略可能とした。対物レンズは、 $f=4\text{mm}$   $NA=0.47$   $WD=1.9\text{mm}$ とすることにより、小型・軽量となり、アクチュエータ小型化の主要因となった。

#### 5. おわりに

小型・軽量の対物レンズと戻り光雑音の少ないLDの採用により、小型・軽量かつ安定度が良く使い易いレーザーピックアップTOPH7810が開発できた。

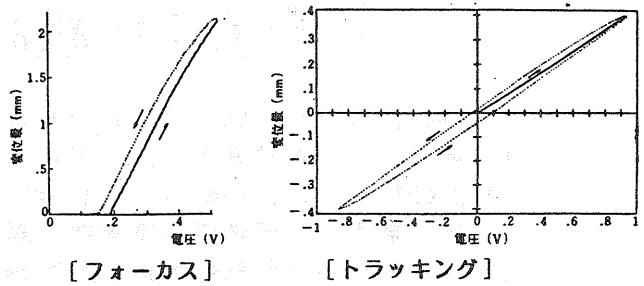


図2 アクチュエータ駆動特性

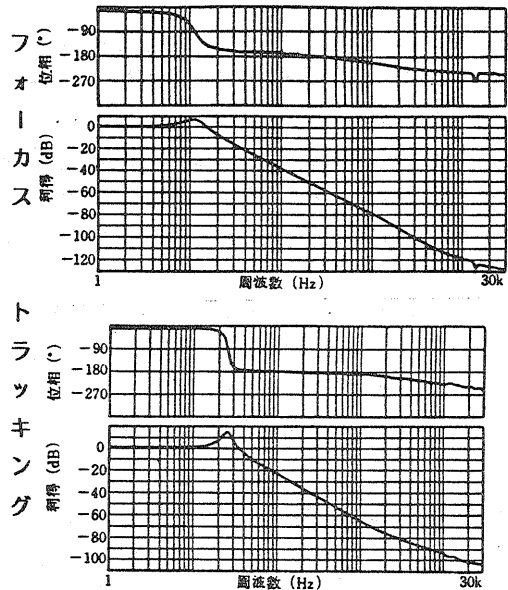


図3 アクチュエータ周波数特性

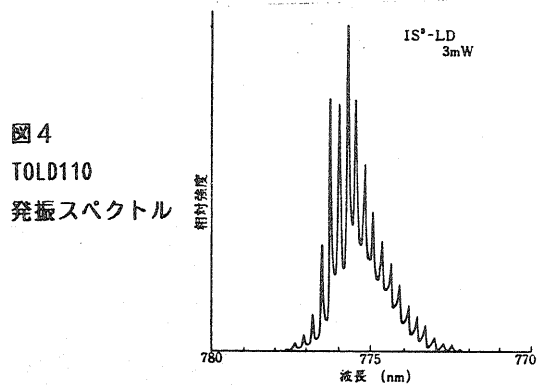


図4  
TOLD110  
発振スペクトル

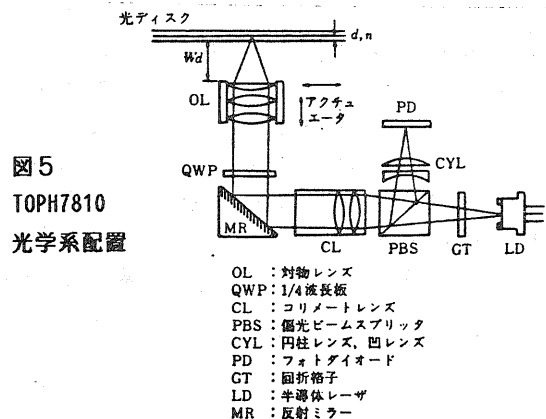


図5  
TOPH7810  
光学系配置

- OL : 対物レンズ
- QWP : 1/4波長板
- CL : コリメートレンズ
- PBS : 偏光ビームスプリッタ
- CYL : 円柱レンズ, 凹レンズ
- PD : フォトダイオード
- GT : 回折格子
- LD : 半導体レーザー
- MR : 反射ミラー