

# 最近の技術から

## 光ディスクの高速データ転送技術

山中 豊

日本電気(株)光エレクトロニクス研究所 〒213 川崎市宮前区宮崎 4-1-1

### 1. ま え が き

光ディスクは大容量ファイルとして実用化が進められているが、磁気ディスクと比べデータ転送レートが遅いことが問題点の一つとなっている。

転送レートの向上策としていくつかの方法が考えられる。一つはディスクの回転数を上げることである。当初ドライブ装置の回転数は 900~1800 rpm 程度であったが、現在は 3000 rpm を越えるものも商品化されている。しかし、可搬型媒体としてのディスク製作精度およびローディング精度の限界より、これ以上の高速回転は難しくなっている。一方、記録媒体上に形成するスポットの数を増やすことで実効的な転送レートを上げる方式として、マルチビーム光ヘッドを用いるものが検討されている。マルチビームの使用形態としては図1に示すように2種類が考えられる。一つは、同一トラック上に二つのスポットを形成して記録直後のチェック機能を回転待ち時間なく実現するもの、一つは隣接する複数のトラックに同時にスポットを形成し並列に記録再生を行うものである。スポット数としては特殊用途向けではあるが、10 ch を越えるようなものも検討されている<sup>1)</sup>。ここでは、並列記録再生方式でキーとなるマルチビーム光ヘッドの構成と特性について紹介する<sup>2)</sup>。

### 2. マルチビーム光ヘッドの構成

光ヘッドをマルチビーム化するときの考慮すべき点と

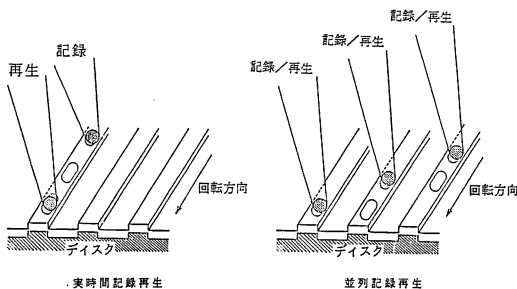


図1 マルチビーム使用法

しては、従来ヘッドと同程度の小型化が可能なこと、複数スポットの並列トラッキングが可能なこと等である。

小型化は、光源用のモノリシックアレイ半導体レーザーを新たに開発することと、光学部品を追加することなく光検出器をアレイ化することでマルチビーム化に対応できる光学系を採用することで実現している。波長の異なる半導体レーザーを用いる方式も提案されているが<sup>3)</sup>、合波や分波の光学系が必要となるため光学系構成が複雑化する欠点がある。並列トラッキングは、スポット列を回転する機能を光学系に付加することで実現している。

図2に光ヘッド光学系の構成を示す。アレイ型半導体レーザーの各 ch からの出射光は、同一の光学系により記録媒体上に導かれる。光源には量子井戸構造の低閾値半導体レーザーが用いられ熱干渉の影響を低減している<sup>4)</sup>。またパッケージ内で独立に各 ch のモニター光を検出しており、安定な光出力を得ることができる。発光点間隔は、100  $\mu\text{m}$  に設定されている。同一光学系を用いると、光軸外の発光点を集光することが必要となるが、このときレンズ系により発生する軸外光の収差により、使用可能な ch 数が決まる。従来用いられている光ディスクのレンズ系では、光の利用効率を考慮すると 4 ch 程度まで特性劣化なく使用できる。

エラー信号の検出には4分割プリズム方式を用いてい

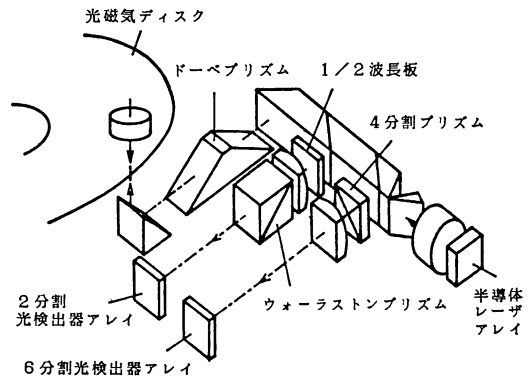


図2 光学系構成

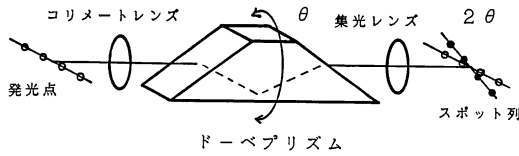


図3 像回転の原理

る。この方式では、ダブルナイフエッジ法による焦点誤差信号と、プッシュプル法によるトラック誤差信号を収束レンズの焦点面に設置した6分割光検出器により同時に検出することができる。したがって、光検出器をch数に合わせてアレイ化することによりマルチビームに対応できる。情報信号の検出も同様にウォラスタンプリズムとアレイ型光検出器による差動検出で行っている。このような構成をとることにより、光ヘッド光学系内におけるch間のクロストーク量を30dB以下とすることができる。

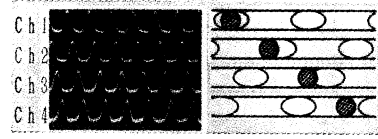
光学系の途中には、並列トラッキング用の像回転プリズム(ドーププリズム)が設置されている。図3にその動作原理を示す。プリズムを回転することにより、記録媒体上のスポット列を回転することができる。この回転と従来の集光レンズの平行移動により、記録媒体のトラックピッチの変動に対応することが可能となる。光ヘッド全体を回転することに比べ、可動部重量がはるかに小さいため高速動作が可能である。実際に必要となる回転角度はわずかであるため、プリズムを板バネで保持した簡単なアクチュエータ構成を採用している。この像回転プリズムを駆動する信号としては、スポット列の両端のchより得られるトラック誤差信号の差を用いればよい。

### 3. 動作特性

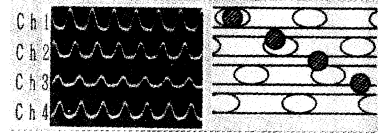
図4は、並列トラッキング動作を行った場合と行わなかった場合との再生信号とトラックとスポット列の関係を示している。並列トラッキングを行うことにより、各chで良好な再生信号が得られている。また、各chの信号がクロストークなく独立に得られていることがわかる。図5は高線速度下で測定した記録再生C/Nの周波数特性である。従来ヘッドと変わらない良好な特性が得られており、マルチビーム光ヘッドの高速転送に対する有効性を確認することができる。

### 4. むすび

光ディスク装置の転送レートを向上するためのマルチ



像回転使用



像回転未使用

図4 並列トラッキング特性

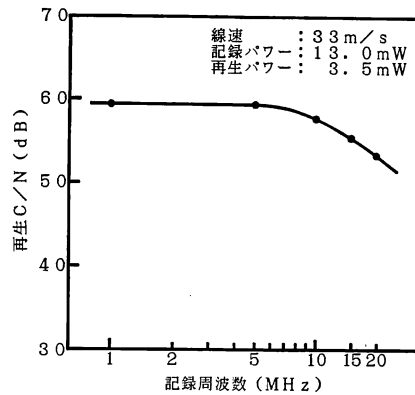


図5 記録周波数特性

ビーム光ヘッドを紹介した。従来と同程度の大きさで4倍の転送レートを実現できる。今後は、マルチビーム化に合わせた装置システムの検討が必要となる。

### 文 献

- 1) S. M. Ravner: "Application of high performance optical disk mass storage systems in the aerospace environment," Technical Digest of ISOM '89, 27E-3 (1989).
- 2) R. Katayama, *et al.*: "Multi-beam magneto-optical disk drive for parallel read/write operation," Proc. SPIE, 1078 (1989) 98.
- 3) S. Nakamura, *et al.*: "Compact two-beam head with a hybrid two-wavelength laser array for magneto optic recording," Jpn. J. Appl. Phys., 26 (1987) 117.
- 4) S. Ishikawa, *et al.*: "830nm high-power low-noise self-aligned AlGaAs/GaAs double-quantum-well lasers," Electron. Lett., 25 (1989) 1398.

(1990年2月22日受理)