

DVD用ツインレンズ光ピックアップ

篠田 昌久・中村 恵司・木目健治朗

DVD用の光ピックアップとして、ディスク基板の厚みが互いに異なるDVDとCDの両ディスクの再生を可能にするツインレンズ方式光ピックアップを紹介する。

1. ツインレンズ光ピックアップの光学系

CDとの再生互換を有するDVD用光ピックアップ方式として、ホログラムを用いた2焦点方式や、対物レンズの開口数を制限して基板厚みで発生する球面収差を抑圧する方法が知られている。筆者らはそれぞれのディスクに対して最良な集光スポットを形成できる点、および後述するレンズアクチュエーター方式において多大なノウハウを有する点を考慮し、それぞれのディスクに対して専用の対物レンズを用いる“ツインレンズ方式”を開発した¹⁾。図1にこの方式の光学系を、また表1に光学系の仕様を示す。図2に各対物レンズによって形成された集光スポットプロファイルを示す。e(-2)幅でDVD用では $0.85 \times 0.92 \mu\text{m}$ 、CD用では $1.3 \times 1.35 \mu\text{m}$ のスポット径が得られている。エラー検出方式にはCD用光ピックアップで採用されている非点吸差法と3ビーム法に加えて、DVDのトラッキングのために位相差法にも対応させている。レーザービームの分離には無偏光のハーフミラーを採用し、基板における複屈折の影響を受けにくい構成とした。光検知器にはプリアンプが内蔵されており、再生信号品質の確保が図られている。ジッターレベルはDVDで8%，CDで15 nsと良好な特性が得られている。

2. ツインレンズのアクチュエーター方式

光ピックアップでは、対物レンズをディスクの面振れおよびトラックずれに追従駆動させるための対物レンズアクチュエーターが必要である。ツインレンズ方式の場合、2つの対物レンズを搭載でき、なおかつディスクに応じて対物レンズの切換え動作が可能なアクチュエーターが要求される。筆者らはこれまで軸摺動回動方式と呼ばれる独自の対物レンズアクチュエーターを開発し、多くの光ピックアップ製品に採用してきた²⁾。軸摺動回動

方式のアクチュエーターは、レンズホルダーの偏心した位置に対物レンズが設けられ、シャフトに対する摺動動作によりフォーカシング補正が行われ、回動動作によってトラッキング補正が行われる。ツインレンズ方式ではレンズホルダーに2個の対物レンズが搭載されるので、トラッキング補正を行うための回動範囲をさらに拡大することでレンズの切換え動作に適用できる。この点で、軸摺動回動方式はツインレンズ方式にとって最適なレンズアクチュエーター方式である。図3にツインレンズアクチュエーターの構成と切換え動作を示す。レンズホルダーには1対のトラッキング用コイルが対向した位置に設けられている。レンズホルダーの周囲にはやはり対向した位置にトラッキング用磁石が2対設けられている。

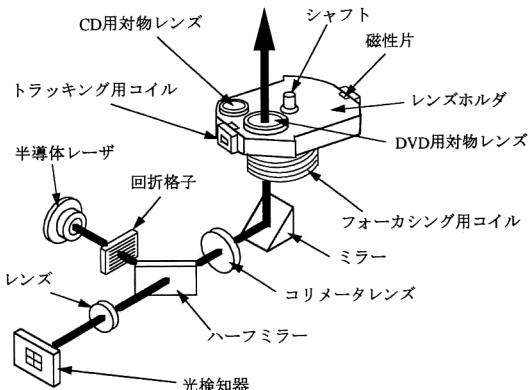


図1 ツインレンズ光ピックアップ光学系。

表1 ツインレンズ光ピックアップ光学系の仕様。

項目	仕様
半導体レーザー	635/650 nm
対物レンズ開口数	DVD用 0.60 CD用 0.38
フォーカシング	非点吸差法
エラー検出方式	トラッキング 位相差法 3ビーム法
光検知器	プリアンプ内蔵型

三菱電機(株)ビデオディスク事業開発センター(〒617 長岡市馬場町1)

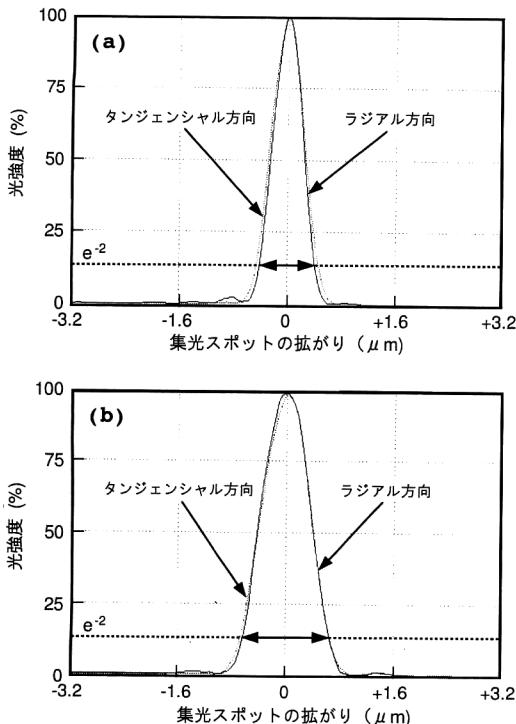


図2 集光スポットプロファイル；(a)DVD用集光スポット、(b)CD用集光スポット。

ディスク再生時には、2対ある磁石の1対とトラッキング用コイルとの間で磁路が形成され、トラッキング制御が行われる。またトラッキング用コイルの内側に設けられた磁性片によって、対物レンズの中立点が保持される構成となっている。対物レンズの切換えはトラッキング用コイルにパルス電流を印加することで行われ、対物レンズはシャフトを中心とする回動によって切り換えられ

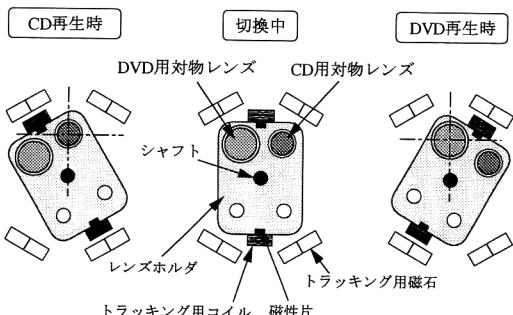


図3 ツインレンズアクチュエーターの構成と切換え動作。

る。切換え後は他方の磁石とトラッキング用コイルとの間で磁路が形成され、トラッキング制御が行われる。

今回開発したツインレンズアクチュエーターは不要共振周波数が25 kHz以上にあり、CDの8倍速再生に対応できる駆動力を有している。

CDの再生互換を有するDVD用光ピックアップとして、軸摺動回動方式の対物レンズアクチュエーターに、DVD用とCD用の2つの対物レンズを搭載したツインレンズ方式を開発した。光学系はプリアンプ内蔵型の光検知器とハーフミラー方式を採用し、各ディスクに対して良好な再生特性が得られている。

文 献

- 1) 篠田昌久、中村恵司、木目健治朗：“ツインレンズ方式DVD用光ピックアップ”，光技術コンタクト，33（1995）619-625.
- 2) 木目健治朗：“CDキーパーツ/光ピックアップ”，Jpn. Aud. Soc. J., 32, No. 8 (1992) 13-19.

(1996年8月28日受理)