

円筒内面マルチビーム走査方式

Internal Drum Multibeam Scanning Method

宮本 不二夫*

Miyamoto, Fujio

桜井 哲*

Sakurai, Satoshi

茜部 祐一*

Akanabe, Yuichi

Amongst the various kinds of laser scanning methods, internal drum scanning method is known to have excellent performance, both in resolution and recording size.

We examined the technology necessary to apply "multibeam" method to internal drum scanning for increasing the recording speed.

Image rotator optics is used to rotate the light beam to synchronize with the rotation of light beam deflector, thus enabling the use of a multibeam. The method of aligning the image rotator coaxially with the rotation axis and drum axis is discussed. We also discuss technique used to realize highly accurate rotation balance of light beam deflector.

1 まえがき

レーザ走査記録方式として、解像度と記録サイズの両立が可能な、円筒内面走査方式が知られている。¹⁾

我々はこの方式の記録速度の向上を狙いとして、マルチビーム化のために必要な要素技術検討を行った。

像回転光学系により、レーザビームを光偏向器と同期回転させることで、マルチビーム化を可能とする。像回転素子と回転軸や円筒軸との軸合わせ方法、光偏向器の回転バランス調整について実験検討を行い、実現可能な見通しを得たので報告する。

2 光学系の概要

円筒内面マルチビーム走査方式については、光偏向器の回転に同期してビームを回転させるために、ペチャンプリズムのような像回転素子を配置し、光偏向器の1/2の回転速度で回転させる方式が提案されている。²⁾ これは光磁気テープ記録を想定したもので、実用化されてい

ないが、我々はこれをカラー製版レベルの精度で実現するための実験検討を行い、Fig.1に示す構成で実現可能な見通しを得た。

光源として、波長685nmのレーザダイオード8個を、シングルモードファイバーアレイに接続したものをを用いる。各種の像回転素子³⁾の内、構造が単純で高精度のものが得やすい点や、反射タイプであり、モータ軸を中空にする必要がないという点で直角プリズムを用いた。

この場合、入射光出射光の分離のため、ビームスプリッタを用いる。平行平面板は、ビームスプリッタの偏光特性を補償する。ビーム拡大光学系は、像回転素子による反射角のブレの影響を緩和し、また像回転素子の小型化を可能とする。光偏向器は、回転ブレに起因する主走査のブレを抑制するためペンタプリズムを用いる。

この構成で、光偏向器の回転数6000RPM、像回転素子の回転数3000RPMという中程度の回転数で、8ビームを用いて、毎分48000回という高速の主走査が可能となる。

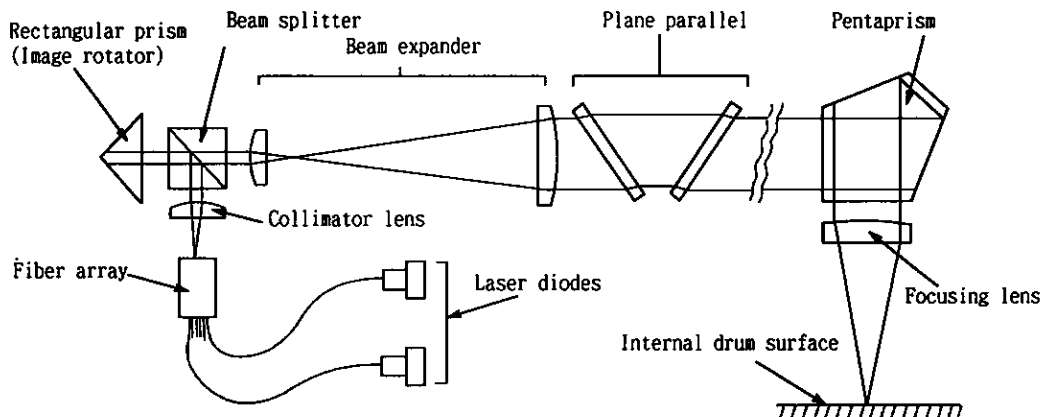


Fig. 1 Beam splitter

* 技術研究所

3 光偏向器ユニットのバランス調整

光偏向器ユニットはFig.2に示すように、ペンタプリズムや集光レンズとその保持機構及び、バランス調整用の2枚のディスクからなる回転体と、回転体を駆動するスピンドルモータから構成される。

ペンタプリズムは、回転時の軸ブレを4秒以下とするために、回転バランス調整を、モータ側面上の加速度で、 $0.5 \times 10^{-3} G$ 以下とする必要がある。

回転体は、回転軸に対して非対称形であるため、以下の手順で重心を回転軸に合致させる。

Fig.2の①は仮決定した形状である。3次元CADによって、その重心の回転軸からのずれ量を求め、ブロック及びカバーの一部を削る事で、Fig.2の②に示すように、設計上の重心を回転軸上に合致させる。加工誤差による微量のアンバランスを、2枚のディスク上で修正して、回転体のバランス精度を達成している。

4 像回転軸の調整

カラー製版に必要な記録寸法精度の達成のためには、像回転軸、光偏向器回転軸と円筒の中心軸を、副走査の全長にわたり、 $5 \mu m$ 以内に合わせる必要がある。

光偏向器回転軸と円筒中心軸は偏向器ハウジングと円筒に設けた基準面との距離を調整して合わせる。

像回転部は、円筒外に設置されているので、上記のような距離の調整による軸合わせは不可能である。そこで円筒軸に合致させた光ビーム（以下、円筒軸ビーム）と、像回転軸に合致させた光ビーム（以下像回転軸ビーム）を光路途中で合成し、像回転軸ビームと円筒軸ビームの合致により、像回転軸と円筒軸の合致を実現する。

調整の手順は以下ようになる。（Fig.3）

- ①光ビーム位置検出器の光学的零点を円筒軸に設置する。
- ②円筒軸ビームを光ビーム位置検出器の零点に合わせる。
- ③マルチビームの内、一つを像回転軸に合わせる。
- ④像回転軸ビームと円筒軸ビームが合致するよう、光路途中のミラーを調整する。

以上の手順により、像回転軸と円筒軸は副走査の全長700mmにわたり、 $5 \mu m$ 以内の精度に調整される。

5 まとめ

像回転方式による円筒内面マルチビーム走査を、カラー製版のレベルの精度で実現するために、光学系機構の主要技術の検討を行い、実現の見通しを得た。

●参考文献

- 1) Computer Technology Review, Summer 1984, P199-203
- 2) USP 4815067
- 3) Optics and Laser Technology, August 1972, P175-188

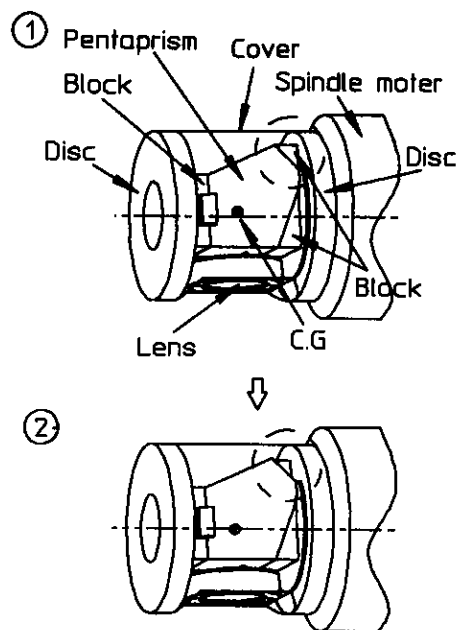


Fig. 2 Balancing adjustment of light beam deflector

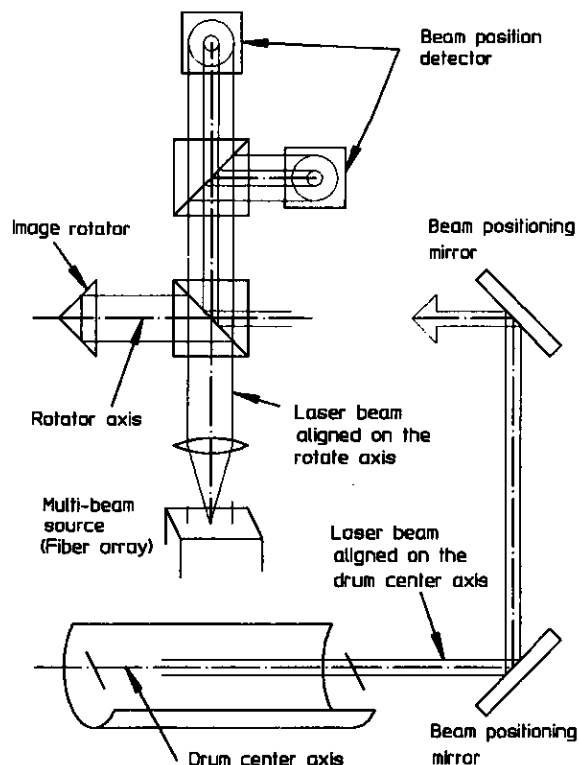


Fig. 3 Alignment of image rotator axis and drum center axis