

100G問題を解決する 集積F-Pレーザアレイ

100Gbit/sあるいは100Gの光インターコネクト空間の主要な挑戦は、大型データセンターの数キロメートルの距離をサポートすることができる、高速で低コストのレーザ設計と製造である。垂直共振器形面発光レーザ（VCSEL）は、1Gbit/sと10Gbit/sで広く使われているが、それらの伝送距離はOM3ファイバ（マルチモード、50 μ mコア/125 μ mクラッド）上で100mに制限され、大型データセンター間の橋渡しにはあまりにも短すぎるため、100Gシステム用の選択肢ではない。

米コツラ社の事業開発VPを務めるアルロン・マーティン氏は、「10kmの伝送距離用のIEEE 802.3仕様書、100G Base LR(100Gbit/s、ベースバンド変調、長い伝送距離)はほぼすべてのデータセンターをサポートするだろう。しかし、この仕様書は、単一ファイバ上の4チャンネルすべてを組み合わせるために、波長分割多重(WDM)と直接変調分布帰還形(DFB)または電界吸収(EA)レーザを必要とする」と語っている。そして、「このアプローチの問題はコスト、パワー、そしてサイズだ。こ

れらのトランシーバは複雑なため、コストが同一伝送距離の10Gトランシーバの100倍になる」と付け加えた。

マーティン氏は、より多数のビットをより低いコストで送信する次世代トランシーバを期待しているユーザーはがっかりするだろうと言う。コストが唯一の懸念ではない。電力消費量も20~24Wであり、10Gの1~2Wに比べてあまりにも高い。100G用の小型プラグابل(CFP)パッケージはiPhoneより大きいサイズで非常にかさばるので、19in.スイッチのフェイスプレート上にたった4個しかはめ込めず、結局のところ、密度が10Gトランシーバ使用に比べて悪くなる。

マーティン氏は、100Gトランシーバはレーザに対する要求が厳しいため高価になると言う。1310nm領域のレーザを800GHzのグリッド(約4.5nmの間隔に相当)上に指定しなければならないため、レーザ波長を正確に1295.56、1300.05、1304.58、および1309.14nmに集中させる必要が生じる。さらに、多重化とシステムの双方向性を実現するためには、レーザの使用可能範囲が

4.5nm ウィンドウ中のたった2.1nmにまで狭まる。レーザメーカーは、この普通ではないグリッドに適合する高性能25GHzレーザを開発しなければならないだけでなく、完全に良品のレーザでもグリッドに適合しないものは出荷をあきらめなければならない。

よりよい方法

最も製造容易なもの1つであるフリップリー・ペロー(F-P)レーザは、複雑なDFB方式の回折格子も、マルチセクションEAレーザのEAステージも使わずに、広帯域レーザ発振スペクトルを生成する。これらのレーザは非常に小型なので、シングルリン化インジウム(InP)ウエハ上に10,000個以上も高効率ではめ込むことができる。しかし、F-Pレーザは変調速度が非常に遅く、レーザ発振モードがWDMシステムの要求を満たさないので、一般に高速データセンター用途に採用することはできない。

しかしコツラ社は、データセンター応用向けの低コストF-P型レーザを高速WDMレーザに変換する新しいアプ

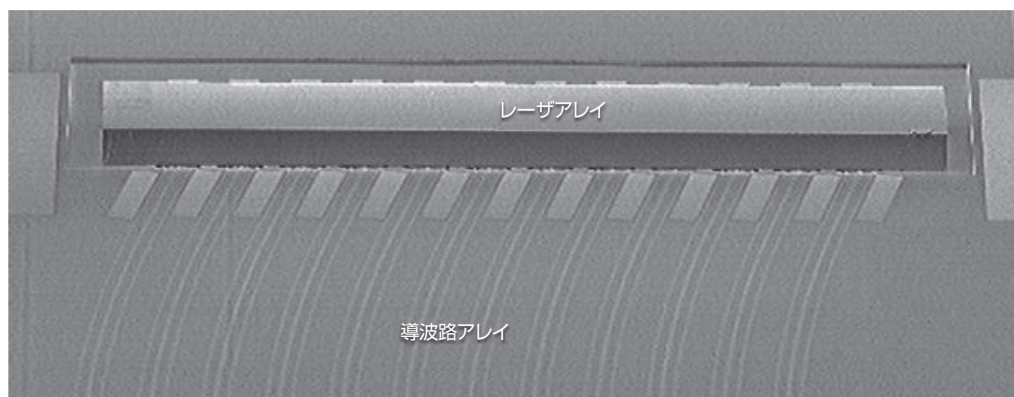


図1 単一バー上の12個のレーザアレイはシリコンフォトニクスチップ上にフリップチップボンディングされ、導波路に対して一列に並べられた。

ローチを開発した。レーザアレイは、自動ピック・アンド・ブレースマシンとパッシブアライメント(レーザには電源を入れない)を使って、シリコンフォトニクスチップ上に接着したフリップチップである。物理的特徴とアライメントマークを使って、全アレイは、シリコンフォトニクスチップ上の導波路に対応して正確に整列したレーザそれぞれの位置に、はんだ付けされる(図1)。

精密なWDM波長への広帯域レーザスペクトルの変換は、シリコンチップの各導波路上に1つの回折格子を必要とする。これらの回折格子は、各レーザがInPプロセスによってではなくシリコンプロセスによって定義されたそれ自身の正確な格子を持つように、フォ

トリソグラフィマスクを使って同時にインプリントされた。これは、すべてのレーザを、必要な波長を発生させるために使用し、ほとんどすべての波長プランに適応させることができることを意味している。より多くのチャンネルが必要であるならば、より大きなアレイを使って、導波路と回折格子をシリコンチップに追加し、シングルチップ上にWDMチャンネルを4つから12あるいは40チャンネルにまで拡大することも可能である。

コツラ社は、レーザのビームプロファイルにほぼ整合する3 μ m直径の導波路と特殊な導波路ファセットとそれらのアレイ上のコーティングを使って、コリメータ、レンズ、2段アイソレータな

どを不要にすることで、コスト削減と製造容易性を達成した。また、25GHz以上の高い変調速度の実現に向けて、レーザをCWモードで動作させ、変調器をシリコンチップに統合した。その結果、それぞれが25Gbit/sの4つのエンコードされたデータストリームをもつ100G用として十分な高速度を得た。

Kotura WDM100Gエンジンは、クアッドタイプの小型プラガブル(QSFP)パッケージに収められ、2km以上のデータセンター伝送距離での電力消費を多くのCFPソリューションに比べてはるかに低く抑えながら、10倍以上のフロントパネル密度の増大により4.4Tbit/s以上の高速化を達成した。

(Gail Overton) LFWJ

OPTOMARKETING, Inc.
www.optomarketing.com

USA : Gateway Place, San Jose, CA, USA
社長ブログでノウハウ公開? 詳しくはWebで



とことん

光の新規ビジネスをお手伝い
レーザ応用・光コネクタ・光デバイス etc.

光通信バブル直後の2002年に産声をあげたオプトマーケティングも、おかげさまで今年で創業10周年を迎えることができました。

光通信から非通信光分野へのシフト、想像を超えた光産業の寡占化やコモディティ化、新興諸国の急発展。10年間で変わったこと、変わらないこと、そしてこれから行うべきこと…。

技術戦略から拡販・海外施策まで、光産業コンサルティング・ファームのオプトマーケティングは経験から見える「明日」をご提供致します。

おかげさまで
オプトマーケティングは10周年!
2002-2012

株式会社 オプトマーケティング

東京本社 〒150-0013 東京都渋谷区恵比寿4-5-25-801
Tel:03-3473-8261 Fax:03-3473-8262 担当・定成(さだなり)
http://www.optomarketing.com E-mail:info@optomarketing.com