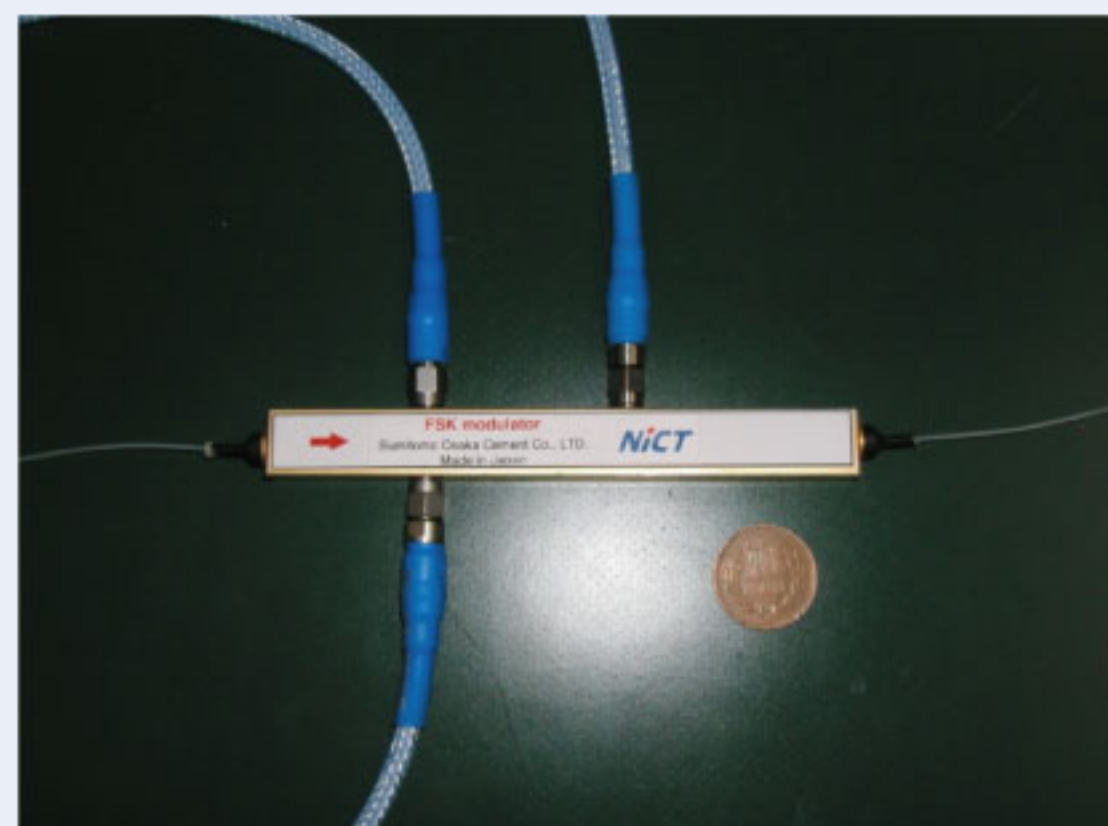


特開2005-134897号

光周波数シフトキーイング変調器

発明者

川西 哲也、井筒 雅之

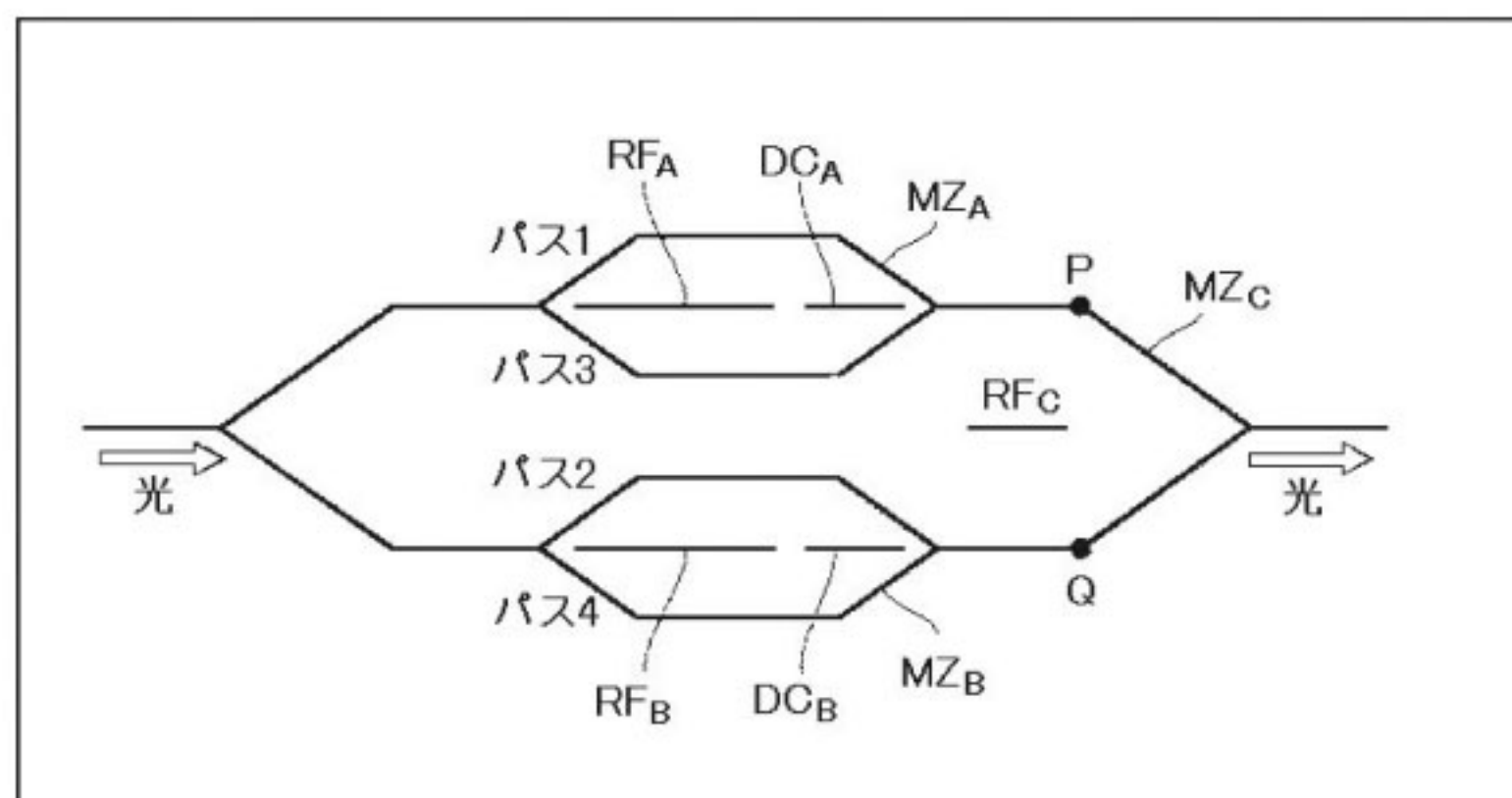


周波数シフトキーイング変調器(試作品)

技術の概要

これまでの光変調器は、レーザ自身を直接変調する等により行われてきましたが、上限の周波数は10 GHz 程度であり、これを超える変調器はありませんでした。本発明では、複数の位相変調器によりサイドバンドを発生し、それら信号をうまく混合させることにより、目的の光(USB 又は LSB)を取り出す方法により、光周波数シフトキーイング(FSK)変調を実現しています。

その仕組みは、まず元の光信号をそのルートにより、パス1~4に分配します。この後位相変調器により、それぞれ元の光+サイドバンドが発生します。次に、第1のサブマッハツェンダー(MZA)で、それぞれパス1とパス3で発生した元の光+サイドバンドを混合します。この時、パス1とパス3の元の光の位相が反転しているため、出力される光(P点)は、元の光が消去(キャリア成分の抑圧)され、サイドバンドのみとなります。これと同じことを、パス2、パス4で行い、やはりサイドバンドのみの光(Q点)を得ます。そして、今度はサイドバンドのみが出力されたペアに対して、メインマッハツェンダー(MZc)により、電圧の変化(RFc)からサイドバンドのいずれかの光の位相を反転させた信号を混合します。これにより、反転しなかった方のサイドバンドだけが残ります。位相を変化させる電圧の変化を素早く行うことでFSK 変調ができます。この方法によれば、18 GHz まで高速化に対応できますし、変調信号の品質を極めて高くすることができます。



光 FSK 変調器の基本構成図

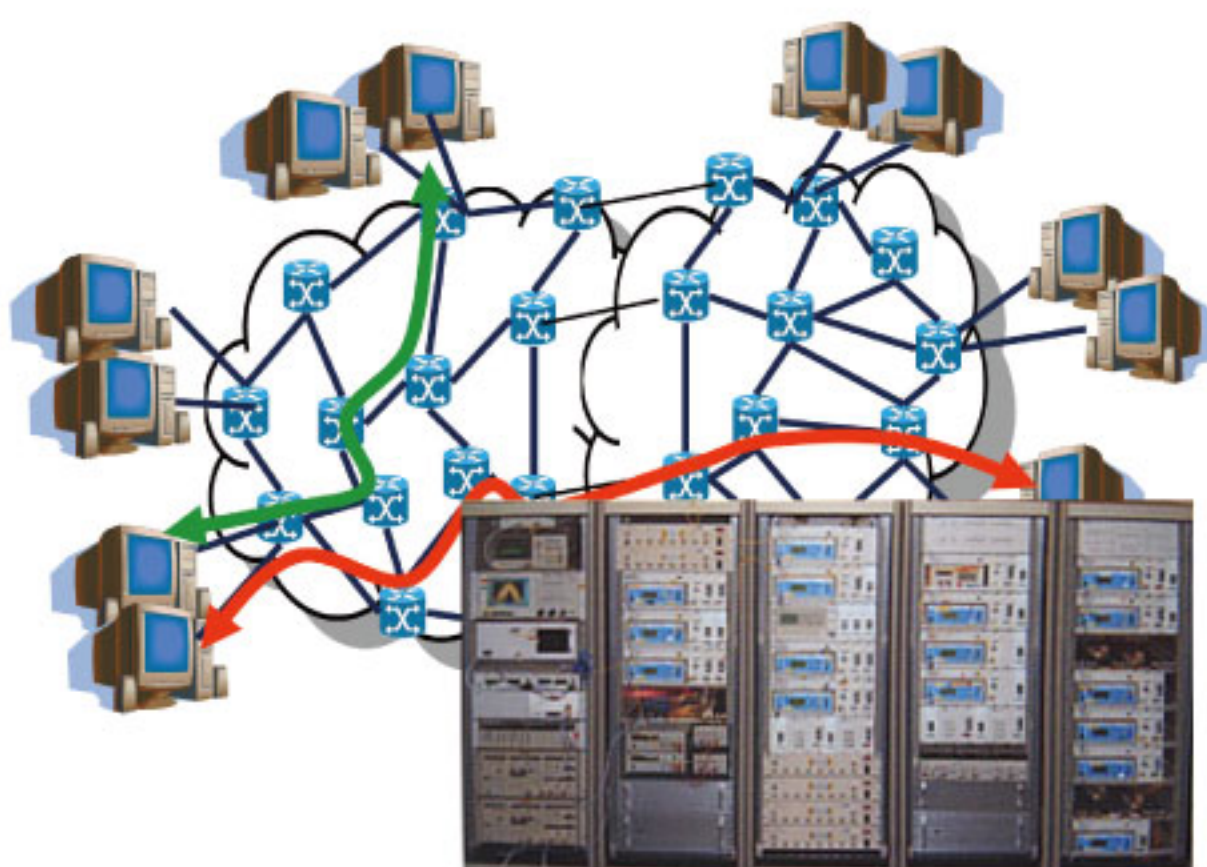
背景及び特徴

この光 FSK 変調器は、光ファイバー等により通信を行う場合、大容量・高速通信を実現するのに、大変有効なデバイスとなります。光ファイバーを使った初期の光通信における変調方式には、強度変調、位相変調、周波数変調と幾つかの方式があり、SN を保ちつつ高速化に向けての研究が行われてきました。そして、この時の伝送速度は、数 Gbps でした。その後、光アンプの実用化以降は、波長多重化技術との組合せで、その速度は数 Tbps まで上昇しました。本光 FSK 変調器では、10 Gbps の高速伝送(伝送距離 95 km)を実現し、現在世界最高速の光周波数制御が可能になりました。この光 FSK 変調器は、既に開発済みの光 SSB 変調器を基に、周波数切替えを行う電極を高速 FSK 変調向けに設計された進行波電極を用いることにより完成しました。

光 FSK 変調とは、光の周波数を変化させることにより、情報を伝送する変調方式です。このため、光の強度には変化がないことから、この光の強度を変化させる強度変調方式との併用が可能になり、更に多くの情報を伝送することができます。また、光パケットシステムのあて名情報であるラベル情報の伝送としての利用が想定されます。それは、強度変調された本来のデータに対して、更にラベル情報を光 FSK 変調して追加したり、付け替えたりすることができます。これにより、これまでネットワークの一部が電気信号で処理をしていたため、通信速度のボトルネックとなっていた部分が光に置き換わることにより、ネットワーク全体の高速化が実現できます。

製品化

この光 FSK 変調器は、本特許を住友大阪セメント株式会社にライセンスすることにより、同社より製造・販売されることになりました。この光 FSK 変調器の想定される販売先としては、販売当初は内外を含む主要な研究機関が試験目的で購入するのに限られると予想されますが、フォトリックネットワークが一般に普及するところになると、新規光信号形式を用いた長距離・大容量光伝送用又は光ラベリング用として、一気に需要が増大する可能性があります。光 FSK 変調器は、今後増大する情報通信の基本となるデバイスとして幅広い普及が期待されます。



NICT が開発した光パケットスイッチ実験装置と次世代ネットワーク(イメージ)

NICTが取得した特許は有償で利用できます。
これらの特許権の実施及び技術情報についてのお問い合わせは
情報通信研究機構 研究推進部門 知財推進グループ
Tel. 042-327-7464 E-mail: ip@ml.nict.go.jp
までお願いいたします。