

ミリ波レーダー用ガンVCOの開発

新開発のガンダイオードと平面実装により性能向上とコストダウンを実現

新日本無線は、衝突被害軽減やACC(オートクルーズコントロール)システムなどを実現できる車載レーダーに最適な高性能、小型、低価格なVCO(電圧制御型発振器)を開発しました。

今回開発したVCOは、AIN(窒化アルミニウム)基板上に形成したマイクロストリップ線路によるMIC(ミリ波帯回路)上にフリップチップタイプのガンダイオード(Gun Diode)とバラクタダイオード(Varactor Diode)を配置した構成で、発振周波数はミリ波帯の76GHzです。

従来のガンダイオードは、N型の半導体を縦に重ねた構造で、結線がチップ表面、裏面の電極へのワイヤボンディングとなるため、高価な特殊形状ピル型パッケージ/組み立ての自動化が困難/放熱特性が悪い/ワイヤボンディングによる特性のばらつきなど、解決すべき問題が多数ありました。

今回、ガンダイオードのフリップチップ化を実現できたことで、同一面電極、ワイヤボンディングを使わない結線、平面型パッケージ搭載とそれによる放熱特性の向上、組み立ての自動化など、従来の問題点が一気に解決されました。さらに、周波数変調の直線性に優れた共振回路の採用、量産化の容易な独自のミリ波帯パッケージの新規開発により低価格、高性能、小型軽量化を可能にしました。

従来のガンダイオードは、ミリ波帯の発振素子として好ましい性能は持っているが、高価なピル型パッケージ中に人手を用いて組み立てている為、市場の要求する低価格を実現できませんでした。当社独自のフリップチップガンダイオードは、プレーナ型で表面実装が可能な構造であり、自動機を用いてAIN基板上に形成されたミリ波帯回路に装着することにより、特性ばらつきを大幅に低減すると同時に材料費と組立費用を大幅に削減することができました。ガンダイオードがバルク効果素子であるためにMMIC(モノリシックマイクロ波集積回路)に比べて格段に優れた位相雑音特性を有していることに加え、上記ガンダイオードのマルチメサ構造化および熱伝導率の高いAIN基板の採用により、熱放散の向上が図れ、さらなる温度特性の向上を実現できました。具体的には出力電力の温度ドリフトが0.015dB/°C以下の極めて良好な特性を実現しました。

現在、VCOの方式は、ガンダイオードを用いるタイプと、MMICを用いるタイプがあり、国内自動車メーカーでは主にMMICを採用しています。一方ヨーロッパの自動車メーカーは主にガンダイオードを採用しています。MMICを用いたVCOと比較すると、ガンVCOは部品点数が少なく、構成がシンプルであるため、歩留まりを高くできます。またMMICでは、EB(電子線)露光による微細化(ゲート長0.15μm程度)で高周波特性を確保しなければならず、高価な設備が必要となり、その結果コストが高くなってしまいます。一方ガンVCOは、製造時のフォトリソ工程がMMICの1/3以下と少なく、最小線幅も10μm程度と容易に生産出来る点から、製造設備も安く、少量生産でも安価なVCOを提供することが可能です。特性としては、MMICと比較し、高出力、良好な位相雑音が挙げられます。なお、本内容に関しては、10/4からパリで開催される、EuMC(European Microwave Conference)にて発表を行う予定です。

安価なミリ波レーダーが実現できれば、これまで高級車のオプション装備であったレーダーが大衆車の標準装備での搭載が可能となり安全性が高まり、またITS(高度道路交通システム)への応用、高速道での自動走行などの次世代技術への応用が可能となります。

(2005年10月6日)

<開発製品一覧>

製品名	応用
ミリ波レーダー用ガンVCO	車載用レーダー

Top View Bottom View

← 14mm →

↑ 12mm ↓

<製品の機能および特徴の概要>

- ・ 発振周波数 76GHz
- ・ 動作電圧 2.6~3.5V
- ・ 動作電流 550mA
- ・ 変調電圧 0~10V
- ・ 変調幅 200MHz
- ・ 発振出力 13.5dBm(25°C)
- ・ 位相雑音 -104dBc/Hz(1MHz Off)
- ・ 外形 14mm(横)×12mm(縦)×3.2mm(厚み)

<サンプル出荷予定/連絡先>

弊社では、2006年度のサンプル提供を予定しております。
連絡先は、新日本無線 汎用IC事業部 業務部 並木(049-278-2513)までお願いします。