

新製品解説

車載 MOST 規格対応光ファイバリンク用送受信デバイス GP5FM5T01AZ / GP5FM5R01AZ

Fiber Optic Transceiver GP5FM5T01AZ/GP5FM5R01AZ for MOST Network

溝口 隆敏*1 楠田 一夫*1 清水 隆行*2 松田 秀生*2
Takatoshi Mizoguchi Kazuo Kusuda Takayuki Shimizu Hideo Matsuda

まえがき

自動車内で使用される情報機器（ナビゲーション、DVD、液晶モニター等）の急増に伴い、既存のインターフェースによる1対1接続では、配線が複雑になるばかりでなく、ユーザーの求めるサービスの提供が困難になってきている。これに対応すべく新たなネットワークの1つとして光通信規格である MOST 規格が策定され欧州の自動車メーカーを中心に普及が始まっている。当社はこれまで培ったオプトデバイスのパッケージ技術と光通信技術を用いて、MOST規格対応の光通信デバイスを開発し、業界最高の特性および高信頼性を実現したので以下にその概要を紹介する。

1. 製品概要

当社のMOST規格対応光通信デバイスの概観を図1に、製品仕様を表1に示す。当社製品の特長仕様を下記に記す。

- (1) 動作温度範囲が従来製品の-40℃～85℃に比べて広く、業界初の-40℃～105℃を実現した。またこれに従い保存温度も業界初の-40℃～115℃を実現している。
- (2) 消費電流についても、送信側、受信側各々通常動作モードで20mA以下、スリープモードで10μA以下と各々業界No.1の値を実現した。
- (3) その他の電氣的・光学的特性については、MOST規格に準拠している。

2. 技術概要

当社は独自のパッケージ技術と光通信デバイスの開発技術により、特長ある製品を実現した。以下にその信頼性とこれを実現した技術につき紹介する。

2・1 信頼性試験結果

図2に示したデータは当社試作品の信頼性試験結果の一例である。温度サイクル試験2000サイクル、高

表1 当社製品の仕様

項目	記号	
保存温度	Tstg	-40～115℃ (*a)
動作温度	Topr	-40～105℃ (*a)
電源電圧	Vcc	4.75～5.25V
消費電流(通常時)	Icc	Max 20mA (*b)
消費電流(スリープ時)	Iccsl	Max 10μA (*b)
データ伝送速度	T	25Mbps (バイフェーズ)
光出力	P	-9～1.5dBm
受信感度	P	-24～2dBm

(*a)業界初 (*b)業界No.1

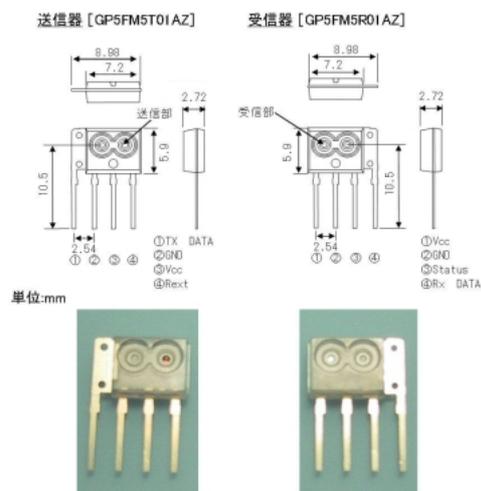


図1 GP5FM5T01AZ/RO1AZの概観

温高湿バイアス試験3000時間、熱衝撃試験1000サイクルを達成し、MOSTの規定を十分満足できた。

*1 電子部品事業本部 オプトデバイス事業部 車載用デバイス事業化プロジェクトチーム

*2 電子部品事業本部 オプトデバイス事業部 第一技術部

2・2 高信頼性パッケージ技術

光通信デバイスは光信号の授受を行なうことから、透明樹脂を使用することが一般的である。ところがこの透明樹脂は IC やリードフレーム、金線など他の部材に比べて線膨張係数が非常に大きく、温度サイクル試験においては熱応力によりボンディング部に応力が

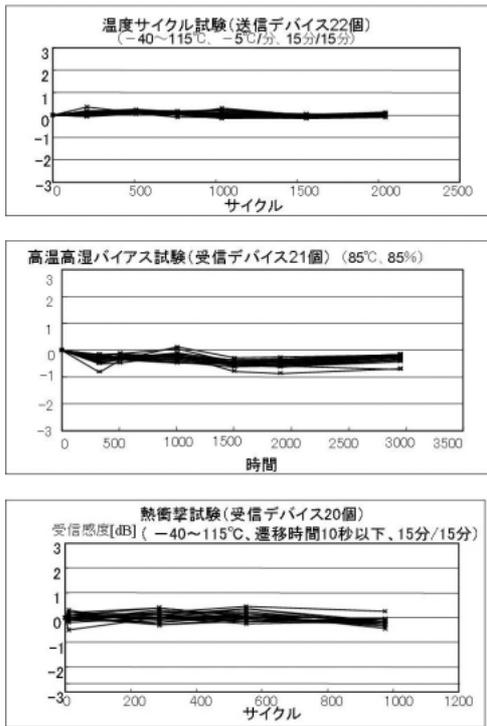


図2 信頼性試験結果

集中し金線が切断されるなど不具合が生じるため105℃までの保証は実現されていなかった。今回我々は、フォトカプラで培った2層トランスファーモールド方式や、新しいボンディング方式の低ループダブルボンディング方式などの採用により、上記の高信頼性を実現出来た。

図3は当社製品のデバイス構造図である。第1層の樹脂については、線膨張係数を低下させるためにフィラーを70%含有させたエポキシ樹脂を採用した。これにより金線、リードフレームなどの線膨張係数に対して樹脂の線膨張係数を近づけ、熱応力緩和を図った。但し一般的に IC に使用されている樹脂と同じフィラーを使用しているために透明性がかなり低下するため、受発光素子の光授受領域に透明樹脂をプリコートすることにより光路を確保している。第2層透明樹脂については透明性を確保するため透明フィラーの含有率を50%としている。

図4は今回の製品に採用したワイヤボンディング方

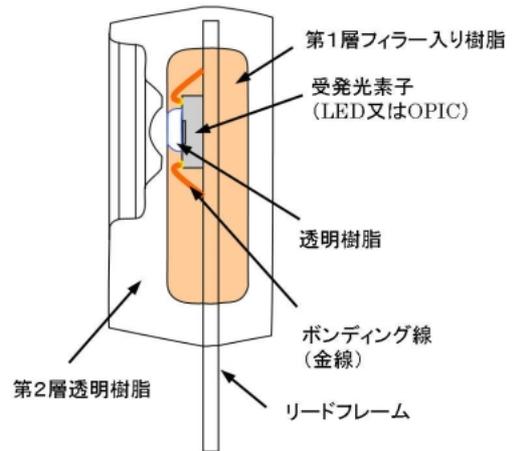


図3 デバイスの構造

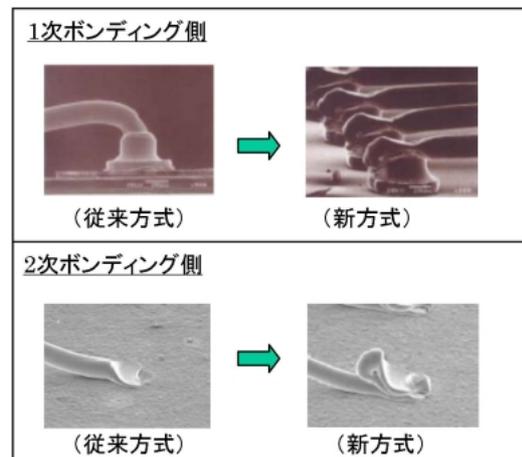


図4 新ボンディング方式

式である。

この写真に示されるように従来1回のみでのボンディングに対して新方式ではボンディングを2回重ねて行なうと同時に、ワイヤループも低くし、熱応力に対して強化している。

以上の方策により、上記に示した高信頼性を実現出来た。

2・3 広温度範囲における高速伝送技術

(1) 送信 IC

送信 IC は、CMOS プロセスを用いて LED 駆動電流を外付け抵抗 (Rext) で設定する構成とした。図5に送信 IC の回路ブロック図を示す。

LED の高速駆動実現のため駆動電流の立上り時および立下り時に一時的に大電流を流すピーキング回路を採用し、広温度範囲動作実現のため LED 駆動電流および前記ピーキング駆動電流の温度補償回路を内

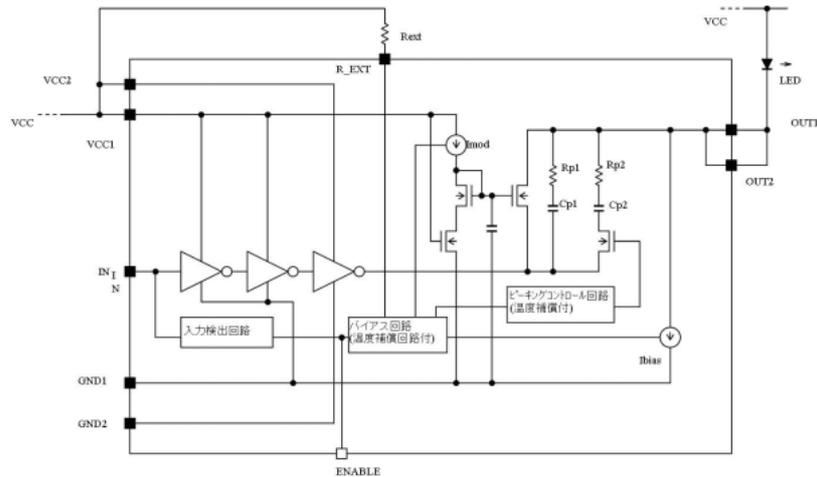


図5 送信ICの回路ブロック図

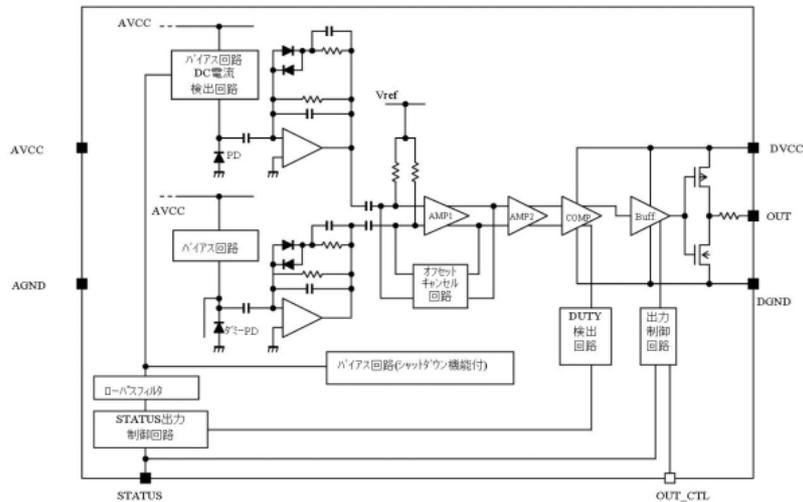


図6 受信ICの回路ブロック図

蔵, また低消費電力化のため信号の入力を検知する入力検出回路を設け, 信号無入力時に回路のバイアス電流を停止するシャットダウンモードにする構成とした。以上により, デバイスの動作温度の拡大および低消費電流を実現した。

(2) 受信IC

受信ICはBiCMOSプロセスを用いてフォトダイオードと信号処理回路を同一チップ上に構成するOPIC*3とした。図6に回路ブロック図を示す。

信号処理回路は, フォトダイオード (PD) とダミーフォトダイオード (ダミーPD) を用いた完全差動構成にして, 同相ノイズ耐量を向上させた。広温度範囲, 高ダイナミックレンジ動作実現のためオフセットキャンセル回路を内蔵し, 低消費電力実現のために無信号時には回路バイアス電流をシャットダウンする機能を設け, 信号入力時にのみ回路バイアス電流が起動する構成とした。DUTY検出回路により, MOSTの変

調信号 (バイフェーズマーク変調) の検出を行い, その他の信号による出力の誤動作を防止出来るようにした。

むすび

車載用光ネットワークに用いられる光通信デバイスにおける当社製品の特長とそれを実現するための技術についてに紹介した。今後はこの技術を他のオプトデバイスへ展開していき, 応用分野の拡大を図る。

*3 OPICは、OPTICAL ICの略で、シャープ株式会社の登録商標

<お問い合わせ先>

電子部品事業本部
 オプトデバイス事業部 企画部
 〒639-2198 奈良県葛城市董282番1
 電話 (0745) 65-1161 (大代表)