

新製品解説

白色 LED GM5VA33330AC

White Chip LED GM5VA33330AC

加藤 正明*

Masaaki Katoh

まえがき

InGaN の LED の量産化が行われるようになり、市場では、青色 LED と YAG 蛍光体 (イットリウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光体) を組み合わせた白色 LED が携帯電話の液晶バックライトの光源をはじめ多量に使用されるようになった。本来、光の 3 原色は、赤色、緑色、青色であるが、人の目は、これらの 3 つの光が無くとも白い光と感ずることがあり、前述の光源は、青色と黄緑色の光だけで白くみえている。

今回我々は、この擬似白色ではなく、赤色・緑色・青色の光すべてが入った天然色の白色 LED を開発したので、概要を紹介する。

1. 製品原理

赤・緑・青の光を 1 個の LED から出すためには、蛍光灯の原理を応用した。蛍光灯は、水銀ガラスの中を放電させる時に紫外線を、ガラス管の内壁に塗った蛍光体にあてて励起させることにより可視光を出している。この蛍光体の中には、赤色や緑色や青色に光るものがある。今回我々が使用した蛍光体は、これらの物とは異質ではあるが、原理は同じである。紫外線の代わりに 405nm の近紫外線 (可視光は、400 ~ 760nm) 光をだす InGaN チップを使用した。LED チップから出た 405nm の光は、チップの周辺を取り囲んだ赤色、緑色、青色の蛍光体にぶつかり、各々の蛍光体を励起する。これによって新しく生まれた光は、封止樹脂を抜けながら混ざり合い天然色の白色光となる。

2. 製品特長

(1) 天然色の白色光源

擬似白色に対し、演色性に優れ、特に赤色成分の色再現性が向上した。今回開発した白色 LED の発光スペクトルを図 1 (a) に示す。比較として前述の擬似白色 LED の発光スペクトルを図 1 (b) に示す。ここで赤色の波長はおおよそ 635nm 以上であり両者の演

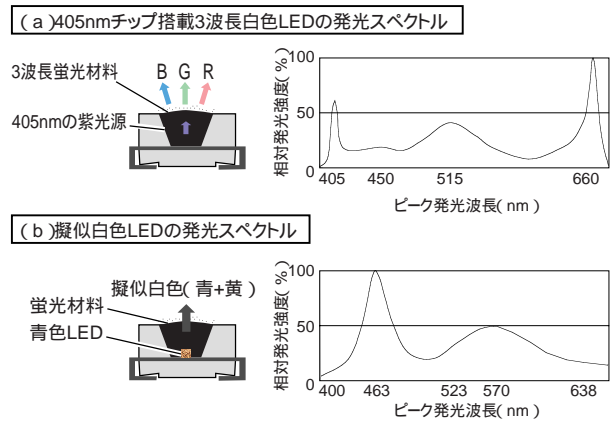


図1 白色LEDの発光スペクトル

色性の違いが明らかである。

(2) 大電流駆動対応パッケージ

動作電流として IF=40mA が駆動可能な TAF LED (Tough and Flash) の放熱パッケージを採用し、高輝度化を実現した。

(3) 静電耐圧 1KV 保証

SiCベースの InGaN チップにより静電耐圧を 1KV 以上とし従来の白色 LED に対し高耐圧を実現した。

(4) 人体への安全性確保

LED チップの発光波長を紫外線域からはずれた 405nm とし、LED 漏れ光による紫外線の人体に対する影響を排除し、人に優しいデバイスとした。

3. 構造・外観仕様

図 2 に GM5VA33330AC の構造図と外観図を示す。本製品は当社 TAF LED の高放熱パッケージを採用し、製品シリーズ化を行い、実装設計への利便性を考慮した表面実装デバイスとした。

* 電子部品事業本部 化合物半導体事業部 第2技術部

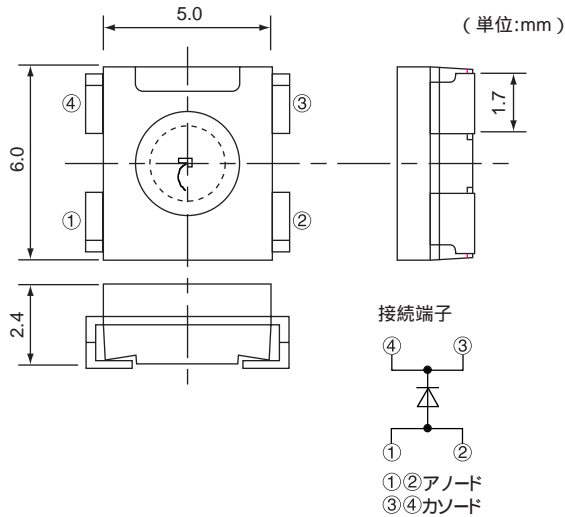


図2 外形図

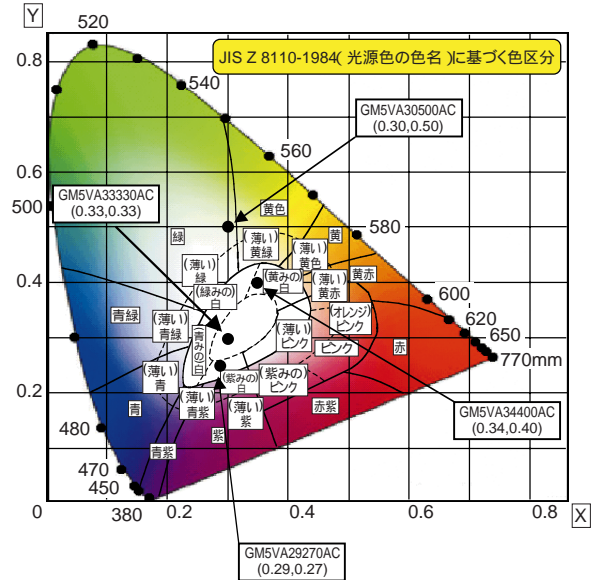


図3 色度図における中間色LEDのラインアップ

4. 電気的光学的仕様

本製品の絶対最大定格を表1に、電気的光学的特性を表2に示す。本製品は赤色、緑色、青色の3種類の蛍光体を使用しており、その蛍光体の配合比率により白色の色度座標を実現している。言い換えれば、この3種類の蛍光体の配合比率を変えることで従来のLEDでは表現できなかった中間色の発光も可能である。図3に色度図を、表3に現在ラインナップした製品の特性を示す。

表3 中間色LEDの特性一覧

(Ta=25℃)

項目	記号	GM5VA33330AC	GM5VA34400AC	GM5VA29270AC	GM5VA30500AC	条件	単位
発光色	-	白色	黄みの白色	紫みの白色	薄緑色	-	-
光源(TYP.)	-	405				-	nm
色座標(X,Y)	-	(0.33,0.33)	(0.34,0.40)	(0.29,0.27)	(0.30,0.50)	-	-
光度(TYP.)	Iv	450	700	350	900	If=40mA	mcd
順電圧(TYP.)	Vf	4.0				-	V
動作温度(TYP.)	Topr	-30 ~ +85				-	℃

表1 絶対最大定格

(Ta=25℃)

項目	記号	定格値	単位
許容損失	P	200	mW
順電流	If	40	mA
尖頭順電流(注1)	IfM	60	mA
順電流低減率	DC	0.83	mA / ℃
	Pulse	1.00	mA / ℃
逆電流	VR	5	V
動作温度	Topr	-30 to +85	℃
保存温度	Tstg	-40 to +85	℃
はんだ付温度(注2)	Tsol	295	℃

(注1) Duty ratio=1/10, Pulse width=0.1 ms

(注2) 手はんだ付けの温度で3秒以内可。

表2 電気的光学的特性

(Ta=25℃)

項目	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
順電圧	Vf	If=40 mA	-	4.0	5	V
光度(注3)	Iv		-	450	-	mcd
色座標(注4)(X,Y)	-		-	(0.33, 0.33)	-	-
逆電流	IR	VR=4 V	-	-	100	μA

(注3) EG&G社製 MODEL550にて測定

(注4) 大塚電子製 MCPD2000にて測定

むすび

今後は、LEDチップの発光効率を上げ、蛍光体の変換効率の向上、及びパッケージの放熱設計等を進め、更なる高輝度化を推進する。

謝辞

最後に本製品の開発、商品化にあたり、ご指導並びにご協力頂きました関係各位に厚くお礼申し上げます。

(2002年10月23日受理)

お問い合わせ先

電子部品事業本部

化合物半導体事業部 企画部

〒639-2198 奈良県北葛城郡新庄町薑282番1

電話(0745)65-1161(大代表)