

新製品解説

液晶バックライト制御用照度センサ GA1A1S200WP

Ambient Light Sensor GA1A1S200WP for Control of LCD Backlight

岡 順 治^{*1}
Junji Oka清 水 隆 行^{*2}
Takayuki Shimizu石 崎 順 三^{*1}
Junzoh Ishizaki川 西 信 也^{*1}
Shinya Kawanishi小 倉 久 男^{*1}
Hisao Ogura

まえがき

従来の携帯電話や携帯端末の一部には液晶バックライトの制御用センサとして、赤外光をカットする特性を持つフォトトランジスタが使用されていた。フォトトランジスタを使用した場合、出力電流のバラツキが大きく2～3段階の調光が限界であった。最近では液晶の高精細化が進み、機器の省電力化の要求が高まり、より多段階の調光が可能で消費電流を抑えたセンサが必要となってきた。

今回、OPIC(Optical IC)技術により、従来のフォトトランジスタタイプのセンサよりも温度特性に優れ、アンプ回路を内蔵した低消費電力Log出力タイプの小型面実装の照度センサを開発したので、その概要を紹介する。

1. 照度センサの概要

図1に照度センサの分光感度特性を示す。センサの分光感度が視感度に対してずれが生じている場合、例えばSiフォトダイオードをセンサに使用した場合、赤外光領域にも放射特性がある白熱灯の様な光源において、人が暗いと感じる明るさでもセンサは明るいと感じる。照度センサに求められる分光感度特性は、より人の視感度に近づけることである。

2. 製品概要

今回開発した液晶バックライト制御用照度センサGA1A1S200WPは以下の特長を有する。

(1) GA1A1S200WPの内部回路のブロック図を図2に示す。フォトダイオードと演算回路をOPIC技術により1チップ化している。図1に示す分光感度特性を得るために、分光感度の異なる2つのフォトダイオードの出力電流の演算を行っている($\lambda = 550\text{nm}$ 付近に分光感度のピークを持ち、可視光および赤外光領域に

感度を持つフォトダイオード(メインPD)の出力電流から、 $\lambda = 900\text{nm}$ 付近の赤外領域に分光感度のピークを持つフォトダイオード(視感度補正用PD)の出力電流を引算し、赤外領域の感度をなくすことにより、分光感度特性を視感度に近づけている。

演算後のフォトダイオード電流を温度補償回路付の電流アンプ2により増幅し、トランジスタ(Tr1)により対数圧縮された電圧に変換する。次に、基準電流(Iref)をトランジスタ(Tr2)により対数圧縮された電圧に変換する。上記2つの電圧差をトランスコンダクタンスアンプにより電流変換して電流増幅回路により増

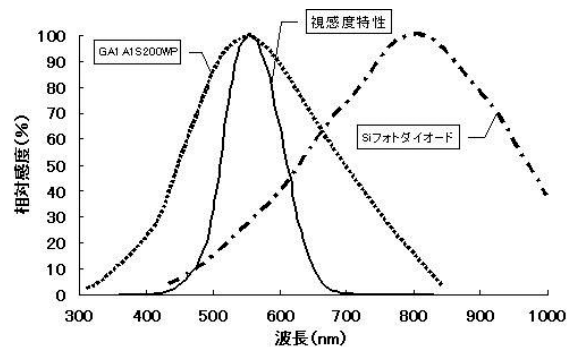


図1 GA1A1S200WP分光感度特性代表例

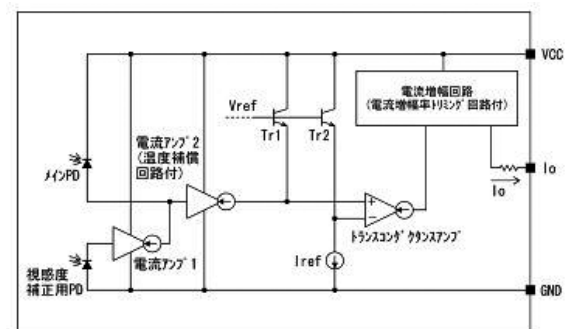


図2 GA1A1S200WP内部回路ブロック図

*1 電子部品事業本部 オプトアナログデバイス事業部 第3技術部

*2 電子部品事業本部 オプトアナログデバイス事業部 第1技術部

幅して出力する。出力電流 I_o が

$$I_o(\mu A) = 10 \times \text{Log}(\text{照度}(lx))$$

になるように、検査工程で電流増幅回路の電流増幅率をトリミングすることにより、精度の高い出力電流を実現している。照度に対する出力電流を Log 出力とする事により、フォトトランジスタタイプでは 1000lx で数 mA 程度となる出力電流を 30 μA に抑え、低消費電力化を図っている。また、照度範囲は屋内から屋外までの照度 3~55000lx に対応している。

(2) 図3に出力電流温度特性を示す。従来の赤外カットフォトトランジスタタイプの照度センサでは、出力電流の温度依存性が大きく、多段階の階調には不向きであった。今回の GA1A1S200WP では温度補償回路によって出力電流の温度依存性を抑えており、出力電流温度係数は 0.25% / $^{\circ}C$ MAX である。

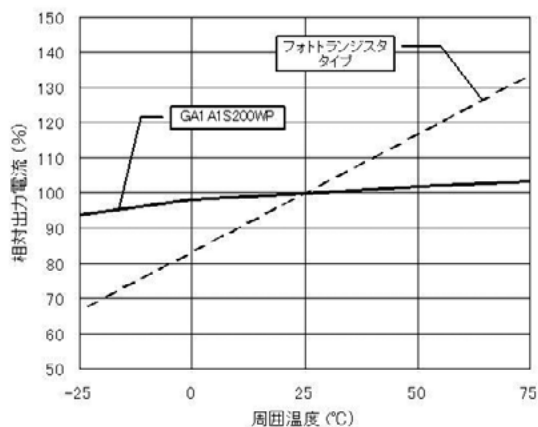


図3 GA1A1S200出力電流温度特性代表例

(3) 図4に外形図を示す。パッケージ構造として基板タイプを採用し、短ループ、高信頼性ワイヤボンダ技術を確認して小型化を図った。また、薄型化を図る為、チップは裏面研磨を行っており、外形寸法 1.6 x 2.0 x 0.6mm を実現した。

2・1 外形及び構成

図4に GA1A1S200WP の外形図を、写真1に外観を示す。

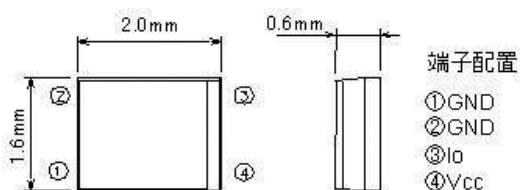


図4 GA1A1S200WP外形図

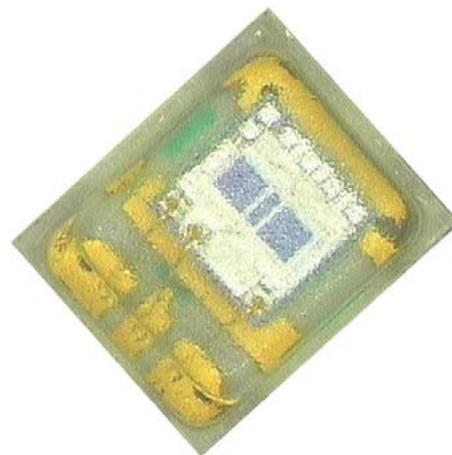


写真1 GA1A1S200WP 外観

2・2 主な電気的特性

GA1A1S200WPの電気的特性を表1に示す。

表1 GA1A1S200WPの電気的特性

項目	記号	条件	単位
電源電圧	V_{cc}	2.3 ~ 3.2	V
照度範囲	B_v	3 ~ 55000	lx
動作温度	T_{opr}	-40 ~ +85	$^{\circ}C$

$T_a = 25^{\circ}C, V_{cc} = 2.9V$

項目	記号	条件	MIN	TYP	MAX	単位
消費電流	I_{cc}	$E_v=1000 \text{ lx}$	40	70	150	μA
出力電流	I_{o1}	$E_v=100 \text{ lx}$	16	20	24	μA
出力電流温度係数	αI	$E_v=1000 \text{ lx}$	-	-	0.25	% / $^{\circ}C$
ピーク感度波長	λ_p	-	-	555	-	nm
出力電流差	ΔI	*	-2	-	2	μA

* I_o (白熱灯 $E_v=100 \text{ lx}$) - I_o (蛍光灯 $E_v=100 \text{ lx}$)

むすび

オプトアナログデバイス事業部では、照度センサ、液晶バックライト LED ドライバなどさまざまなデバイスを商品化しており、既に携帯電話、薄型 TV などに搭載され、機器の省電力化に利用されている。照度センサの液晶付携帯機器への搭載が普及することに伴い、商品の小型化、低消費電力化が必要とされ、GA1A1S200WP の需要が更に高まることが期待される。今後は、より小型化、低消費電力化、デジタル出力化などを特長としたオプトデバイスの開発により、新しい需要の創出と拡大を図って行く。

(2006年11月10日受理)

<お問い合わせ先>

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