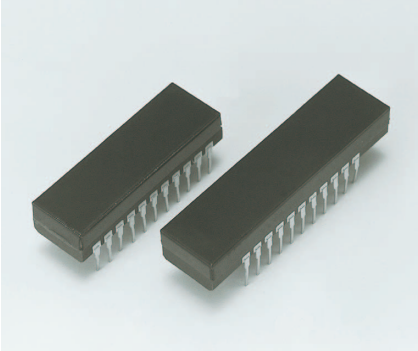
HAMAMATSU
PHOTON IS OUR BUSINESS

NMOSリニアイメージセンサ



S3901-FXシリーズ

10 k～100 keVのX線に高感度のイメージセンサ

NMOSリニアイメージセンサは、マルチチャンネル分光光度計用の検出器として設計された自己走査型フォトダイオードアレイです。走査回路は、NチャンネルMOSトランジスタで構成され、低消費電力駆動が可能なため、取り扱いが容易です。各フォトダイオードの受光面積が大きく高い紫外感度をもつ上、雑音がきわめて小さいので微弱な入射光に対してもS/Nの高い信号が得られます。また、優れた出力直線性、広いダイナミックレンジも電流出力型のNMOSリニアイメージセンサの特長です。
S3901-FXシリーズは、S3901-Fシリーズ NMOSリニアイメージセンサのファイバオプティクプレート窓に蛍光体を塗布したイメージセンサです。X線や電子線の検出用に開発され、特に10 k～100 keVのX線に高感度を有しています。蛍光体は、最適な感度と解像度が得られるように組成されたガドリニウム・オキサルファイド (Gd_2O_2S・Tb)を使用しており、そのピーク発光波長は550 nmです。
S3901-FXシリーズの受光部は、高さ2.5 mm、素子間ピッチ50 μmのフォトダイオードアレイで、256, 512画素より選択できます。
同じ蛍光体を塗布したファイバオプティクプレート窓付のS3904シリーズ NMOSリニアイメージセンサにも対応が可能です。
また、蛍光体やファイバオプティクプレート窓のないフォトダイオードを使用すれば、10 keV以下のエネルギーのX線をダイレクトに検出することも可能です。

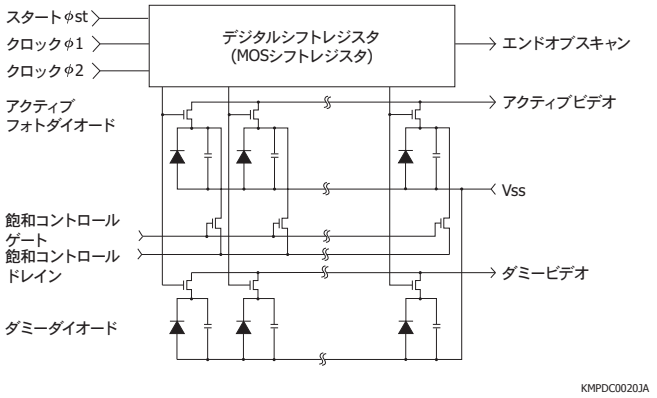
特長

- **広い受光面**
  画素ピッチ: 50 μm
  画素高さ: 2.5 mm
- **低暗電流、大飽和電荷量のため、常温で長い蓄積時間と広いダイナミックレンジが得られる**
- **優れた出力直線性とユニフォミティ (感度の均一性)**
- **低消費電力: 1 mW Max.**
- **スタートパルス、クロックパルスは、CMOSロジックコンパチブル**

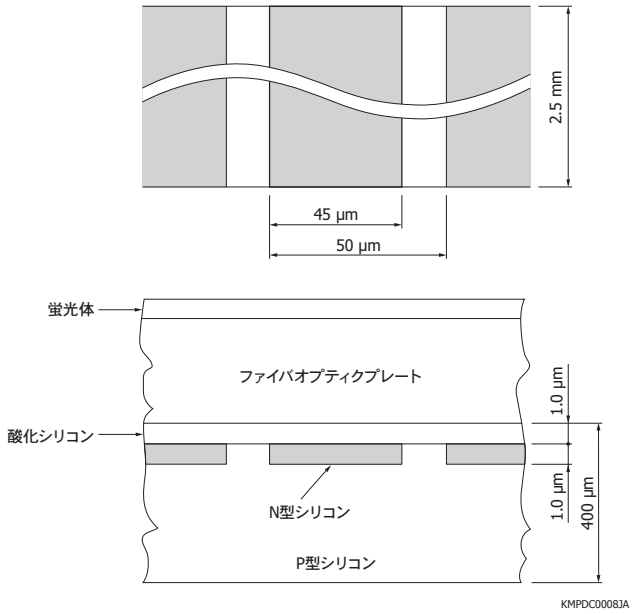
用途

- **X線や電子ビーム透過を利用した検査機器**
- **非破壊検査**
- **X線や電子ビーム検出装置**

等価回路



受光部の構造



絶対最大定格

項目	記号	定格値	単位
入力パルス (ϕ1, ϕ2, ϕst)電圧	Vϕ	15	V
消費電力 *1	P	1	mW
動作温度 *2	Topr	-30 ～ +60	°C
保存温度	Tstg	-40 ～ +80	°C

*1: Vϕ=5.0 V
*2: 結露なきこと

形状仕様

項目	S3901-256FX	S3901-512FX	単位
画素数	256	512	-
パッケージ長	31.75	40.6	mm
ピン数	22		-
窓材 *3	ファイバオプティクプレート		-
質量	8.0	10.0	g

*3: 迷光による影響を防ぐために、納品時にはアルミカバーが付いています。

仕様 (Ta=25 °C)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
画素ピッチ	-	-	50	-	μm
画素高さ	-	-	2.5	-	mm
感度波長範囲 (ピークの20 %)	λ	10 ～ 100			keV
受光感度	S	-	0.013	-	pC/mR
フォトダイオード暗電流 *4	I_D	-	0.2	0.6	pA
フォトダイオード容量 *4	Cph	-	20	-	pF
飽和露光量 *4	Esat	-	4	-	R
飽和出力電荷量 *4	Qsat	-	50	-	pC
感度不均一性 *5	PRNU	-	-	±10	%

*4: Vb=2.0 V, Vϕ=5.0 V
*5: 蛍光体の発光ユニフォミティを含めて (暗電流成分は除く)、下記の条件にて測定。
X線管電圧: 40 kV、管電流: 3 mA
S3901-FXシリーズとX線管の距離: 4 cm
蛍光体: Gd_2O_2S·Tb (厚さ=200 μm, λp=550 nm, 減衰時間=1 ms)

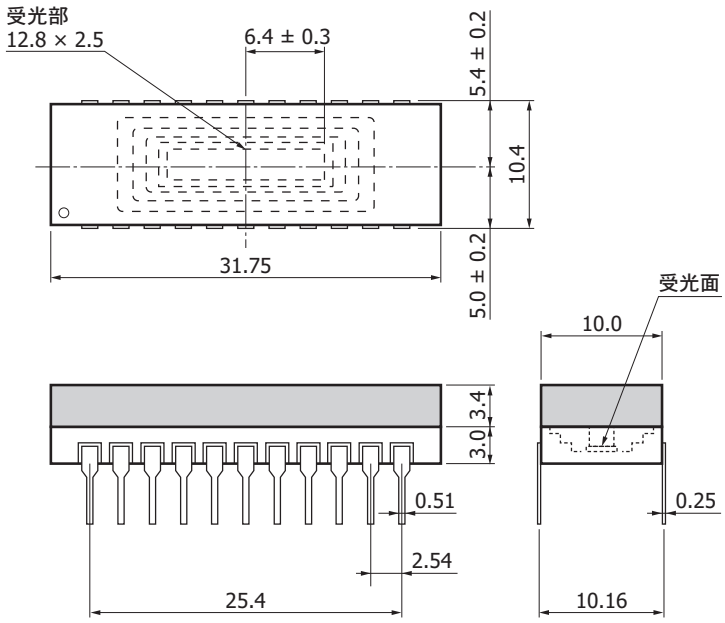
電気的特性 (Ta=25 °C)

項目		記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
クロックパルス (ϕ1, ϕ2) 電圧	High	Vϕ1, Vϕ2 (H)		4.5	5	10	V
	Low	Vϕ1, Vϕ2 (L)		0	-	0.4	V
スタートパルス (ϕst) 電圧	High	Vϕst (H)		4.5	Vϕ1	10	V
	Low	Vϕst (L)		0	-	0.4	V
ビデオバイアス電圧 *6		Vb		1.5	Vϕ - 3.0	Vϕ - 2.5	V
飽和コントロールゲート電圧		Vscg		-	0	-	V
飽和コントロールドレイン電圧		Vscd		-	Vb	-	V
クロックパルス(ϕ1, ϕ2) 上昇／下降時間 *7		trϕ1, trϕ2 tfϕ1, tfϕ2		-	20	-	ns
クロックパルス (ϕ1, ϕ2)パルス幅		tpwϕ1, tpwϕ2		200	-	-	ns
スタートパルス (ϕst) 上昇／下降時間		trϕst, tfϕst		-	20	-	ns
スタートパルス (ϕst)パルス幅		tpwϕst		200	-	-	ns
スタートパルス (ϕst)－クロックパルス (ϕ2)間オーバーラップ		tϕov		200	-	-	ns
クロックパルススペース *7		X_1, X_2		trf - 20	-	-	ns
シフトレジスタ動作周波数 *8		f		0.1	-	2000	kHz
ビデオ遅延時間		tvd	飽和の 50 % *8 *9	-	120 (-256 FX)	-	ns
				-	160 (-512 FX)	-	ns
クロックパルス (ϕ1, ϕ2) ライン容量		Cϕ	5 V バイアス	-	36 (-256 FX)	-	pF
				-	67 (-512 FX)	-	pF
飽和コントロールゲート (Vscg) ライン容量		Cscg	5 V バイアス	-	20 (-256 FX)	-	pF
				-	35 (-512 FX)	-	pF
ビデオライン容量		CV	2 V バイアス	-	11 (-256 FX)	-	pF
				-	20 (-512 FX)	-	pF

*6: Vϕは入力パルス電圧。
*7: trfはクロックパルスの上昇／下降時間。クロックパルスの上昇／下降時間が20 ns以上かかる場合は (上昇／下降時間 - 20) ns以上のクロックパルススペースを入れてください。
*8: Vb=2.0 V, Vϕ=5.0 V
*9: C7883駆動回路を用いて測定。

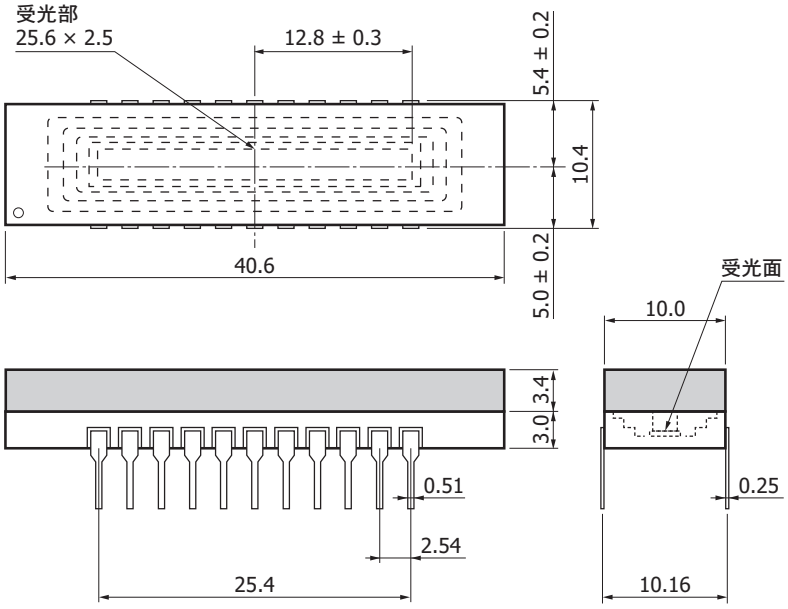
外形寸法図 (単位: mm)

S3901-256FX



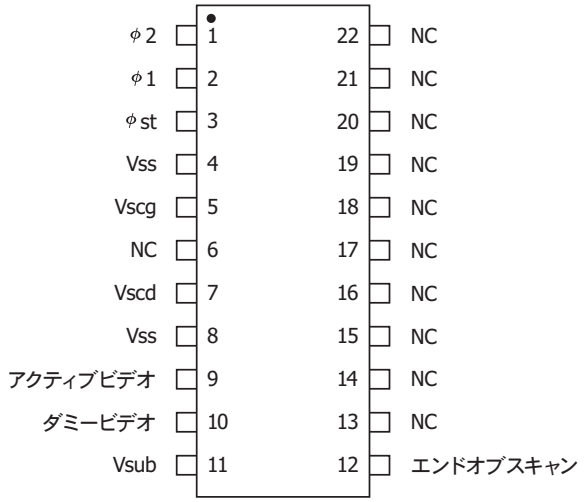
KMPDA0031JB

S3901-512FX



KMPDA0032JB

ピン接続



Vss, Vsub, NCは接地してください。

KMPDC0056JA

関連情報

www.hamamatsu.com/sp/ssd/doc_ja.html

■ 注意事項
・ 製品に関する注意事項とお願い
・ イメージセンサ／使用上の注意

本資料の記載内容は、平成29年3月現在のものです。
製品の仕様は、改良などのため予告なく変更することがあります。本資料は正確を期するため慎重に作成されたものですが、まれに誤記などによる誤りがある場合があります。本製品を使用する際には、必ず納入仕様書をご用命の上、最新の仕様をご確認ください。
本製品の保証は、納入後1年以内に瑕疵が発見され、かつ弊社に通知された場合、本製品の修理または代品の納入を限度とします。ただし、保証期間内であっても、天災および不適切な使用に起因する損害については、弊社はその責を負いません。
本資料の記載内容について、弊社の許諾なしに転載または複製することを禁じます。

浜松ホトニクス株式会社　www.hamamatsu.com

仙台営業所	〒980-0021	仙台市青葉区中央3-2-1 (青葉通プラザ11階)	TEL (022) 267-0121	FAX (022) 267-0135
筑波営業所	〒305-0817	茨城県つくば市研究学園5-12-10 (研究学園スクウェアビル7階)	TEL (029) 848-5080	FAX (029) 855-1135
東京営業所	〒105-0001	東京都港区虎ノ門3-8-21 (虎ノ門33森ビル5階)	TEL (03) 3436-0491	FAX (03) 3433-6997
中部営業所	〒430-8587	浜松市中区砂山町325-6 (日本生命浜松駅前ビル)	TEL (053) 459-1112	FAX (053) 459-1114
大阪営業所	〒541-0052	大阪市中央区安土町2-3-13 (大阪国際ビル10階)	TEL (06) 6271-0441	FAX (06) 6271-0450
西日本営業所	〒812-0013	福岡市博多区博多駅東1-13-6 (竹山博多ビル5階)	TEL (092) 482-0390	FAX (092) 482-0550

固体営業推進部　〒435-8558　浜松市東区市野町1126-1　TEL (053) 434-3311　FAX (053) 434-5184

Cat. No. KMPD1005J06 Mar. 2017 DN