

量子型検出素子

素子に入射した光子(photon)は電子と直接相互作用して、光子数に比例した電気信号が得られます。従って熱型検出素子に比べると応答速度は速く、感度も10～100倍になります。一方、半導体素子なのでバンド幅から規制されて、狭い波長帯域の分光感度を示します。光チョッピングが必要であったり、冷却が必要な素子も多くあります。受光面積は素子の幾何形状によく対応するので測定面積は半値幅とあまり変わりません。ただし、ペルチェ素子を使用した電子クーラによる冷却の場合には、入射光が電子クーラ温度検出素子(サーミスタ)に影響を与え、検出素子温度が変化し、等価的に測定面積が大きくなるので注意が必要です。光起電力形と光導電形があります。

各種量子型検出素子の特長

検出素子	波長(μm)		内部抵抗	D*	時定数	使用温度	光 チョッパ ^o
	帯域	ピーク					
Si	0.3～1.1	0.5～0.96	0.1～50GΩ	1～2×10 ¹⁴	0.4～30μs	常温	不要
InGaAS	0.9～1.7	1.55	3～1000MΩ	1～5×10 ¹²	0.01～10μs	常温	不要
InGaAS 冷却	0.9～2.6	2.3	0.3～600kΩ	5×10 ¹⁰ ～ 2×10 ¹¹	0.1～5μs	-50～0℃ 常温 注2	不要
PbS	0.6～3.2	2.2～2.5	0.05～10MΩ	5×10 ¹⁰ ～ 2×10 ¹¹	200～600μs	-40～0℃ 常温 注2	要
PbSe	1.3～5.2	4～4.2	0.3～8MΩ	8×10 ⁸ ～ 4×10 ⁹	3～5μs	-40～0℃ 常温 注2	要
InAs	1～3.5	3.3		1×10 ⁹ ～ 3×10 ¹⁰	0.1～0.7μs	-50～0℃ 常温 注2	不要
InSb	0.5～6.5	5.5	20～150Ω 50k～10MΩ	7×10 ⁷ ～ 1.6×10 ¹¹	0.03～0.6μs	-50～0℃ 77K 冷却	要 不要
MCT (HgCdTe)	2～22	3～17	30～600Ω	2×10 ⁵ ～ 1×10 ¹¹	0.001～3μs	-50～0℃ 77K 冷却	要
Ge	1～9	5.4	0.1～10MΩ	0.3～ 1×10 ¹⁰	1μs	77K 冷却 注1	要

注 1)77K は液体窒素による冷却

注 2)感度により電子クーラにて-50℃～0℃に冷却するタイプと常温で使用するタイプがあります。