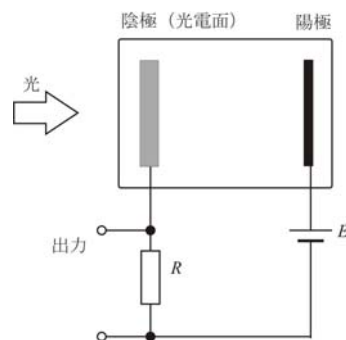


4.4 可視光センサ

4.4.1 光電子変換管

外部光電効果(光電子放出効果): 光照射で電子を放出する現象

- (1) 光電管
 - ・2 極電子管
 - ・化学・医用分析機器、レーザ光計測などに利用
- (2) 光電子増倍管(photo-multiplier、フォトマル)
 - ・2 次電子放出効果で増倍、100 万～1000 万倍
 - ・高感度、高速時間応答
 - ・ニュートリノ検出



光電管

4.4.2 半導体光センサ

- (1) 光導電形センサ(photo-conductive sensor、PC 形)

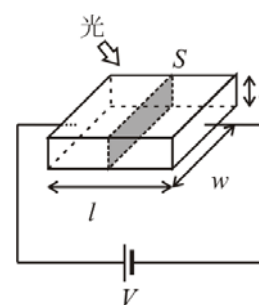
- ・CdS(硫化カドミウム)センサ(CdS セル)

くし型電極構造: 効率を上げるため、長さ l を短くして電極面積 S を大きくする
可視光用: CdS、CdSe 赤外用: PbS

- (2) 光起電力形センサ(photo-voltaic sensor、PV 形)

- ①pn 接合形: 空乏層内で光を吸収 → 電子・正孔対生成
- ②ショットキー形: 金属-半導体接触
- ③ヘテロ接合: 異種材料による pn 接合

- ・フォトダイオード
- ・太陽電池



CdS

4.5 赤外線センサ

量子形: 電子・正孔対生成を利用、高速応答、波長域狭い、冷却が必要

熱形: 温度上昇による物性変化を利用、応答遅い、波長域広い、室温動作

4.5.1 量子形センサ

センサ材料: E_g が小さい材料

- ・近赤外 ($0.8 \sim 3.0 \mu\text{m}$): PbS 硫化鉛 ($E_g=0.42\text{eV}$)
- ・中赤外: InSb ($E_g=0.23\text{eV}$) … III-V 族化合物半導体、移動度が高い、液体窒素による冷却が必要
- ・遠赤外: HgCdTe ($E_g=0.09\text{eV}$)

4.5.2 熱形センサ

熱電効果(焦電センサ、pyroelectric sensor)

- ・一定温度

分極は安定、表面に周囲の浮遊電荷が吸引 → 表面の電荷は見かけ上、 ± 0 (中性)

- ・温度変化直後

温度変化により焦電体内部の電極の大きさが変化、浮遊電荷は分極変化より遅いので短い時間取り残される → この分の電荷が表面に誘起される

5 表示デバイス (Electric Display device)

Human machine interface:

各種電子機器(から) → 人間 (へ) 視覚を通してさまざまな情報を伝達する電子デバイス



電子ディスプレイデバイスの分類

発光型(Emissive type display, Active display)

- ・ CRT: Cathode Ray Tube (ブラウン管)
 - …真空中の加速電子ビームの蛍光体への衝突
- ・ PDP: Plasma Display Panel (プラズマディスプレイ)
 - …ガス放電に伴う発光など(放電による紫外線を用いた蛍光体のフォトルミネセンスが主流)
- ・ ELD: Electroluminescent Display (EL ディスプレイ)
 - IELD(Inorganic ELD)無機 EL ディスプレイ
 - …高電圧印加による蛍光体の励起
 - OELD, OLED(Organic EL, Organic LED)有機 EL ディスプレイ
 - …注入キャリア再結合による励起
- ・ VFD: Vacuum Fluorescent Display (蛍光表示管)
 - …熱電子の蛍光体への照射による発光
- ・ LED: Light Emitting Diode Display (発光ダイオード)
 - …pn 接合へのキャリア注入による再結合発光
- ・ FED: Field Emission Display (電界放出ディスプレイ)
 - …画素毎に電子銃と蛍光体の一体化

非発光型, 受光型(Non emissive type display, Passive Display)

- ・ LCD: Liquid Crystal Display (液晶ディスプレイ)
 - …液晶の電気光学効果
- ・ ECD: Electro-chromic Display (エレクトロクロミックディスプレイ)
 - …電気化学反応による着色

～電子ペーパー～

- ・ EPID: Electrophoretic Image Display (電気泳動方式表示ディスプレイ)
 - …着色微粒子による電気泳動
- ・ TBD: Twisting Ball Display (ツイストボール方式表示ディスプレイ)
 - …微小球(半球面で色が異なる)の回転