

新型太陽電池の提案

萩原AIPS研究所

萩原良昭

SONY HAD (Pinned Photodiode) の過去と未来展望

- 1975年6月9日にオランダのPhilips社より受光表面領域と高抵抗基板の間を導通させ、RC遅延を持つ、PNP接合型埋め込みPhotodiodeの特許が出願された。
- 1975年10月23日にSonyの萩原良昭より、高速電子シャッター機能を持つNPN接合型の埋め込み型Pinned Photodiodeの構造特許が出願された。
- 埋め込み型Pinned Photodiodeの発明はNECの発明ではない。日本発明協会のHP記載は事実誤認である。
- Pinned Photodiodeの発明は、NECの発明でも、Philips社の発明でもない。Pinned Photodiodeの発明は、SONY (萩原良昭) の1975年の発明である。

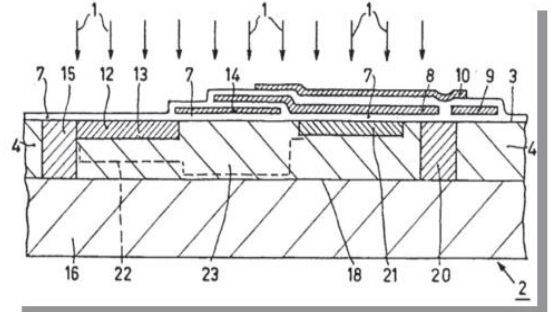


Figure 6: The double junction type buried photodiode image sensor reproduced from Netherland Patent Application NPA [6].

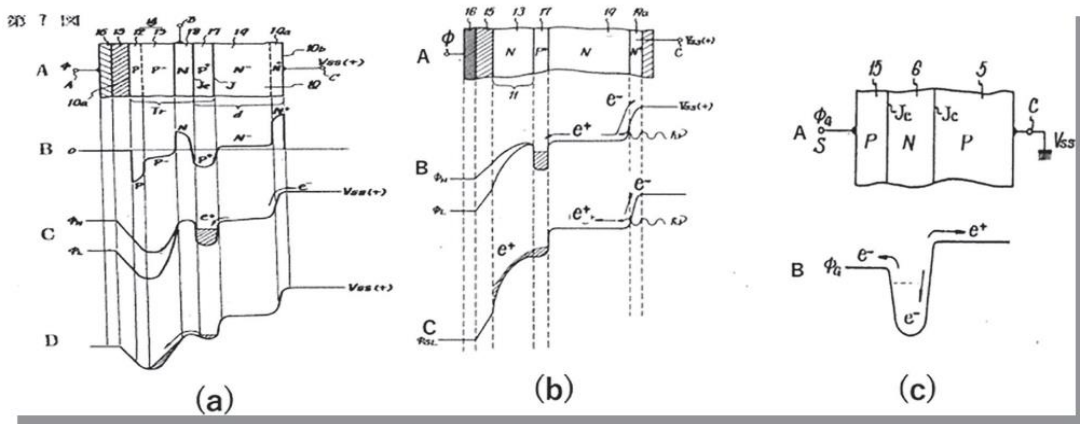


Figure 2: Reproductions from the Japanese Patent Applications of (a) the N+N-P+NP-P triple junction PPD, (b) the N+N-P+N double junction PPD, and (c) the PNP double junction PPD.

● 1975年の当時、金属コンタクトのsizeやMOS Trのsizeは、受光素子の絵素 Pixel Size と比較して大きかった。そこで、1978年のSSDM1978での学会発表でSonyの萩原良昭は受光部に隣接するP+高濃度のChannel Stop領域を利用して受光表面のP+層をピン留め電圧固定する事をPinned Photodiodeの受光素子構造に使うことを世界で初めて発明提案した。そして残像のない、完全電荷転送能力がある事を試作実験確認してSSDM1978の学会で報告した。

● 太陽電池も同様に、光エネルギーを電荷エネルギーに変換する半導体電子デバイス構造である。この超光感度のP+P-N-P-P+ Double 接合型受光素子が、良好な特性を持つ新型の太陽電池として期待される事は自然の流れである。しかし全自動AI搭載ロボット無人生産工場の実現が課題となる。

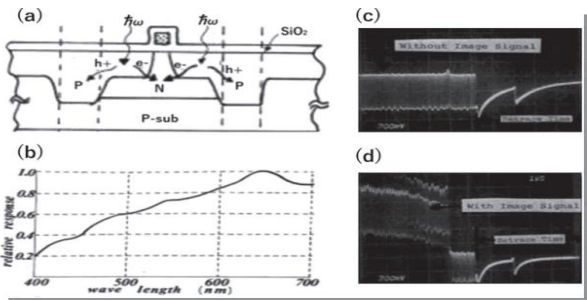


Figure 4 (a) Pinned-surface and buried-storage PNP photodiode; (b) spectral response of the blue-light sensitive imager; output signal (c) without (d) with illumination.

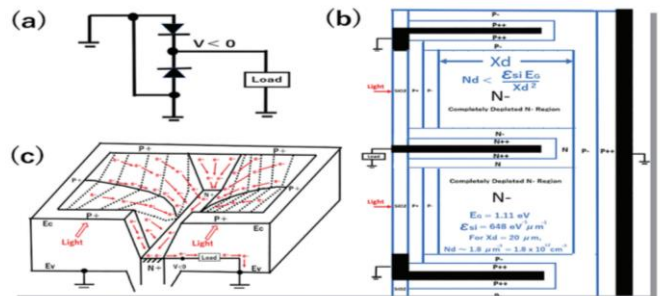


Figure 9 (a) The equivalent circuit of double junction pinned photodiode type solar cell. (b) The cross-sectional view and (c) the two-dimensional potential profile with a completely-depleted buried N₊ region of strong electric field, guiding photo electrons swiftly into the heavily doped metallic N₊ charge collecting region.