

3次元積層半導体量子イメージセンサーの調査研究

Research Study of 3D integration semiconductor quantum image sensor

概要

高エネルギー加速器研究機構(KEK)、筑波大学の量子センサー技術、東京大学の集積回路設計技術、産業技術総合研究所(AIST)の3D積層技術の融合により、革新的高機能・高感度イメージセンサーを実現するための調査研究を行う。

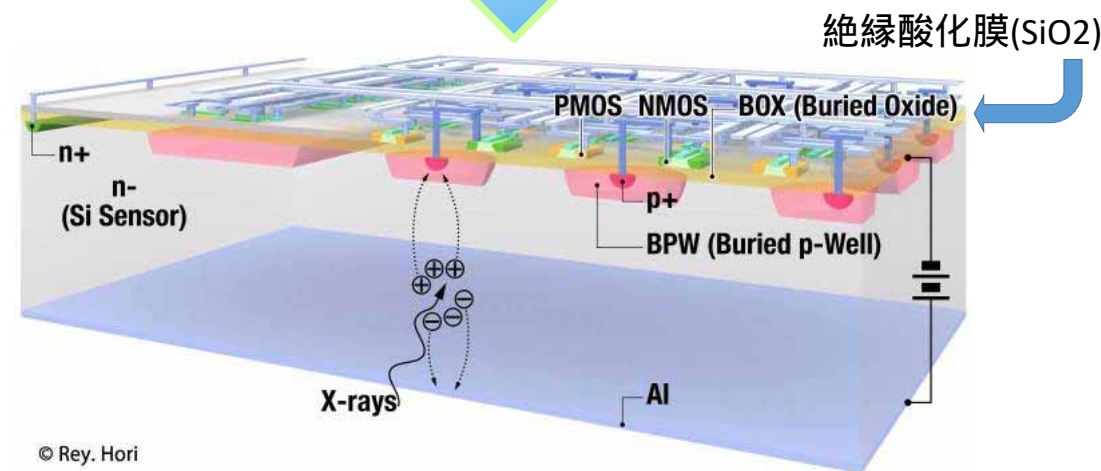
We study and research innovative, high quality and high sensitivity image sensor combining 3D integration technique of AIST, quantum sensor technologies of KEK and Univ. of Tsukuba, and IC design technologies of The University of Tokyo

SOI ピクセルセンサー

SOI (Silicon-On-Insulator) pixel sensor

SOI-CMOS回路 (40-90nm)

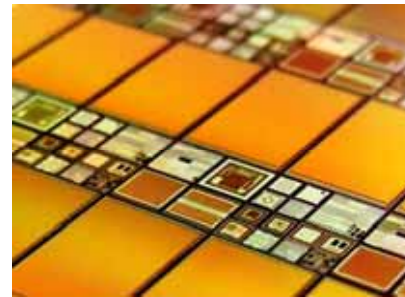
高速、低消費電力化が図れる。バンプボンディング不要であり、寄生容量を小さくでき、ピクセルサイズを小さくできる。



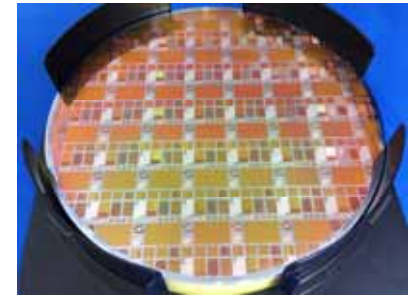
© Rey. Hori

高抵抗シリコンセンサー (50-730 μ m)

X線→シリコン層を厚くし(>300 μ m)、高感度検出。
荷電粒子→ 不要物質を減らすために薄くする(<100 μ m)。
さらに、回路の低ノイズ化により十分なS/Nを得る。



複数のデザインでマスクを共有



8インチSOIウエハ

マルチプロジェクトウエハー(MPW)

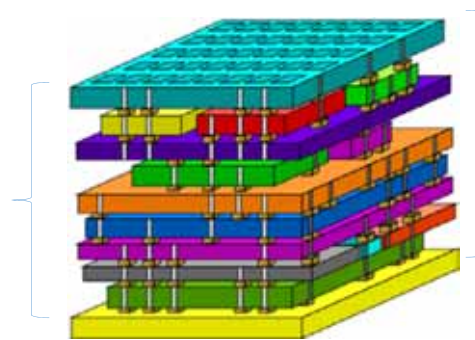
一つのマスクに複数のデザインを含めてプロセスを共有する。コストをシェアできるので多くの大学・研究所が参加しやすい。

3D積層

3D integration

SOIチップ同士をマイクロバンプ、TSV等の積層技術により複数段上下に積層させ、複数段の回路と複数段のセンサーを効率よく集積させる。

複数のセンサー層



複数の回路層

面積縮小&回路高機能化

革新的高機能・高感度イメージセンサー実現に向けて

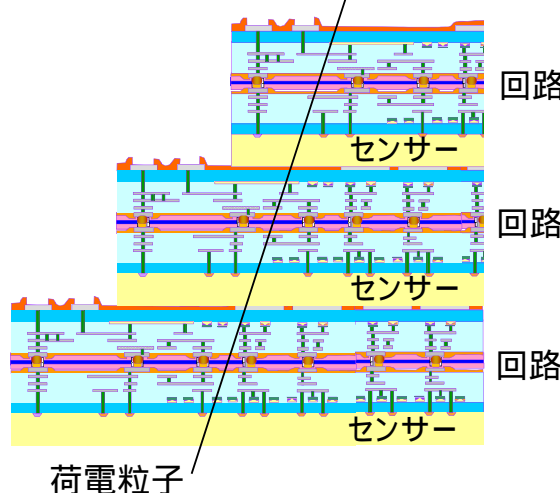
東京大学 THE UNIVERSITY OF TOKYO
VDEC
集積回路設計技術

産業技術総合研究所(AIST)
AIST
3D積層技術

高エネルギー加速器研究機構(KEK)
筑波大学 University of Tsukuba
量子センサー技術

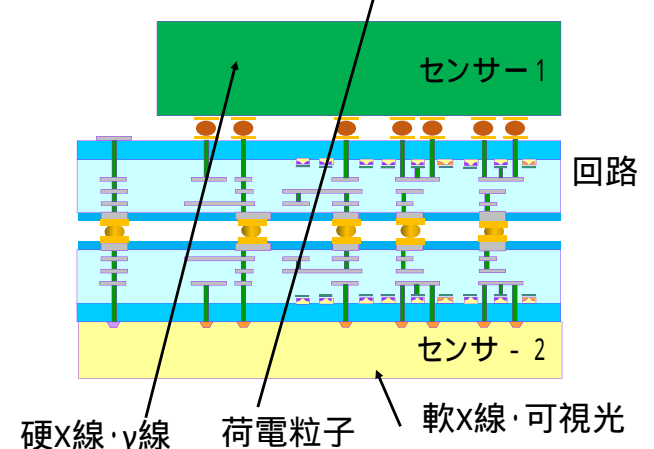
TIA連携プログラム探索推進事業
「かけはし」参画機関

センサーの多重積層



荷電粒子の単体同時計測
位置・方向・時間の"4D"観測

異種センサーの積層



荷電粒子/X線/γ線等、
エネルギーの異なるプローブの
高精度同時観測