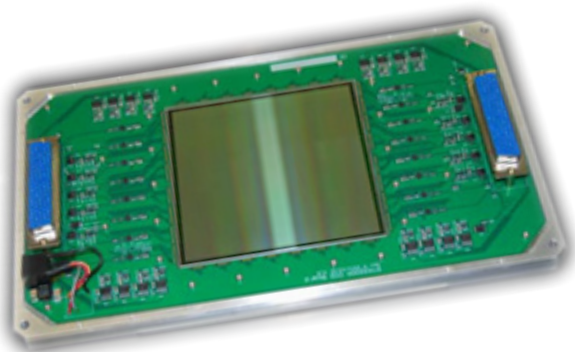


CCDs zur direkten Detektion von Röntgenstrahlung

Vorläufiges Kurzdatenblatt (Übersicht)



CCD3200A Direktdetektor

Si-CCD Chip auf Leiterplatte mit sensornaher Elektronik

Allgemeine Beschreibung:

CCDs (Charged Coupled Devices) zur direkten Detektion wandeln nachzuweisende Röntgenstrahlen direkt in elektrische Ladungsträger um, ohne die Strahlung vorher mithilfe eines Szintillators in sichtbares Licht umzuwandeln.

Röntgen-Energiebänder:

0.12 eV – 12 keV (weiche Röntgenstrahlen):
Mehrere lokale Empfindlichkeitsmaxima mit hoher Röntgen-Detektionseffizienz bis zu > 80 %, z.B. bei 12 keV (ohne Fenster)

12 keV - 120 keV (harte Röntgenstrahlen):
Ebenfalls guter Nachweis mithilfe eines Szintillators auf der CCD-Oberfläche

Designbeispiele:

Frontseitenbelichtet (FI):

- Höchste Quanteneffizienz bei $E > 4$ keV
- Pixelanzahl: 4k x 4k
- Pixelgröße: 24 μm x 24 μm
- Anzahl der Ausgänge: 16
- Ausleserate: 2 Bilder/s
- Röntgen-Auflösung: 22 μm (PSF bei FWHM)
- Geringere Kosten als BI

Rückseitenbelichtet (BI):

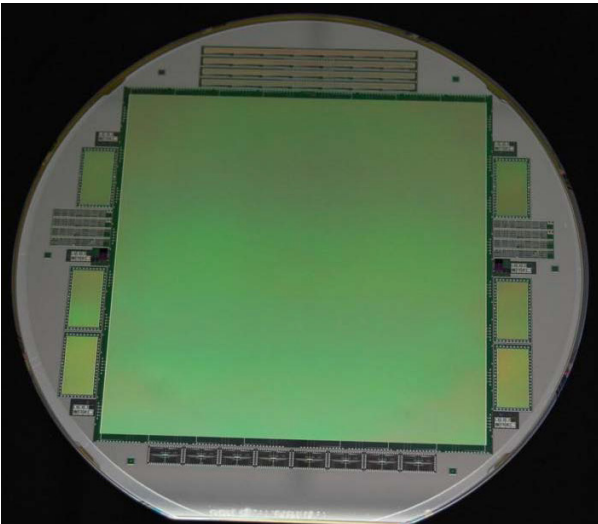
- Höchste Quanteneffizienz bei $E < 12$ keV
- Pixelanzahl: 4k x 4k
- Pixelgröße: 24 μm x 24 μm
- Anzahl der Ausgänge: 16
- Ausleserate: 2 Bilder/s
- Röntgen-Auflösung: z.B. 20 (40) μm bei 20 (10) keV (PSF bei FWHM)

Röntgenspezifische Eigenschaften:

- Hervorragende Röntgen-Detektionseffizienz kombiniert mit höchster räumlicher Auflösung
- Detektionseffizienz bis zu > 80 %, z. B. bei 12 keV (ohne Fenster)
- Räumliche Auflösung bis zu 4k x 4k Bildpunkte (16 Megapixel) monolithisch
- Auflösung des Röntgenbildes 50 μm und besser (20 μm) (FWHM der PSF)
- Geringe Strahlenschäden durch angepasstes CCD-Design

Si-CCD spezifische Eigenschaften:

- 100% Füllfaktor!
- Tiefe Verarmungszone, z.B. 700 μm dick, mit Silizium höchsten spezifischen elektrischen Widerstandes > 10 $\text{k}\Omega\text{cm}$
- Rück- oder frontseitenbelichtet
- Pixelgröße: 7,5 μm – 150 μm (24 μm x 24 μm bei 4k x 4k Auflösung)
- Chip-Maße: bis zu 96mm x 96mm (monolithisch)
- Pixelauflösung bis zu 10k x 10k (111 Mpixel) (monolithisch)
- Wenig Übersprechen zwischen den Kanälen



CCD3200A-Wafer:
Chip-Dimension 96mm x 96mm

Anwendungen:

- Synchrotron-Forschung und -Messungen
- Kristallographie
- Röntgen-Astronomie
- Röntgen-Mikroskopie und Spektroskopie
- Hochenergiephysik
- Medizinische Forschung