

2020年2月19日

技術開発

ソニーと Prophesee(プロフェシー) 業界最小^{※1}画素、業界最高^{※1}HDR 特性の積層型イベントベースビジョンセンサーを開発

※1: 積層型イベントベースビジョンセンサーにおいて。2020年2月19日広報発表時点。

ソニーとプロフェシーは、業界最小^{※1}となる画素サイズ 4.86 μm で業界最高^{※1}124dB 以上の HDR 特性を実現する積層型イベントベースビジョンセンサーを共同で開発しました。

本成果は、2020年2月16日(日)から米国サンフランシスコで開催されている ISSCC(国際固体素子回路会議)において発表しました。

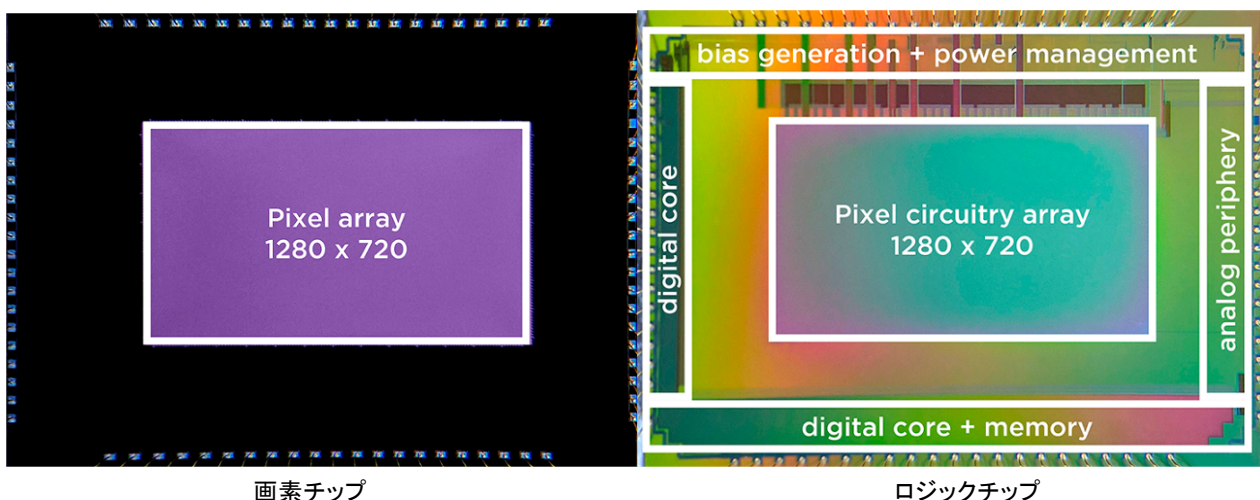
積層型イベントベースビジョンセンサーは、各画素の輝度変化を非同期で検出し、変化したデータのみを座標および時間の情報と組み合わせて出力するため、高効率で高速、低遅延なデータ出力が可能です。

本開発品は、ソニーが保有する Cu-Cu(銅・銅)接続^{※2}を用いた積層型 CMOS イメージセンサーの小型、低照度での高感度などの技術と、プロフェシーが保有する Metavision®(メタビジョン)の高時間分解能、高出力のデータ読み出しなどのイベントベース方式のビジョンセンシング技術を組み合わせることにより、低消費電力で小型ながら高解像度で高速、高時間分解能を実現したビジョンセンサーです。

本開発品は、幅広い環境、状況下での素早い動体の検出など、さまざまなマシンビジョン用途に適しています。

※2: 画素チップ(上部)とロジックチップ(下部)を積層する際に、Cu(銅)のパッド同士を接続することで電氣的導通を図る技術。画素領域の外周の貫通電極により、上下のチップを接続する TSV(シリコン貫通電極)に比べて、設計自由度や生産性の向上、小型化、高性能化などが可能。2016年12月に米国サンフランシスコで開催された IEDM(国際電子デバイス会議)で発表。

<チップ写真>



<開発品の主な特徴>

1) 業界最小^{※1}画素サイズ 4.86 μm のイベントベース方式の積層型による小型、高解像度

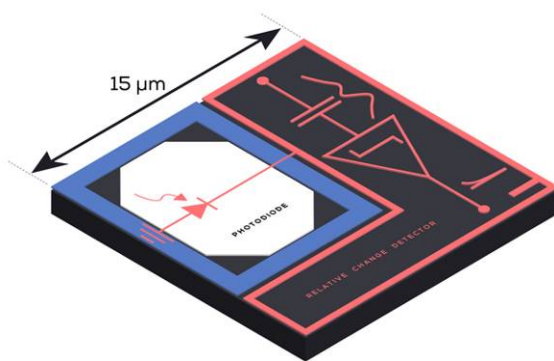
画素チップ(上部)と、非同期デルタ変調方式を用いた輝度変化を検出する信号処理回路を組み込んだロジックチップ(下部)を分割して配置。両チップを画素ごとに Cu-Cu(銅・銅)接続^{※2}を用いて導通し、積層。業界最小^{※1}の画素サイズ 4.86 μm に加えて、ロジックチップには微細な 40nm プロセスを採用し高集積化を図ることで、1/2 型で 1,280×720 の HD 解像度を実現。

2) 高い開口率^{※3}による業界最高^{※1}124dB 以上の HDR 特性

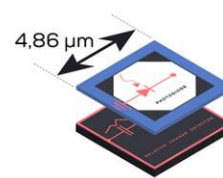
裏面照射型画素と一部の N 型 MOS トランジスタのみを画素チップに搭載し、開口率^{※3}を 77%に高めたことで、業界最高^{※1} 124dB 以上の HDR 特性を実現。長年の CMOS イメージセンサー開発で培った高感度、低ノイズ技術により、低照度(40mlx)でのイベント検出が可能。

※3: 1 画素当たりに光入射面側からみた開口部分(遮光部以外)の割合

<画素イメージ>



従来品(表面照射型)



本開発品(積層型)

3) 高時間分解能、高出力でのイベントデータ読み出し

フレームベース方式ではフレームレートに応じて一定の間隔で全体の画像を出力するのに対し、イベントベース方式では行方向調停回路^{※4}を用いて非同期で画素データを選択。時間情報を 1 μs 単位の精度で輝度変化が起こった画素アドレスに付加することで、高時間分解能でのイベントデータ読み出しを確保。さらに、イベントごとに輝度変化の両極性、時間、座標のデータ(x/y)を効率的に圧縮することで、1.066Geps^{※5}の高出力イベントレートを達成。

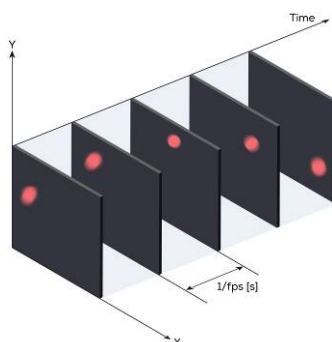
※4: 輝度変化が起こった複数の画素からの要求に対して、Y 軸方向の優先順位を決定する回路。

※5: 1 秒当たりのイベント数(events per second)。

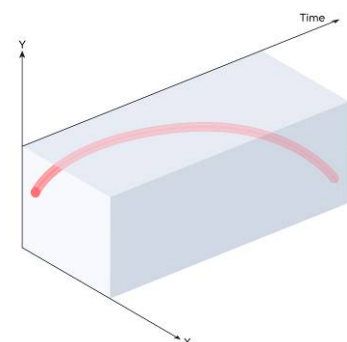
<イベントデータの読み出しイメージ>



ボールの軌道



フレームベース方式のセンサー



イベントベース方式のセンサー

< 撮像画像例 1 >

※夜間に撮像



従来カメラ

イベントベース方式

< 撮像画像例 2 >

※夜間に撮像



従来カメラ

イベントベース方式

< 主な仕様 >

プロセス技術	90nm BI CIS on 40nm CMOS	
供給電力	2.5, 1.1 (V)	
解像度	1280×720	
画素サイズ	4.86(μm) x 4.86(μm)	
開口率	>77%	
消費電力	100kEPS	32(mW)
	300MEPS	73(mW)
電力／画素	35(nW)	
エネルギー／イベント	137(pJ)	
最大イベントレート	1066(MEPS)	
タイムスタンプ分解能	1(μs)	
コントラスト感度	15.7(% contrast)	
低照度限界点	40(mlx)	
ダイナミックレンジ	>124dB	

※報道関係からのお問い合わせ先:

ソニー(株)広報・CSR部 TEL 03-6748-2200
 Prophesee S.A. press@prophesee.ai