

オー・エイチ・ティー(株)は、東北大学と共同で近接容量イメージセンサーを開発した。さらに、このセンサーを応用してプリント配線板などの欠陥箇所可視化する検査システムを開発した。この検査法は従来の検査法に比較して、高信頼性・低コスト化が期待できる。

企業名	 OHT オー・エイチ・ティー株式会社		
主力事業	フラットパネル、電子回路基板、半導体などの各種電気検査装置の企画・開発・製造・販売		
所在地	〒160-0015 〒720-2103 広島県福山市神辺町字西中条 1118 番地の1		
TEL	084-960-2120	URL	http://www.oht-inc.co.jp/profile/index.php
資本金	4億2,000万円	在籍者数	136名(連結、2019年3月31日現在)

【本技術の概要】

オー・エイチ・ティー株式会社は、東北大学大学院工学研究科技術社会システム専攻・未来科学技術共同研究センター 須川成利教授の研究グループと共同で、微小な容量分布を2次元で高精細に動画撮影が行える近接容量イメージセンサーの開発に成功した。

本センサーは、マトリックス状に微細な電極を配置した静電容量式センサーで、対象物との静電容量結合により、電圧(電荷)の分布を2次元画像として表示できる。たとえば、プリント基板の配線に電圧をかけてセンシングすることで、光学画像検査では見つけにくかった欠陥箇所を鮮明に可視化することができる。

フラットパネル・電子回路基板の検査や、細胞のイメージング等について、従来方法と比較して高い信頼性と低コスト化が期待できる。

【本技術の特徴】

開発した近接容量イメージセンサーは、「EPIS(Electrical Picture Inspection System)」とよばれ、CMOSイメージセンサー開発で培ったノイズリダクション技術を応用し、0.1aF^(注)という極めて微小な容量検出精度を達成した。これにより、絶縁材料内の微弱な誘電率の差や微小な導体の分布、導体表面の僅かな凹凸の分布を高精細で可視化することが可能になった。従来の電子回路基板の検査では、不良配線の検出のみであったが、本センサーを使用すると微細な配線パターンの断線部分とその位置の特定ができるため、リペア装置と組み合わせることで、検査・リペアの高効率化が実現できる。

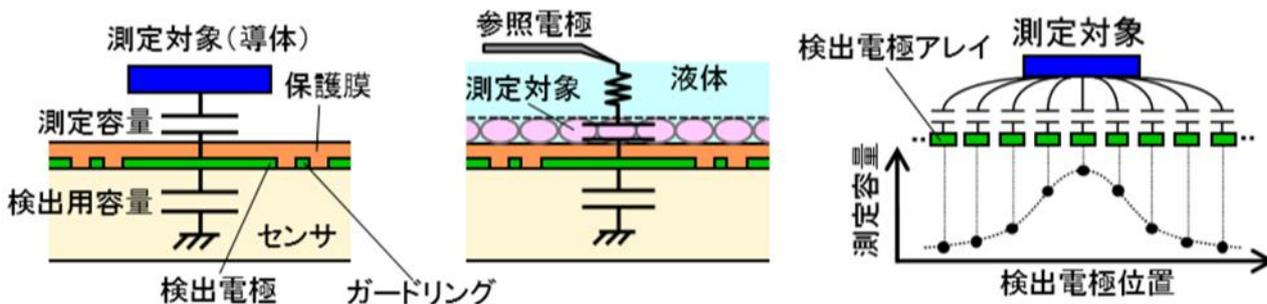
また、従来の電気検査では、検査用専用治具を作製し、供給ピンと受信ピンで導通検査を行っているが、本センターを用いると不要になる可能性がある。画像検査での過検知・見逃しを減らすことで、小型化・高機能化が進むプリント配線基板の信頼性向上に寄与すると期待される。

(注) aF: アトファラッド 10^{-18} F

1. 基本原理

本イメージセンサーは、センサーサイズ 15mm×15mm、ピクセルサイズ 12 μ m×12 μ m、ピクセル数 1 M pix の検出電極を持つ画素が二次元に配置されている。薄い保護膜で覆われた検出電極に計測対象を近づけることで、計測対象中の対向電極と画素内の検出電極間に発生する微小な容量を画素毎に電圧信号に変換して出力する。

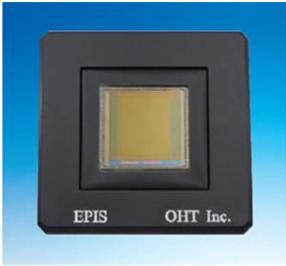
20MHz の信号出力フレームレートで毎秒 10 枚の動画撮影ができた。用途に応じて画素ピッチの縮小や、多画素化によるセンシング面積の大型化、フレームレートの高速化なども開発を予定している。



左・中央図：開発した近接容量イメージセンサーの画素断面構造と容量計測方法の模式図。

右図：計測容量の分布の例。

<EPIS の仕様>

センサー方式	静電容量式	 <p>EPIS チップ</p>
センサーサイズ	15×15 mm	
ピクセルサイズ	12 μ m×12 μ m	
ピクセル数	1 M pix	
フレームレート	10 fs	
高線形性 線形誤差	<±1%以下	
低ノイズ	2LSBrms@14-bit、2V レンジ	
電源電圧	3.3V	
使用温度範囲	0~50℃	

2. 特徴

- ① 断線欠陥および位置の検出が可能となった。
- ② 短絡欠陥および位置の検出が可能となった。
- ③ 細り・太り・突起・欠け・凹みなどの潜在欠陥及び位置の検出が可能となった。
- ④ コイル・ループ基板、バックドリル加工基板の電気検査が可能となった。

3. EPIS の適応例

プリント基板の配線検査の適応例では、欠陥部より先には電気信号が流れないので、EPIS 画像には映らないため、光学画像検査では見つけにくかった Open/Short 検査を明確に判定可能となる。



【本技術の応用事例・想定用途】

電気の流れを可視化する世界初のプリント配線基板検査システムにより、高密度配線基板の検査や欠陥位置・潜在不良の検出が可能となり、検査費用の大幅削減が期待される技術が完成した。微細な配線パターンの断線部分を非接触で特定することに限らず、木々の葉の表面にある水分の分布を非破壊で捉えるなど、これまで観測できなかった現象を高精細に可視化することを実証した。なお、本成果は、2018年12月3日～5日に米国サンフランシスコで開催された国際学会 IEEE (International Electron Devices Meeting) で発表された。

(1) フラットパネル検査装置

フラットパネルディスプレイ (有機 EL・TFT・LTPS) 対応の完全非接触OS検査装置として「GXシリーズ」を製品化。業界最高速で、大型パネルから中小型の微細パターンに対応する。リペア装置とのドッキング対応も可能。



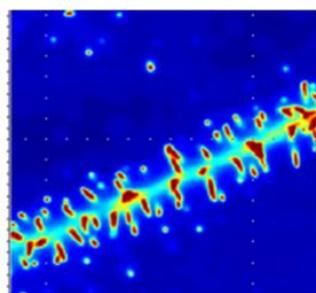
(2) 電子回路基板検査装置

非接触検査装置リール to リール型 OS 検査システムを製品化。非接触検査に最適な機構検査ステージが上下し、独立して駆動可能。この機構によって、目標位置に対する正確な位置決めと安定した検査ができる。スプロケットレス搬送で製品ダメージを軽減し、治具アライメント 機構も簡単操作できる。なぞり検査仕様もある。

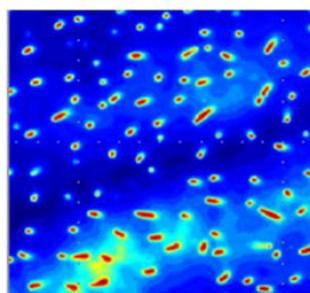


(3) 様々な計測対象に対応

本センサーの表面を薄いポリイミドシールで覆うことで、様々な計測対象に直接接触させ、導体の凹凸検出や、絶縁物内に存在する金属の分布、有機物・農作物・生体などに含有される水分量の分布など、様々な計測対象物に対応可能となった。一例として、観葉植物の葉表面の水分分布の測定例を示す。



葉の裏面部



葉の表面部

観葉植物の葉の裏側(左)と表面(右)の容量値の差を色付けすることで、裏側では葉脈に沿って、また、表面側では葉の全体にわたって、水分量の多い所が特徴的な分布として可視化された。

【沿革】

- 1994年 6月 オカノ電機(株)より営業権の譲渡を受けオカノハイテック(株)を設立。
- 1996年 6月 非接触電気検査装置「SX900」の製造・販売を開始。
- 1998年 7月 オー・エイチ・ティー株式会社に商号変更。
- 2003年 3月 創業・ベンチャー国民フォーラムより中小企業庁長官賞を受賞。
- 2012年 4月 株式会社ひろしまイノベーション推進機構による出資決定。
- 2018年 12月 株式会社ブイ・テクノロジー(東証1部上場)の100%子会社となる。
- 2019年 1月 EPISを東北大学と共同開発。

専門家による目利きコメント

プリント配線板・液晶ガラス基板などの高密度配線板において、非接触で配線の欠陥および位置の検出ができ、潜在不良の検出も可能となる検査装置が開発された。検査に関わる費用の大幅な削減も視野に入り、非接触検査装置として様々な分野での応用が期待される。

お問い合わせ	オー・エイチ・ティー株式会社 営業部 E-mail: oht@ohtinc.jp TEL:084-960-2120
--------	--