

世界最小 0.05mm 角の「非接触型粉末 IC チップ」の動作確認に成功 従来の試作チップの面積比で 9 分の 1 の小型化を実現し、紙への漉き込みが可能に

日立製作所中央研究所(所長:福永 泰ノ以下、日立)は、このたび、0.05mm 角、厚さ 5 μ m(マイクロメートル)で粉末状の世界最小の非接触型 IC チップを開発し、動作を確認することに成功しました。今回、開発した非接触型 IC チップは、現在すでに製品化されている「ミューチップ」*1 と同じ機能を保ったまま小型化を実現したものです。今回の非接触型 IC チップは、90nm(ナノメートル)での微細な SOI 技術*2 の採用と、電子線描画によるメモリ技術を用いることにより実現したもので、2006 年 2 月に発表した 0.15mm 角、厚さ 7.5 μ m の試作 IC チップ*3 と比較して、面積を 9 分の 1 に縮小しました。今回、大幅に小型化を行うことにより、商品券などの有価証券や各種証明書の認証など、より幅広い用途で利用することが可能となり、本超小型化技術は、RFID タグ*4 の新たな利用分野に道を拓く技術です。

「ミューチップ」は、チップの外部アンテナで電波(2.45GHz のマイクロ波)を受信し、それをエネルギーに代えて、128 ビット(10 進法で 38 桁)の固有の番号を無線送信する、世界最小クラスの非接触 IC チップです。製造工程で、ID(識別番号)データを ROM(読み取り専用メモリ)に書き込むことから、番号の書き換えができず、高い真正性が保証されます。このような小型、高い真正性、非接触などの特長を用いると共に、インターネット技術と結び付けることで、セキュリティや交通、アミューズメント、トレーサビリティ、物流管理など多方面の分野での活用が可能になります。

日立では、「ミューチップ」のさらなる応用分野の拡大をめざし、その特長を維持したまま、通信距離拡大や、アンテナサイズの小型化などに取り組んできました。本チップは、超小型、薄型であることから、商品券などの有価証券や各種証明書など、より幅広い用途への活用が可能となります。今回開発した 0.05mm 角 IC チップの特長は以下の通りです。

(1) ID データを記憶する小型 ROM

ID データ(128 ビット)を小面積の回路に記憶するために、1 ビットのメモリセルをトランジスタ 1 個で実現できる ROM を用いています。ID データの各ビットは、チップの製造時にメモリセル内の配線の有無で記憶するので、書き込み回路が不要であり、チップの小型化が可能です。また、配線の有無でデータが決まるため、できあがったメモリの耐久性も高く、周囲温度やノイズなど環境が厳しい場面でも安定して使用することができます。さらに、今後の LSI の微細化にも容易に適応が可能です。

(2) ID データを電子線描画装置で ROM へ書き込み

ID データをメモリセルの配線の有無として書き込むために、電子線描画装置を使用してい

ます。ID データは全ての RFID チップで異なるため、ID データに対応する配線パターンをシリコンウェハに描画するのに、毎回、マスクを新たに用意することは効率的ではありません。そこで、チップ毎に異なる配線パターンを電子線描画装置で直接、シリコンウェハ上に描画し、1 回しか使わないマスクを用いないことにしました。一般に電子線描画装置では、処理スループットが遅いことが課題になります。今回、1 個の RFID チップが 0.05mm 角と超小型であることを考慮し、10,000 個のチップを 1 つのグループにし、約 5mm 角のチップとみなして、1 回の電子線描画で処理する方式を開発しました。これにより、0.05mm 角の超小型チップを 1 個ずつ処理する場合に比べて、約 50 倍も高速に処理することができるようになりました。

今回の大幅な小型化により、ウエハ 1 枚あたりから取れるチップの枚数が飛躍的に増加し、0.15mm 角の IC チップと比較すると 9 倍、現在製品化されている「ミューチップ」(0.4mm 角)と比較すると 60 倍程度の生産性向上が見込めます。

なお、本成果は、2 月 11 日から米国サンフランシスコで開催される「国際固体素子回路会議 (ISSCC : International Solid-State Circuits Conference)」において発表する予定です。

*1 「ミューチップ」は株式会社日立製作所の登録商標です。

*2 Silicon on Insulator の略。SOI プロセスではシリコン基板上にまず絶縁層と単結晶シリコン層を形成(これを SOI 基板という)し、この SOI 基板上にトランジスタを形成します。トランジスタの間隔を縮小しても素子を分離できるので、チップの小型化に有効です。

*3 ISSCC2006 で報告した 0.15mm 角、厚さ 7.5 μ m の両面電極型 IC チップ。現在量産中の製品とは異なります。

*4 Radio Frequency Identification の略で、電波で認識や証明を行う無線自動認識。

照会先

株式会社 日立製作所 中央研究所 企画室 [担当:花輪、木下]

〒185-8601 東京都国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目 280 番地

電話 042-327-7777(直通)

以上

このニュースリリース記載の情報(製品価格、製品仕様、サービスの内容、発売日、お問い合わせ先、URL 等)は、発表日現在の情報です。予告なしに変更され、検索日と情報が異なる可能性もありますので、あらかじめご了承ください。
