

ナノ粒子の局所堆積装置 (Nanoparticle Deposition System)

NP150Hの開発と販売開始

株式会社みくに工業

1、はじめに

株式会社みくに工業（本社：長野県岡谷市、社長：林誉英）は、基板等へナノ粒子を局所的に堆積させる装置（Nanoparticle Deposition System）の販売を開始する。本装置は、独立行政法人産業技術総合研究所（以下、産総研という）エレクトロニクス研究部門高密度 SI グループ（研究グループ長：青柳昌宏）との共同研究により開発したものである。



今回開発した装置のナノ粒子生成・堆積原理は、従来ガスデポジション（GD）法（注1：）と呼ばれて来た技術を、進化発展させたものである。

従来の装置は運転条件の制御性に乏しく、装置サイズが大型であり、高価なHe（ヘリウム）ガスを多量に消費するなど実用とするには問題が多々あった。

NP150Hは、運転条件の制御性やコンパクト化を高めた設計となっており、

今後、予測される様々なアプリケーション開発に必須となる研究開発実験用途に最適化した仕様になっている。

今後の開発テーマとしては以下2点が挙げられる。

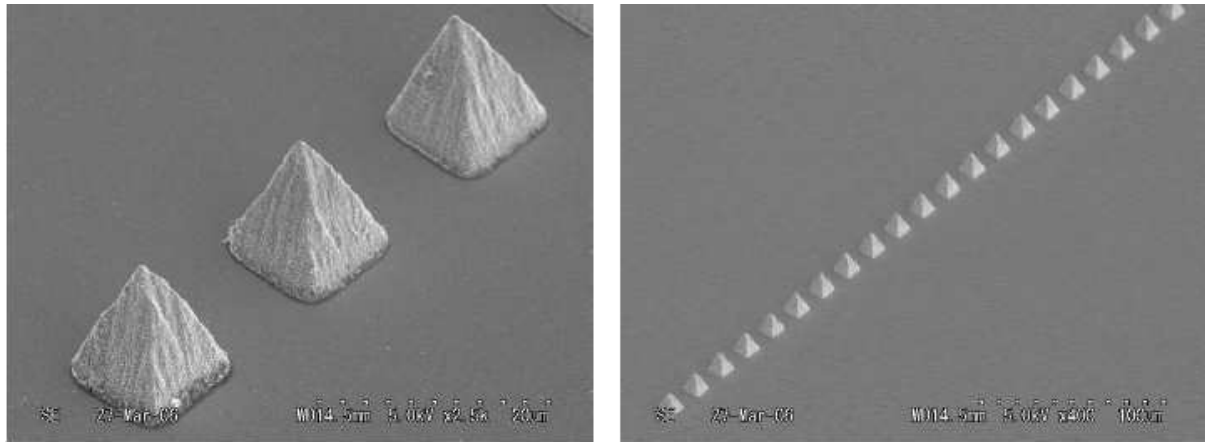
- ・ NP150H（研究実験用途）の低価格機種の開発
- ・ 専用アプリケーション別の量産対応機の開発

量産対応機の開発に於いては当面、顧客のカスタム仕様を中心に展開していく予定である。

当社はこの装置を、平成22年12月1日から幕張メッセで開催される「セミコン・ジャパン2010」に出展する予定である。

<応用分野の一例>

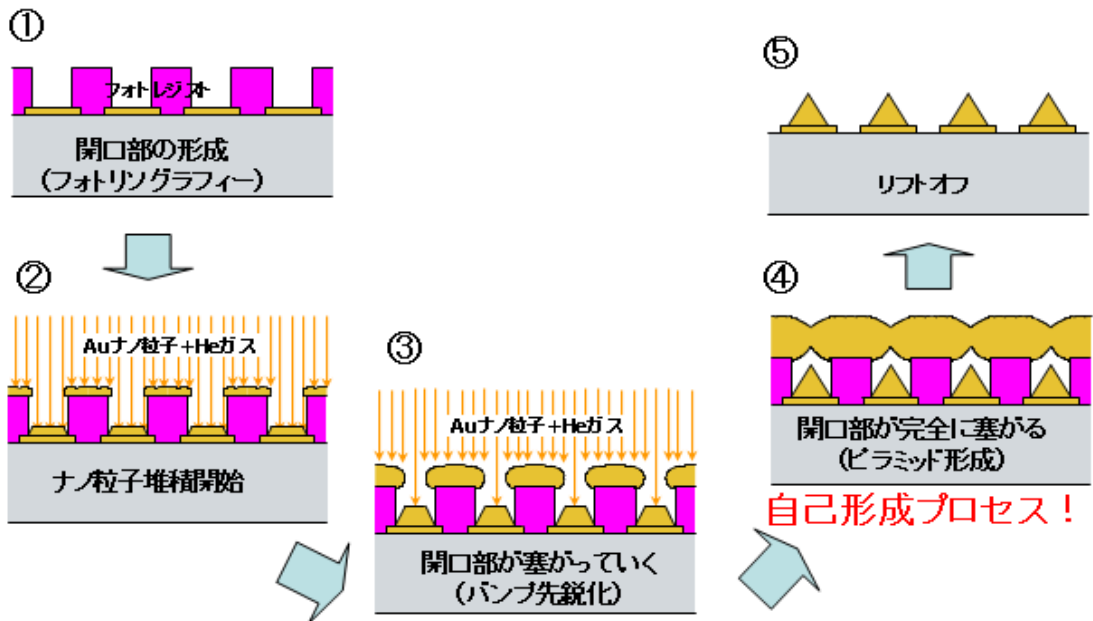
半導体ベアチップの微細ピッチのフリップチップ接続法として「ピラミッド金バンプ」



試作した10 μ m角のピラミッド型金バンプの電子顕微鏡写真

微細金属バンプの形成方法（特許7767574）

ピラミッド金バンプ形成プロセス



<期待される応用分野>

半導体素子や回路基板などの微細ピッチ電氣的接続方法としての電極形成。

回路基板上などでの配線形成。

プローブなどの接点材料。ナノ粒子の物性研究。

2、NP150Hの主な特徴

1)コンパクトな本体サイズ

ナノ粒子を生成する「ナノ粒子生成室」とナノ粒子を堆積させる「成膜室」を水平方向に設置し、夫々のチャンバーを、ナノ粒子を搬送する管「搬送管」で連結した構造とした。本体サイズは、巾1200mm、奥行き1000mm、高さ1300mmとコンパクトな仕様となっている。

2) キャリアガスとして使用するHeなどの不活性ガスの使用量を2L/分以下に低減(従来機の1/10以下)

ナノ粒子生成室内にガスの流れを整える整流機構を設けることで、ガスの使用量を2L/分以下に抑え且つ、堆積させたナノ粒子膜の膜質および堆積速度において従来機と同等以上の能力を実現した。

3) ナノ粒子吐出の制御性向上

ノズルから吐出させるナノ粒子の制御(吐出を開始/停止)方法に、ナノ粒子生成室側の搬送管開口部とナノ粒子の流れを遮蔽するシャッター機構を採用し、ノズルからの吐出制御を確実にした。

これにより、必要な場所以外にナノ粒子を全く堆積させないことを可能にした。

4) ナノ粒子堆積位置の高精度化

CCDカメラを設置し、高精度な位置合わせを実現。

局所的なナノ粒子堆積を行うには、堆積ポイントとナノ粒子を吐出するノズルの位置を正確に合わせる必要がある。CCDカメラを成膜室上部に設置することにより、ナノ粒子を堆積させるポイントを正確に把握することを可能にした。

また、該カメラの設置によりナノ粒子堆積後の基板観察を、装置から基板を取り外すことなく行うことも可能とした。

5) 操作性の向上

ナノ粒子堆積プロセスの各種操作や制御パラメータの設定、監視をパーソナルコンピュータ上で可能とした。

材料の加熱温度、不活性ガスの流量、堆積ポイントとノズルのアライメント、描画パターン等のプログラム作成、実行をパソコン画面上で一元的に行えるようにした。

研究開発用途では、堆積条件を変えながら実験を行うが、その様な場合にパソコン操作で簡単に諸条件の変更ができることは、研究開発を進める上で有効なものである。

3、共同研究の経緯

産総研、みくに工業、長野県工業技術総合センターは共同研究により、「LSI実装用のピラミッド型の微細金属接続端子（バンプ）形成技術」を開発した（平成18年10月にプレス発表）。

独立行政法人産業技術総合研究所・株式会社みくに工業・長野県工業技術総合センターによる共同リリース

http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2006/pr20061024/pr20061024.html

ナノ粒子の局所堆積装置は、平成20年11月から実施した産総研との共同研究「ガスデポジション法による錐形状体の形成方法に関する研究」で得られた成果を、平成22年8月から実施している共同研究「微細金属錐形状体の形成装置およびその応用技術の研究」で具現化したものであり、特許を2件出願している。

装置開発は、平成21年度ものづくり中小企業製品開発等支援補助金（試作開発等支援事業）の助成を受けて実施した。

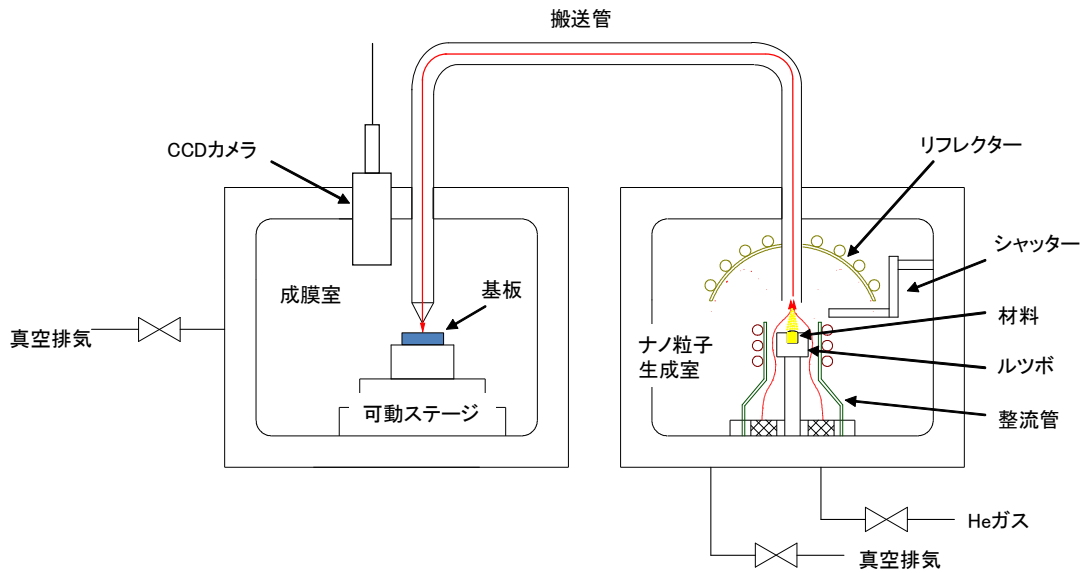
4、NP150Hの仕様概要

項目	仕様
加熱方式	高周波誘導加熱
使用ガス（キャリアガス）	Heなど
本体寸法	1200mm（幅）×1000mm（奥行）×1300mm（高さ）
生成室容量	13.8L
電源電圧	3相AC200V±10%
電源設備容量	25kVA（72A）
ステージ制御軸	X、Y、Z、θ
付帯設備	真空ポンプ（ロータリーポンプ、ターボ分子ポンプ）、チラー

【技術用語】

ガスデポジション法*1：不活性ガス中で試料（堆積させたい材料）を蒸発させ、ナノサイズの微粒子を生成し、不活性ガスをキャリアガスとして高速で基板へ衝突させて成膜する技術であり、成膜速度が早いことから厚膜形成に適している。他の成膜技術に比べ、基板を比較的低温で成膜することが可能であり、基板へ与えるダメージが少ないメリットがある。

【Nanoparticle Deposition System NP150H概念図】



株式会社みくに工業

〒394-8520 長野県岡谷市田中町 2-8-13

TEL 0266-23-5611 (代表)

FAX 0266-23-1437

URL <http://www.mixnus.jp>