

直径2インチ超高純度ダイヤモンドウェハの量産に成功 量子コンピュータの実現に目途

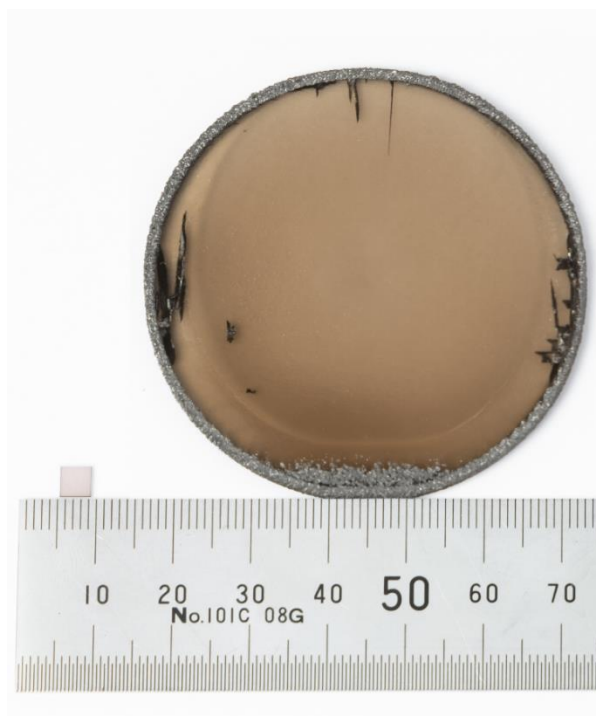
アダマンド並木精密宝石株式会社（東京都足立区、代表取締役社長 並木里也子）は、超高純度の直径2インチのダイヤモンドウェハの量産技術を開発しました。量子コンピュータ^{*1}に使う量子メモリ^{*2}や超高感度の磁気センサーには窒素濃度3 ppb以下（ppb=10億分率）の超高純度ダイヤモンドが用いられ、開発が加速していますが、これまで、使えるダイヤモンド結晶は4mm角程度の寸法でしかありませんでした。今回、開発したのは、超高純度で直径2インチ（約55ミリメートル）のダイヤモンドウェハです。今後、量子コンピュータの実現につながることを期待されます。本製品は2023年に製品化の予定です。

アダマンド並木精密宝石株式会社は、佐賀大学との共同研究で、独自のステップフロー成長法^{*3}を用いて直径2インチの高品質ダイヤモンドウェハ（商品名：KENZAN DiamondTM）を開発したことを2021年9月9日にプレスリリース^{*4}いたしました。このダイヤモンド結晶成長技術では、高い成長速度を得るために窒素ガスを使わなければならないが、そのため数ppmの濃度の窒素不純物がダイヤモンド結晶に混入して量子コンピュータには使えませんでした。

一方、市販されている窒素濃度3 ppb以下の超高純度ダイヤモンドは、4ミリ角の寸法でしかなく、研究用に使っても、実用上使うことができませんでした。

そこで、アダマンド並木精密宝石株式会社では、結晶成長で窒素の混入を極力抑えて、超高純度の直径2インチのダイヤモンドウェハの量産技術を開発いたしました。ダイヤモンドを用いた量子メモリは超高密度のデータ記録が可能で、直径2インチのダイヤモンドウェハ1枚でBlu-Rayディスク10億枚分のデータが保存できます。これは全世界で1日に流通する全てのモバイルデータ量に相当し、ダイヤモンドウェハ1枚に収まります。

今後は、周辺技術を確認し、2023年に製品化いたします。



直径2インチの高純度のダイヤモンドウェハ（右）
と市販の4mm角ダイヤモンドウェハ（左）

研究成果の公表媒体

2022年5月10日 International Conference on Compound Semiconductor Manufacturing Technology
「Two-Inch High Quality Diamond Heteroepitaxial Growth on Sapphire for Power Devices」

<用語説明>

*1 量子コンピュータ

従来のコンピュータは、0 1 の二進法で計算するのに対し、量子力学の原理を使うコンピュータを言う。量子力学を使うため、従来のコンピュータでは時間のかかった計算を、飛躍的に短時間に行うことができ、世界で開発競争が加速している。

*2 量子メモリ

量子コンピュータで用いる記憶素子（メモリー）。ダイヤモンド中の NV センターという結晶欠陥が、原理的に量子メモリに最高性能を示すことがわかっており、世界で開発競争が加速しているが、従来の超高純度のダイヤモンド結晶は4ミリ角の寸法しかなく、実用には難しいと考えられていた。

*3 ステップフロー成長法

数度傾斜させることで、原子レベルで階段構造にした基板をダイヤモンド成長に用いる結晶成長方法。この方法では、成長速度を高く維持するため、窒素ガスを結晶成長中に用いなければならなかった。

*4 プレスリリース

直径 2 インチ ダイヤモンドウェハの量産技術開発に成功 パワー半導体デバイスの企業研究開発に拍車 (<https://www.ad-na.com/magazine/archives/1598>)

アダマント並木精密宝石株式会社の概要

本社住所：東京都足立区新田3丁目8番22号

設立：1953年8月28日 資本金：1億円 従業員数：550名（2022年1月1日現在）

1939年創業。電気メーターの軸受宝石の製造からスタート。

宝石の加工技術（切る・削る・磨く）をコア技術とし、常に先端技術を融合させ時代を先取りした様々な製品を生み出し、現在は 精密宝石部品、光通信部品、小型DCモーター、医療機器等を製造販売。

<https://www.ad-na.com/>

【本件に関するお問い合わせ先】

アダマント並木精密宝石株式会社 広報室

TEL：03-3919-0101 E-mail：sales@adamant.co.jp

国立大学法人佐賀大学 広報室

TEL：0952-28-8153 URL：<http://www.ee.saga-u.ac.jp/pelab/index.html>