

「SDGs に合致した次世代パワー半導体研磨技術 One-Stop 高速研磨-鏡面化システム ～一気通貫で高速研磨および鏡面化～」

(概要)

炭化ケイ素(SiC)は、従来のシリコン半導体よりも小型化、省エネルギー化が可能な次世代パワーデバイスとして注目されている。しかしながら、高い安定性からウェハの作製に機械研磨、化学機械研磨に加えて、それぞれの工程で粗(一次)工程と仕上げ(2次)工程で、計4つの工程が必要となる。加えて、定盤や研磨液の交換などの作業が必要で、既存の研磨プロセスが、ウェハの高コスト化の原因となっている。本技術は、研磨工程の短縮化および省プロセス化を目指し、機械研磨と化学機械研磨を兼備した新規研磨材で研磨定盤を交換せずに高速研磨から鏡面化を一気通貫で実現させた。

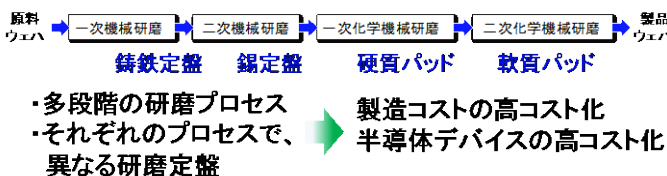
(企業発表者) ハマダレクテック株式会社 シニアマネジャー 古賀 正樹

(公設試発表者) 熊本県産業技術センター 材料・地域資源室 研究主任 吉田 恭平

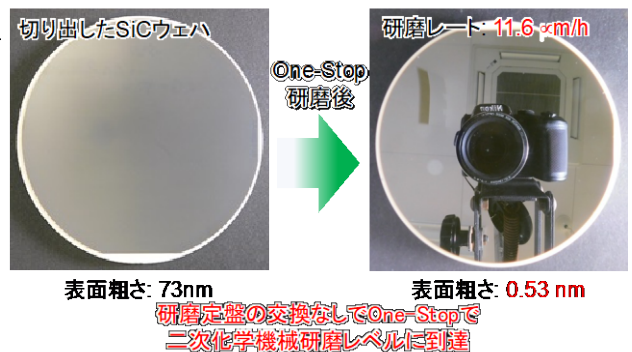
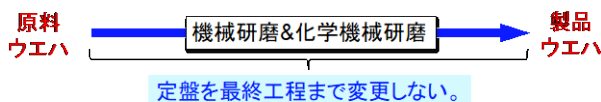
1. 成果品 (製品) 紹介

- ・機械研磨および化学機械研磨を兼備した新たな研磨プロセスを開発
- ・切り出したウェハの高速研磨と鏡面化を一気通貫で実現
- ・研磨レート: 11.6 $\mu\text{m}/\text{h}$ 、表面粗さ: 0.53 nm の研磨を One-Stop で達成

従来のSiCの研磨プロセス



提案するSiCの研磨プロセス



2. 開発背景 (テーマとの出会い、人との出会い等)、苦労話など

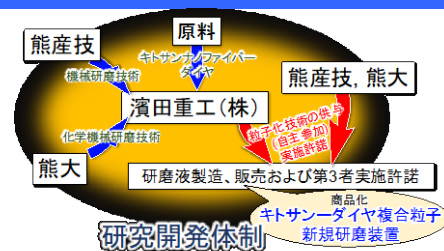
本技術は、JST A-STEP 産学共同フェーズ(シーズ育成タイプ)「パワー半導体・多糖ナノファイバー高速研磨&鏡面化アシスト材 ～機械研磨-化学機械研磨ワンストップ高速研磨・鏡面化システムの開発」、期間:2019年度-2021年度、総額:37,300 千円 の一環として開発した。本プロジェクトは、プロジェクトリーダーのハマダレクテック(株) 古賀正樹氏、研究責任者の熊本県産業技術センター 永岡昭二氏、およびハマダレクテック(株) 清水隆邦氏、熊本大学 高藤誠 教授と遂行した。コロナ禍で機関同士の連携に支障が生じることもあったが、研究開発チームで一致団結して、様々な課題をクリアしていった。最終的には3件の特許出願(特許 674461、特願 2021-29539、特願 2023-030319)をすることができ、プロジェクトの目標を達成した。本プロジェクトは、事後評価において高く評価され、A-STEP 成果集に採用された。

3. 製品化までのプロセス、体制など

本技術の開発に携わった企業および機関は下記の通りである。

- ・熊本県産業技術センター(熊産技)
- ・濱田重工(株)(現:ハマダレクテック(株))
- ・熊本大学(熊大)

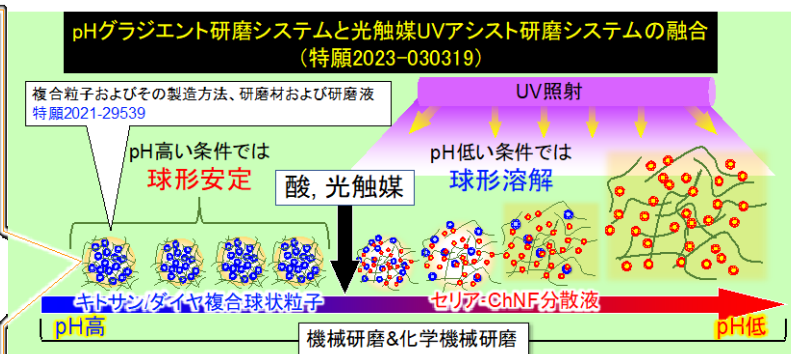
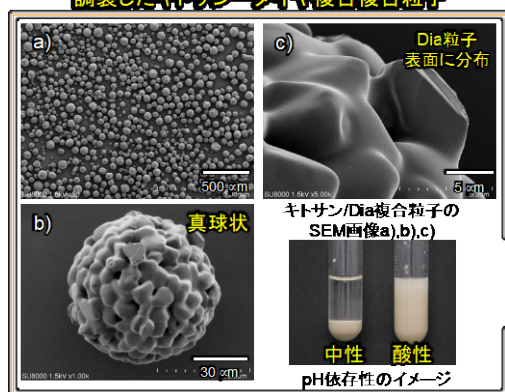
産学官の連携を取りながら研究を進めてきた。



4. 製品化、販売に成功したポイント

本技術のポイントは、pH 変化にともなって形状が変化する粒子の作製に成功したことである。中性下で安定、酸性下で溶解するキトサンの特性に着目し、キトサンとダイヤモンドの複合化による一気通貫の pH グラジエント研磨システムを設計・構築した。

調製したキトサン-ダイヤモンド複合複合粒子



5. 今後の展開、波及効果など

今後、開発した研磨液、研磨材および研磨装置について当事者による実施、あるいは第三者による実施を念頭に置き、製品化を進める。本技術は、従来の半導体、さらには SiC 以外の次世代パワー半導体 (GaN、Ga₂O₃、ダイヤモンドなど) にも適応できる。また、半導体のみでなく、レンズや窓材などの光学材料や、金属材料、セラミックなどにも応用可能であり、多種多様な分野で活用できる技術となり得る。

発表者紹介 (企業)

ハマダレクテック 株式会社

シニアマネジャー 古賀 正樹

プロジェクト当初から、実用化を念頭に置いて推進できたことで、特許出願をはじめとした具体的な成果を得ることができました。弊社の要望も鑑みながら研究を進めていただいた官学関係者の方々に感謝しております。

発表者紹介 (公設試)

熊本県産業技術センター

研究主任 吉田 恭平

本プロジェクトで、一つの目標に対して産学官が連携して課題を解決し、最終目標に到達できたことで、やりがいと達成感を感じました。入庁4年目ですが、今回の成果・経験を糧に、役立つ技術の開発を目指します。

企業情報

■名称: ハマダレクテック株式会社

■代表者: 代表取締役社長 永田 竜也

■設立: 2023年2月1日

■資本金: 301,000,000円

■従業員数: 332人(2023年2月時点)

■所在地: 〒869-1232 熊本県菊池郡大津町高尾野 272-8

■URL: https://hamada-hi.com/hamada_rectech/

■主力商品

・シリコンウェハの再生

・SiC 結晶加工サービス

・酸化膜成膜サービス

・熱電対付きウェハの製作、修理