

助成番号

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		UV アシスト研磨における被削材除去メカニズムの解明と応用展開			
研究テーマ (欧文) AZ		Study of polishing mechanism of UV-assisted polishing and its application			
研究氏 代表名 者	カカナ CC	姓) トウゲ	名) ムツミ	研究期間 B	2012 ~ 2013 年
	漢字 CB	峠	睦	報告年度 YR	2013 年
	ローマ字 CZ	TOUGE	MUTSUMI	研究機関名	熊本大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		先進マグネシウム国際研究センター・教授			
<p>概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)</p> <p>我々は紫外光励起による単結晶ダイヤモンドの研磨(以下, UV アシスト研磨)に取り組み, 優れた到達粗さや高い研磨レートなどの研磨特性を明らかにしてきた. 本研究はダイヤモンド半導体デバイス基板に必須な高品位表面を実現することを最終目標とし, そのために必要な研磨メカニズムの解明に取り組むことを主目的としている. 研磨面性状や研磨レートに及ぼす紫外線照射の効果や加工雰囲気の影響を調べ, UV アシスト研磨中の CO ガスの検出や発光現象の解析, 研磨粉の TEM 観察などにより研磨メカニズムに考察を加え, 研磨モデルを提案することができた. 特に, 研磨中の CO ガスの検出はダイヤモンド原子が紫外光により酸化されている証拠となり, 酸素 100 %の研磨雰囲気での研磨レートがもっとも高くなることの正当性を示すきわめて大きな成果を得ることができた. このモデルをもとに, 20 mm 角のダイヤモンド半導体デバイス基板(ダイヤモンドウェハ)を酸素 100 %で UV アシスト研磨することで, ウェハ全面を 0.2 nmRa, 2.1 nmRz の高品位なダイヤモンド基板が得られた. 以下に研究結果を示す.</p> <p>(1) 酸素雰囲気, 大気中, 窒素雰囲気において UV 照射の有無での研磨レートを測定し, 酸素 100 %の UV アシスト研磨における研磨レートがもっとも高いことがわかった.</p> <p>(2) ダイヤモンド基板と石英の高速摩擦によりトライボマイクロプラズマが発生する研磨モデルを提案した. 研磨中の発光現象のスペクトル解析により, 窒素の電子遷移がトライボマイクロプラズマを発生していることを確かめ, 提案した研磨モデルの正当性を確認した.</p> <p>(3) UV 照射による光化学反応によりダイヤモンドが酸化されるモデルを提案し, CO ガスの放出の確認, 濃度と研磨条件の強い相関, 酸素 100 %における高い研磨レートにより, 提案したモデルの正当性を確かめた.</p>					
キーワード FA	ダイヤモンド	超精密研磨	紫外光励起	研磨メカニズム	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	紫外光励起による単結晶ダイヤモンドの研磨メカニズムに関する研究							
	著者名 ^{GA}	峠, 他6名	雑誌名 ^{GC}	精密工学会誌(平成25年10月2日に掲載決定通知あり)					
	ページ ^{GF}	未定	発行年 ^{GE}	2	0	1	4	巻号 ^{GD}	未定
雑誌	論文標題 ^{GB}	ダイヤモンド基板およびその関連材料のUVアシスト研磨							
	著者名 ^{GA}	峠 睦	雑誌名 ^{GC}	NEW DIAMOND (解説記事です)					
	ページ ^{GF}	7~12	発行年 ^{GE}	2	0	1	3	巻号 ^{GD}	Vol. 27, No. 3
雑誌	論文標題 ^{GB}	光化学反応を応用したダイヤモンド基板のハイブリッド研磨加工							
	著者名 ^{GA}	峠, 他2名	雑誌名 ^{GC}	砥粒加工学会誌(特集記事です)					
	ページ ^{GF}	734~737	発行年 ^{GE}	2	0	1	3	巻号 ^{GD}	Vol. 56, No. 11
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要^{EZ}

Diamond has superior characteristics such as the highest thermal conductivity and dielectric breakdown field, and is expected to be a good candidate material for the next generation semiconductor device. On the other hand, the etching and the mechanical processing are much difficult because of chemical and physical stabilities of diamond. As the device materials must be polished without the crystallographic distortion beneath a polished substrate, the simplified planarization techniques accompanied with high surface quality is intensely required. The ultraviolet rays excited polishing of single crystal diamond substrates has been studied in our laboratory. The UV-polishing characteristics, such as higher polishing rate and superior final surface roughness, have been revealed in these many years. This work will interpret the UV-polishing mechanism to achieve a well-polished diamond substrate satisfied for the requirement of the semiconductor device materials. The effects of the ultraviolet irradiation and processing atmosphere on the polishing rate and surface integrities were carefully examined. The polishing mechanism was discussed using experimental results of the luminous phenomenon, CO gas concentration and TEM observation of abrasion powder. The polishing model based on these discussions was proposed, and high-grade diamond wafer was finally obtained by the UV-polishing under the polishing conditions decided by the proposed polishing model.