

技術開発センタープロジェクト研究報告書

プロジェクトリーダー

機械系

助手 松丸 幸司

研究題目	高精度・高能率サファイヤ基盤ダイシング加工技術					
研究期間	平成15年8月1日～平成18年7月31日					
研究組織	学 内			学 外		
	所 属	職 名	氏 名	所 属	職 名	氏 名
	機械系	助手	松丸 幸司	(株)ナノテム	主任研究員	上段 一樹
		教授	石崎 幸三			

研究概要

目 的	<p>白色LEDの生産上の課題点は、チップ化工程にありサファイヤ加工の不具合が原因の歩留であり、全生産工程の歩留まりは50から60%である。単結晶サファイヤは、結晶異方性があるために、結晶方位に沿って非常に割れやすい。チップ化工程においては、現状はスクライビング(ダイヤモンド粒による引掻き)を行っているが、チップング、割れ、欠けに伴う形状不良が歩留まりの要因となっている。</p> <p>白色LEDや次世代電子材料などの加工歩留まりを向上させ、加工コストを削減し、高性能・省エネルギーデバイスの普及を促進するとともに加工による形状付与により性能を向上させる「ダメージレス切断加工」を提案する。本事業では、加工能率に優れ、切れ味の落ちない有気孔ダイヤモンド切断砥石の開発を行う。</p>
研究内容	<p>白色LEDや次世代電子材料などの加工歩留まりを向上させ、加工コストを削減し、高性能・省エネルギーデバイスの普及を促進するとともに加工による形状付与により性能を向上させる「ダメージレス切断加工」を確立することを目的に研究・開発を行った。</p> <p>加工能率に優れ、切れ味の落ちない多孔質セラミックスボンドダイヤモンド切断砥石の開発を行った。開発した多孔質セラミックスボンドダイヤモンド切断砥石は、自生刃作用により研削抵抗の増加を抑え、切れ味を持続することが可能となった。この研究成果により、サファイアなどの高脆性材料の低コスト・高精度切断加工の可能性が開けた。</p>

研究成果

新聞発表：H16年4月15日（木）フジサンケイビジネスアイ
「長岡技科大とナノテム開発 サファイア高速切断 白色LED実用化へ前進」

論文

1. Koji Matsumaru, Atsushi Takata, Kozo Ishizaki, "Advanced thin dicing blade for sapphire substrate", Science and Technology of Advanced Materials, Vol.6, pp120-122, (2005)
2. Takuya Adachi, Koji Matsumaru, Kozo Ishizaki, "Fabrication of Highly Efficient Dicing Blade for Cutting Al₂O₃-TiC Composite", Journal of the Ceramic Society of Japan, 114, [4], pp, 336-340, (2006)

発表

1. Koji Matsumaru, Yoshiki Kitajima, Takashi Konda, Atsushi Takata, Kozo Ishizaki, Dicing of Sapphire Substrate for White Light Emitting Diodes, International Symposium on Advanced Materials in Nagoya 2003, 名古屋, 10月, p67~68, 2003
2. Takashi Konda, Koji Matsumaru, Atsushi Takata and Kozo Ishizaki, "High Speed and High Precision Dicing Process for Sapphire Substrate", The 5th International Symposium on The 21st Century COE Program of Nagaoka University of Technology, バンコック, 8月, p35, (2004)
3. Takuya Adachi, Koji Matsumaru and Kozo Ishizaki, "DIAMOND GRAIN SIZE EFFECTS ON GRINDING-ABILITY OF DICING BLADES FOR CUTTING AlTiC(Al₂O₃-TiC COMPOSITE)", THE 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED MATERIALS PROCESSING(ICAMP-3), Melbourne, Australia, 11月 (2004)
4. Koji Matsumaru, Atsushi Takata and Kozo Ishizaki, "Fine Ceramics Machining by Advanced Grinding Wheel", The 6th International Symposium on Hybridized Materials with Super - Functions, Guanajuato, Mexico, 12月 (2004)
5. Takashi Konda, Tsuruta Yoshitaka, Koji Matsumaru and Kozo Ishizaki, "IN-PROCESS DRESSING OF DISING BLADES FOR CUTTING SAPPHIRE SUBSTRATE", The 7th 21st Century Center of Excellence (COE) International Symposium on Creation of Hybridized Materials with Super-Functions and Formation of International Research & Education Center, Penang (Malaysia), August (2005)
6. K. Matsumaru, T. Maruyama, T. Atsushi and K. Ishizaki, "FABRICATE THIN GRINDING WHEEL FOR DICING PROCESS OF SAPPHIRE", XIV International Materials Research Congress 2005, Cancun (Mexico), August (2005)
7. 鶴田好孝, 松丸幸司, 石崎幸三, "サファイア切断中の薄刃砥石表面状態と研削力", 日本セラミックス協会第18回秋季シンポジウム講演予稿集 p. 427, 大阪, (2005)
8. 西雄資, 松丸幸司, 石崎幸三, "サファイアのダイシング加工損傷の評価", 日本セラミックス協会第18回秋季シンポジウム講演予稿集 p. 427, 大阪, (2005)
9. K. Matsumaru, T. Maruyama, T. Atsushi*and K. Ishizaki, "Low Specific-Grinding Energy Cutting of Sapphire by Ceramics Dicing Blade", The 8th 21st Century COE International Symposium, Michoacan (Mexico), October (2005)
10. Yusuke NISHI, Koji MASTUMARU and Kozo ISHIZAKI, "Evaluation of Defects on Sapphire Substrate by Dicing Process", The 8th 21st Century COE International Symposium, Michoacan (Mexico), October (2005)