

トピックス

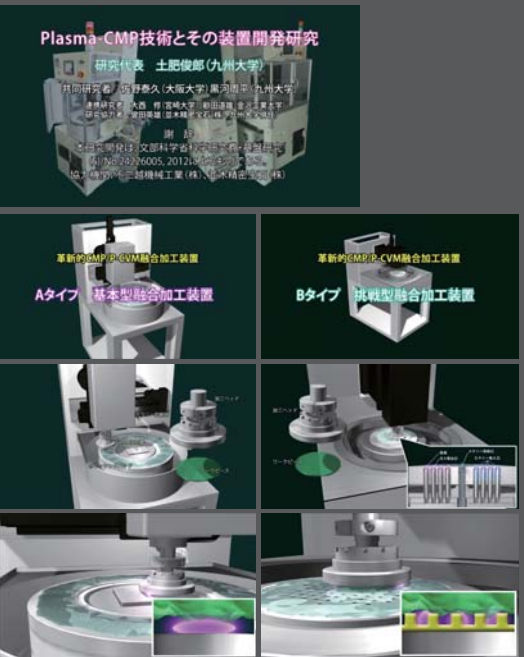
1) 研究進捗評価をクリアー

皆様のご協力のもと作成・提出しました研究進捗状況報告書に基づき研究進捗評価が行われました。本課題は「当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれる」との高い評価を得ました(評価Aクラス)。残すところあと1年と少し、最終成果に向け、皆様のご協力・ご助言をお願い致します。

2) 革新的CMP/P-CVM融合加工装置の紹介ムービーを制作

本研究で提案している革新的CMP/P-CVM融合加工装置の加工原理・基本動作を分かりやすく紹介するため、紹介用ムービー日本語版・英語版を制作しました。両者ともきれいなナレーション入りです。Aタイプ(基本型)およびBタイプ(挑戦型)それぞれの融合加工装置について、試料表面が平坦化してゆく様子をアニメーションを用いて分かりやすく説明しています。本技術は、「プラズマ融合CMP」あるいは「Plasma Fusion CMP」と呼称することにし、商標登録を申請中です。

CMP/P-CVM融合装置 紹介ムービー (日本語版スナップショット)



私たちは、超難加工材料基板の高品位・高効率加工の実現を目指して、新しい革新的加工装置を世界に先駆けて開発しました。それは、高能率・無歪み加工を得意とするプラズマ加工のP-CVM(プラズマ-CVM)と平滑・平坦化加工を得意とするCMP加工を融合化した革新的加工装置で、「Plasma-CMP」装置と言います。ここでは、基本形のType-Aと挑戦型のType-Bの2種類についてご紹介しましょう。

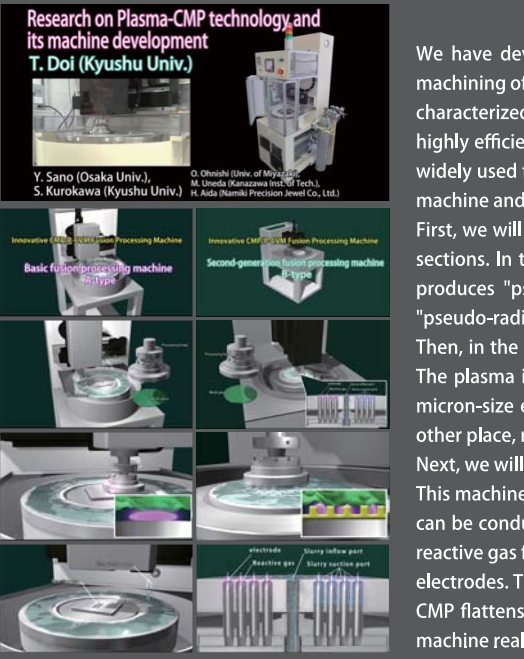
まず、基本型「Plasma-CMP」装置は、CMP処理とP-CVM処理を交互に行う装置です。CMP処理部では、ワークを研磨パッドに押し付けながらスラリーを介らせて擦りあわせます。その際、物理的作用によりワーク表面凸部のみに、化学結合状態を弱めた「疑似ラジカル場」を形成します。

そしてP-CVM処理部では、反応ガスをマイクロ電極中央より吹き出しながら高周波電力を印加してプラズマを生成し、プラズマ中の化学反応によってワーク表面原子が除去されます。化学的に不安定な「疑似ラジカル場」は、より高速に除去され、高能率に平坦加工が達成されるのです。次にType-Bの「Plasma-CMP」装置について述べます。

この装置はCMPパッド中に、P-CVMも同時に実現するマイクロプラズマ電極を多数内蔵しています。パッドの中心部からスラリーを供給しながらCMP加工するので、マイクロ電極にはスラリーが入らないように正圧状態で反応ガスを供給する構造としています。使用したスラリーや切り屑は、マイクロ電極の外周から吸い出す構造になっております。

ワーク表面をCMPによって平坦化加工と適度な疑似ラジカル場を形成させ、凸部のみを選択的にP-CVMを行うのです。まさにin-situで難加工材料の平坦化・平滑化で実現する加工原理となっております。

CMP/P-CVM融合装置 紹介ムービー (英語版スナップショット)



Research on Plasma-CMP technology and its machine development
T. Doi (Kyushu Univ.)

We have developed a novel, revolutionary processing machine to realize high-quality and high-efficiency machining of ultra-hard-to-process materials for the first time in the world. It is called Plasma CMP machine and characterized with fusion of two technologies. The first technology is plasma-CVM, or P-CVM, which can achieve highly efficient machining without introducing stress in the material. The second technology is CMP, which is widely used for smooth and flat finishing. Here we will introduce two kinds of machines. The Type A is a basic machine and the Type B uses more advanced and challenging configuration.

First, we will introduce the basic Plasma-CMP. This machine conducts CMP and P-CVM alternately in different sections. In the CMP section, a work is pressed against a polishing pad with slurry in-between. This process produces "pseudo-radical sites" only at the high spots on the surface through physical effect. Here, the "pseudo-radical sites" means portions with weaker chemical bonding state.

Then, in the P-CVM section the atoms at the work surface are removed through chemical reaction in plasma. The plasma is generated with radio-frequency power applied to reactive gas flowing through the center of micron-size electrodes. The weakly bonded atoms in the "pseudo-radical sites" are removed faster than the other place, realizing highly efficient flattening.

Next, we will explain Type B "Plasma-CMP" machine.

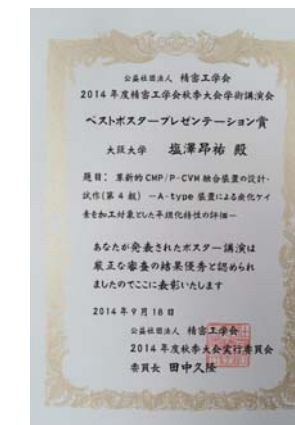
This machine embeds many micron-size plasma electrodes inside the CMP polishing pad. This way, the P-CVM can be conducted simultaneously with CMP. Since the CMP slurry is supplied from the center of the pad, the reactive gas for P-CVM maintains positive pressure to keep the slurry from entering the gas nozzle of the micro electrodes. The slurry and the removed material are evacuated from the outer rim of the micro electrodes. CMP flattens the surface and creates "pseudo-radical-sites" and P-CVM removes protrusions selectively. This machine realizes in-situ flattening and smoothing of ultra-hard-to-process materials.

3) 精密工学会でベストポスタープレゼンテーション賞

鳥取大学で行われた精密工学会秋季大会学術講演会にて、大阪大学の塩澤昂祐君が本課題の研究成果を報告し、「ベストポスタープレゼンテーション賞」を受賞しました。おめでとうございます！



大阪大学 塩澤昂祐君



「ベストポスタープレゼンテーション賞」賞状

4) ICPT2014で発表

11月19日～21日、神戸国際会議場にて2014年プラナリゼーションCMPに関する国際会議 (ICPT2014) が開催されました。土肥先生が特別講演の中でデジタルコンテンツを効果的に用いて革新的CMP/P-CVM融合加工法を分かりやすく紹介されるとともに、九州大学/並木精密宝石の大山幸希さんが慣れない英語でありながら堂々と口頭発表で成果を報告しました。大阪大学の塩澤昂祐君も会議運営の手伝いもしながら、3分間のショートプレゼンテーションとその後のポスターセッションを手堅くまとめていました。黒河教授はProgram Chairとして、佐野准教授はLocal Organizing Committeeとして大活躍されました。皆様大変お疲れさまでした。



ちょっと一息する黒河・佐野の両先生。ICPT14の実行委員として活躍。

5) 本プロジェクト関係する学会” WUPP for Wide Bandgap Semiconductors”

① 第2回WUPPがイギリス・バースで2014年8月に開催されました。名古屋大学の天野浩教授の基調講演がありました。小さなバンケットでは、次回のWUPP2015九州・福岡で開催するに当たり、成功を期して実行委員メンバーのスナップ写真。この会議の3か月後に、天野教授のノーベル物理学賞の受賞決定が発表されました。なお、第1回WUPPの発表論文の中から選ばれた5件が、Sensors&Materials誌 (Vol.26, No.6, 2014)に掲載されました。



② WUPP2013は、カリフォルニア大学・サンタバーバラ校の中村修二教授のお膝元で 2013年10月に開催されました。その時に参加者の皆さんに、ノーベル賞に最も近い先生と紹介しました通り、赤崎教授、天野教授とともに中村教授がノーベル賞を受賞しました。私たちの研究分野に関係する先生方のノーベル賞の受賞、大変嬉しいニュースでした。右のスナップ写真は、中村修二先生の祝賀会(11月4日「ノーベル賞受賞・文化勲章受章をお祝いする会」於・帝国ホテル)に招待された時の一コマ。

