砥粒加工学会誌 50 巻 8 号 / 目次

Journal of the Japan Society for Abrasive Technology (JSAT) Vol.50 No.8 Contents

砥粒アーカイブス	松永 正久氏 433
特 集 CMP 技術の 克服すべき課題 と今後の展開	65nm 世代以降の Cu/Low-k 多層配線プロセスインテグレーションと CMP 技術への要求 柴田英毅 436
	Ultra low-k 膜対応の CMP 技術 松尾尚典, 石川 彰, 吉川公麿 440
	平坦化 CMP 技術の基本と応用展開における考え方 渡邊純二 444
	要素技術を統合する次世代 CMP 装置開発 磯部 晶 448
	Low-k 材料の CMP 後洗浄技術 宮本 誠, 平野真也, 千葉原宏幸 452
	ナイフ博物館 456
	中村留精密工業株式会社 小野春枝 458
博物館だより	
編集部ハルちゃん が行く! 突撃インタビュー	
論 文	金型深彫り加工用小径ボールエンドミルの開発 —第2報: たわみ量と工具摩滅量を考慮した加工法による超高精度加工の実現— 赤松猛史, 北嶋弘一, 桐山達也, 松本有司 460
	高圧マイクロジェット(HPMJ)を用いた CMP パッドコンディショニングに関する研究 —蛍光スラリーを利用したパッド溝内のスラリー残渣の洗浄性確認— 清家善之, 李考相, 宮地計二, 土肥俊郎, アラ・フィリポシアン 465
	研削比に基づいた定寸法 和泉真澄, 越智秋雄 471
	ドライブラスト加工によるステンレス鋼表面性状の改善に関する研究 第3報: 加工表面性状がメッキ密着性に及ぼす影響 皆木一志, 北嶋弘一, 皆木和範, 伊澤守康, 當舎勝次 477
	カレンダー 483
	お知らせ J-STAGE 公開へ向けて論文・速報の投稿手続きが一部変わります 484
	会告 (社)砥粒加工学会関西支部 H18 年度第1回研究・見学会 490
会告・その他	挑戦的砥粒加工技術専門委員会 見学講習会のお知らせ 491
	ISAAT2006 参加登録のご案内 492
	H18 年度 (社)砥粒加工学会 賛助会員会 地区見学講習会のお知らせ 493
	H18 年度 (社)砥粒加工学会 第5回企画 研究・見学会案内 494
	2006 年度 砥粒加工学会学術講演会 (ABTEC 2006) 495
	会報 H18 年度 第2回企画・研究見学会 報告 499
	花王(株) 半導体研磨関連薬剤の研究開発職募集 500
	編集後記 501

《特集》 CMP技術の克服すべき課題と今後の展開

【特集1】

65nm 世代以降の Cu/Low-k 多層配線プロセスインテグレーションと CMP 技術への要求
Copper/low-k process integration and requirements to CMP technology for 65nm node and beyond

柴田英毅

Hideki SHIBATA

Key words: CMP, ultra low-k, frictional force, delamination, peeling off, integration

【特集2】

Ultra low-k 膜対応の CMP 技術

CMP technology for Cu/ultra-low-k integration

松尾尚典, 石川 彰, 吉川公麿

Hisanori MATSUO, Akira ISHIKAWA and Takamaro KIKKAWA

Key words: CMP, ultra low-k, frictional force, delamination, peeling off, integration

【特集3】

平坦化 CMP 技術の基本と応用展開における考え方

Fundamental understandings of CMP planarization technology and design concept for the application

渡邊純二

Junji WATANABE

Key words: planarization technology, ultra-precision polishing, low pressure polishing, machine mechanism

【特集4】

要素技術を統合する次世代 CMP 装置開発

Next generation CMP tool development with integration of various technologies

磯部 晶

Akira ISOBE

Key words : CMP, LSI, copper, Low-k, ILD, STI, tungsten, CLC, APC, end point

detection, inline measurement

【特集 5】

Low-k 材料の CMP 後洗浄技術

Post CMP cleaning technology for low-k materials

宮本 誠, 平野真也, 千葉原宏幸

Makoto MIYAMOTO, Shinya HIRANO and Hiroyuki CHIBAHARA

Key words: post CMP cleaning, low-k substrate, wettability, surfactant, watermark

《論文》

【論文 1】

金型深彫り加工用小径ボールエンドミルの開発

- 第 2 報：たわみ量と工具摩滅量を考慮した加工法による超高精度加工の実現 -

赤松猛史，北嶋弘一，桐山達也，松本有司

Development of small radius ball end mill for deep precision machining

- 2nd report: Possibility of high accuracy machining considering tool deflection and tool abrasion -

Takeshi AKAMATSU, Koichi KITAJIMA, Tatsuya KIRIYAMA and Yuji MATSUMOTO

金型は、旋削加工、穴あけ加工、フライス加工などの切削加工の他に研削加工、研磨加工、放電加工などを加えた加工技術の集約によって加工されている。これまで、複雑形状の精密金型の加工、とくに金型の深彫り加工に対してはエンドミルなどの切削工具では加工が困難なために放電加工に頼るところが大きかったが、その加工能率の低さや加工変質層の生成などの問題点が指摘されており、近年ではエンドミルによる切削加工が一般化されてきている。

本研究では、小径ボールエンドミルの金型の深彫り加工への適用における切削加工特性、すなわち小径ボールエンドミルの回転挙動、切削抵抗、実質切込み率および加工精度について体系的に追求、検討し、深彫り加工用小径ボールエンドミルの最適設計に対する指針を得ることを目的としている。本報では、前報で得た最適工具形状のボールエンドミルを用いて切削中に発生する工具摩滅量と工具たわみ量を定量的に把握し、それらを加工プログラムに適用することにより深彫り加工における高精度加工を実現することができた。

Key words: small radius ball end mill, coating material, surface roughness, rate of real depth of cut, tool deflection

【論文 2】

高圧マイクロジェット(HPMJ)を用いた CMP パッドコンディショニングに関する研究

- 蛍光スラリーを利用したパッド溝内のスラリー残渣の洗浄性確認 -

清家善之, 李考相, 宮地計二, 土肥俊郎, アラ・フィリポシアン

Study of a CMP pad conditioning using high-pressure micro jet (HPMJ)

- Characterization of slurry residues in pad grooves by UV-enhanced fluorescence -

Yoshiyuki SEIKE, Hyo-sang LEE, Keiji MIYACHI, Toshiro DOI and Ara PHILIPPOSIAN

半導体製造プロセス中の Chemical Mechanical Polishing(CMP)において、パッド溝に蓄積したスラリー残渣がパッド表面に出て、半導体デバイスにマイクロクラッチ等の不良を生じさせるという問題がある。本研究においては、この問題を解決するために、高速度の微小液滴をパッドに噴射する高圧マイクロジェット(High Pressure Micro Jet 以下 HPMJ)によるパッドコンディショニングによるパッド溝内部の清浄化方法を提案する。このパッド溝内部の清浄化の確認実験として、蛍光発光体を添加したスラリーを擬似的にパッド溝に堆積させ、それに UV 光を照射し、その反射光を検出する UV-Enhanced Fluorescence (UVEF)法を用いて、提案した HPMJ コンディショニングと従来用いられているダイヤモンドコンディショニングを比較した。その結果、パッドの溝口が狭いものに関して、HPMJ コンディショニングの優位性を見出したので報告する。

Key words : Chemical Mechanical Polishing (CMP), High Pressure Micro Jet (HPMJ), UV-Enhanced Fluorescence (UVEF), pad, groove, pad conditioning, slurry residue

【論文3】

研削比に基づいた定寸法

和泉真澄，越智秋雄

Sizing method based on the grinding ratio

Masumi IZUMI and Akio OCHI

研削比一定の条件から導かれる定寸法を示し，その定寸法の有効性を実験的，理論的に示している．本定寸法は所望の研削代を削除するために生じる砥石半径減耗量を研削比と寸法生成量の関係から求め，切残しを考慮した総切込み量を与えて1度の補正で定寸研削を行うものである．この補正加工量は研削代と第1回目の研削で生じた砥石半径減耗量から算出するが，この計算に必要な諸量を測定する際に測定誤差が生じたならば，補正加工量は影響を受けることになる．そこで本研究ではこの測定誤差が補正加工量に与える影響を解析し，その影響が最小となる最適条件をみいだした．その結果，研削比 G と面積比 A (工作物面積/砥石作業面面積) との間に $G = 2A$ なる関係があることを明らかにした．また，定寸研削中に研削比が変化することによって生じる定寸誤差を砥石減耗公比 $\mu = A/(G + A)$ を用いて近似的に求め，この近似式が良い推定結果を有しているとともに，本定寸法の利用において有用であることを示した．

Key words : grinding ratio, sizing method, wheel wear, surface grinding, compensation, geometric progression

【論文4】

ドライブラスト加工によるステンレス鋼表面性状の改善に関する研究

第3報：加工表面性状がメッキ密着性に及ぼす影響

皆木一志，北嶋弘一，皆木和範，伊澤守康，當舎勝次

Study on improvement of surface texture of stainless steel by utilizing dry blasting

3rd report : Effect of blasted surface texture on plate adhesion

Kazushi MINAKI, Koichi KITAJIMA, Kazunori MINAKI, Moriyasu IZAWA and Katsuji TOSHA

現在，金属材料の表面性状の改善，とくにメッキ法を含む諸工程においては，発生する廃液の処理が地球環境保護の立場より問題となっており，近い将来その改善策が求められることは必至である．本研究では，金属材料のメッキ前処理およびメッキ工程において環境を配慮したドライブラスト加工法の適用を提案するものであり，まずマルテンサイト系ステンレス鋼（SUS420J2）の表面性状の改善を行った．前報においては，ドライブラスト加工が加工表面のぬれ性に及ぼす影響を明らかにし，ぬれ角測定より求められた付着仕事を利用してメッキ密着性の予測を行った．本報告では，ドライブラスト加工後の加工表面に対して，環境を考慮したドライメッキを行い，剥離試験を実施することによってメッキ密着性の評価について実験的に検討を行った．その結果，表面粗さ Ra およびカバレッジがメッキ密着性に大きく影響していることが明らかとなり，ぬれ性評価によるメッキ密着の予測が有効であることが確認された．

Key words : dry blasting, plating, wettability, Adhesive strength, contact angle, coverage, surface texture