

《ハーモテックの次世代搬送システム》

ウェーハ薄厚化対応の様々なシステムや 450mm対応エンドエフェクタを展示

㈱ハーモテック 代表取締役社長 岩坂 育

ハーモテックは、ウェーハの薄厚化に伴う極薄20 μ mウェーハ搬送、TSV (Through Silicon Vias) ウェーハ搬送、TAIKOウェーハ搬送を可能にし、DBGプロセスに対応した搬送用エンドエフェクタ、MEMSウェーハや裏面プロセスが施されるパワーデバイス用ウェーハなどにも対応した多種多様なエンドエフェクタを多くのユーザーに提供してきた。これにより、ユーザーサイドでは薄厚化によるコストアップを最小限に抑えることが可能となった。本稿では、このように薄厚化に対応した「KUMADE」について紹介する。

ウェーハ薄厚化に対応した搬送ソリューション

「FORK型」は、ウェーハカセットへのアクセスを目的として開発され、ロボットのエンドエフェクタとして使用されている。そのため、FORK型（標準品）の全高は300mmウェーハ用で4.6mm、200mmウェーハ用で3.0mm、150mmウェーハ用で2.3mmと薄く、カセットへの挿入も難なく可能となっている。

「Circle型」は、プロセスステージへのアクセスや、コインスタック型積層梱包ケースに対応している。特にプロセスステージへのアクセスにおいては、エッジエクスクルージョン部のみへの接触でウェーハを保持することが可能となるため、従来の極薄ウェーハの突き上げ動作がなくなり、ウェーハの割れが解消され、さらには装置のタクトタイム向上・原価低減にも寄与することができる。

「Holder型」は、今までハンドリングが不可能と思われていた20 μ m厚の300mmウェーハなどの極薄

ウェーハや、スルーホール加工などが施されたMEMS用ピンセットとして使用されている。

図1は、極薄ウェーハ専用アライナで、大きくそり上がったウェーハを矯正した後に保持し、ウェーハ外周部に触れることなくセンタリングおよびノッチ・オリエンテーションフラット合わせが可能なアライナである。すでに125～300mmウェーハに対応した製品をリリースしている。

抗折強度の低下を止める「KUMADE」の特徴

「KUMADE SF」シリーズの特徴は、大きく分けて3つ挙げられる。

1番目の特徴は、ウェーハ保持時のウェーハが受けるストレスを限りなく少なくするために旋回流を利用した独自の技術を採用し、広範囲に負圧を発生させることができることである。このため、薄くなったウェーハを安全かつ安心して搬送することが可能となり、ウェーハ自体が受けるストレスを吸着方式と比べると約1/360と桁違いに低くすることに成功している。これにより、極薄ウェーハ搬送用全面ポーラスチャックと比較すると、マイクロクラックの発生も解消されている（表1）。

表1 極薄ウェーハのストレス比較（吸着との比較）

	KUMADE KMWC-08	一般的な吸着方式 (ポーラス含む)
単位面積当たりのウェーハが受ける力	250Pa (0.0255g/mm ²)	9万Pa (9.17g/mm ²)
特徴	50 μ m厚設定時の保持力 38.9g (自己整合により安定保持)	吸着力 2000g以上 (微少リークで真空破壊)
注：200mm径、50 μ m厚のウェーハ重量は3.66g		



図1 極薄ウェーハ専用アライナの外觀

現在、実際の抗折強度の違いについてデータ化を進め、SEMICON Japan 2008（ブース：2D-801）にて公表する予定である。また、流体による製品へのストレスについては、「KUMADE」から吐出されたエアの流速はウェーハ近傍で10m/sと遅く、さらにウェーハに対し平行に吐出されるため、従来のヴェルヌーイ方式と比べると、ウェーハが受けるストレスは格段に低くなっている。

2番目の特徴は、極薄ウェーハの特徴であるエッジ部の形状に対応して、接触式を採用していることである。薄くなったウェーハのエッジ部はナイフ状に尖っており、従来の外周ガイドではウェーハにチップングや欠け、割れが発生するため、部分触式（接触材質：フッ素ゴム）を用いてウェーハのずれを防止することが可能となっている。

3番目の特徴は、大きくそり上がった極薄ウェーハの矯正保持が可能なことである。KUMADEには、自己整合保持機能（常に同じ高さでウェーハを保持しようとする力）があり、そり上がったウェーハであっても引き寄せ矯正することが可能となっている。

TSV/MEMSなどの貫通孔あきウェーハに対応

TSVウェーハ・MEMSウェーハなどは、ウェーハ面への様々な微細加工によって貫通孔などがある。このようなウェーハを吸着で搬送することは不可能である。また、エッジグリップではウェーハの強度不足から搬送が困難となっている。KUMADEは、前述したように広い範囲で負圧を発生しているため、対象面にある程度の面があれば問題なくTSV/MEMSウェーハなどの貫通孔あきウェーハ搬送が可能である。そのためにKUMADEの採用が広まってきている。これにより様々なサポート材（HWSS）を使用することなく、従来の工程での製造が可能となる。

パワーデバイス用ウェーハの搬送も可能

パワーデバイスウェーハの特徴は数mm程度の大きいそりがあり、両面にプロセス処理が施されていることである。図2（右）のパワーデバイス用搬送装置「HWT-56」は、このようなウェーハを標準型キャリアカセットから2倍/3倍ピッチカセットへ移し替える装置である。ここでもウェーハ搬送部にKUMADEを使用することで、大きくそり上がったウェーハを修正して安全に搬送することを可能にしている。また、蒸着用カセットなどにも対応し、ウェーハの反転収納も可能である。装置コストの低減のため、限りなく仕様を絞り込み、数百万円台で提供できる装置を数多く取り揃えている。



図2 「HWS-12001」の外観（左）と「HWT-56」の外観（右）

ウェーハソートと梱包の機能を1つに

図2（左）は、300mm用極薄ウェーハ搬送システム「HWS-12001」である。これは、ウェーハソート機能とウェーハ梱包（コインスタック収納）機能の2つの機能を1つにまとめた装置である。

2機搭載されたロードポートはロードAに設置されたFOUP/FOSBからウェーハを取り出し、ウェーハのIDを読み取り後、ロードBのFOUP/FOSBにウェーハを自動移載（ソート機能）することができ、ロードポートにはグラインダ用特殊カセットも搭載が可能である（オプション対応）。また、ロードポートから薄加工後のウェーハを取り出し、ID読み取り後、コインスタックケースへと搬送し、保護シートとともに重ね合わせ梱包を行うことができる。さらには、コインスタックケースからウェーハカセットへと移し替えることも可能である。（オプション対応）

極薄ウェーハへの対応としては、ウェーハ搬送部とウェーハアライメント部にKUMADE技術を搭載し、50 μ mという極薄ウェーハも難なく安全に移載を行うことができる装置である。

SEMICON Japan 2008（ブース：2D-801）
でアピール

ウェーハ薄厚化搬送に関する様々な製品を展示する他、開発設計技術者によるプレゼンテーション、300mm/20 μ m厚ウェーハのハンドリングが体験できる。来るべく450mmウェーハへ対応した“非接触エンドエフェクタ”の展示を行う予定である。また、例年のようにサンプルウェーハを持ち込んでの簡易搬送確認も可能となっている。

* 本件に関する問い合わせ先 *

㈱ハーモテック マーケティング部
〒400-0212 山梨県南アルプス市下今諏訪610
TEL : 055-284-4883 FAX : 055-284-6711
URL : <http://www.harмотec.com> E-mail : info@harмотec.com