

《ハーモテックの次世代搬送システム》

低ストレス・低応力で搬送が可能に 組み合わせであらゆる用途に対応

㈱ハーモテック 代表取締役社長 岩坂 育

ハーモテックでは、吸着によるウェーハの搬送に対する技術に限界を感じ、今まで「非接触」、「低応力」をキーワードに様々なウェーハ搬送機器を開発・製造・販売してきた。今回、本稿では、特に低応力にフォーカスし、旋回流を利用した「特許」技術による次世代の搬送機器「KUMADE SF」シリーズ、KUMADE技術を応用して開発した極薄ウェーハ専用アライナおよび300mm極薄ウェーハ搬送システムの概要を紹介する。

少ストレス・ずれ防止で極薄ウェーハに対応
「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）。また、「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。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している。

3番目は、大きくそり上がった極薄ウェーハを矯正保持することができる。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。

用途に合わせた豊富なラインナップ

「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



図1 極薄ウェーハ専用アライナの外観

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	50μm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、50μm厚のウェーハ重量は3.66g		

特集 ● 極薄ウェーハ/チップ薄片化

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 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、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。

ウェーハソートと梱包を1つにまとめる

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ダ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、ローダ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だ(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。

パワー半導体ウェーハの搬送も可能

パワー半導体ウェーハの特徴は、数mm程度の大きいそりがあり、両面にプロセス処理がされている。図2(右)のパワー半導体用搬送装置「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を使用することによって、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。



図2 「HWS-12001」の外観(左)と「HWT-56」の外観(右)

さらに、上記装置以外にも、100~300mmまでの様々なウェーハ移載装置を製作しており、多くの顧客ニーズに対応することが可能となっている。

3Dスタック・MEMSの貫通孔あきウェーハに対応
多くの3Dスタック・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いていることが多い。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。現在、マニュアルハンドリング用での利用とプロセス装置に搭載している実績がある。

既存の検査装置を自動化にバージョンアップ

以上の様々なラインナップの組み合わせにより、極薄ウェーハ・MEMSの搬送システムを組み上げることが可能となる。

例えば、顧客の様々な既存検査機器を搭載し、極薄ウェーハ・MEMS用EFEMとして使用することにより自動化された検査装置へとバージョンアップすることも可能になる。さらに顧客の要望に基づいて装置メーカーと協業し、インライン化した搬送装置を製作することも行っている。

* 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.harmotec.com>
E-mail : info@harmotec.com