

スクラブ式フレーム洗浄機の開発

1. はじめに

当社は、2013年度より半導体製造におけるダイシング工程に使用されるダイシングフレーム（以下、フレーム）の専用洗浄機の開発、販売を行っている。これまで当社の洗浄機は、高圧ジェットなどの特殊ノズルから吐出した液体（薬液、純水など）の物理的な衝撃によりフレームに残存した糊を非接触で除去する方法を採用していた。

しかし、あるお客様から頂いた案件では、ダイシング時に発生したセラミックの切粉がシートの糊と固着して焼き固められていたため、非接触方式では完全に除去することができなかった。

お客様の従来の作業では、金属ブラシなどを用いて固着物を手作業で削り取って除去しており、多くの作業時間を費やしていた。また、手作業で頑強な固着物を均一に除去することは困難であり、作業者によって仕上がりが異なっていた。

フレームへの多少の傷は問題ないとのことであったため、金属片による削り取り（以下、スクラブ）方式を採用し、新たなフレーム洗浄機の開発を行うこととなった。

2. スクラブ式フレーム洗浄機の概要

本洗浄機の仕様を表1、外観を図1、モジュール構成を図2に示す。本洗浄機は以下のコンセプトをもとに開発した。

- ・薬液塗布や手作業による洗浄では除去できなかった固着物を完全に除去できる設備
- ・手作業による洗浄作業を必要としない全自動洗浄
- ・コンパクト且つ廉価な設備

表1 洗浄機の仕様

対称フレームサイズ	6インチ, 8インチ兼用
洗浄方法	スクラブ方式
処理液	界面活性剤, 水
処理能力	約60sec / 1フレーム
搬送	真空吸着, マグネット
ローダー, アンローダー	フレーム積み重ね方式
処理チャンバー	スクラブ表面洗浄 1基 スクラブ裏面洗浄 1基 リンス洗浄 1基
寸法 (mm)	1500W×1320D×1800H



図1 洗浄機の外観

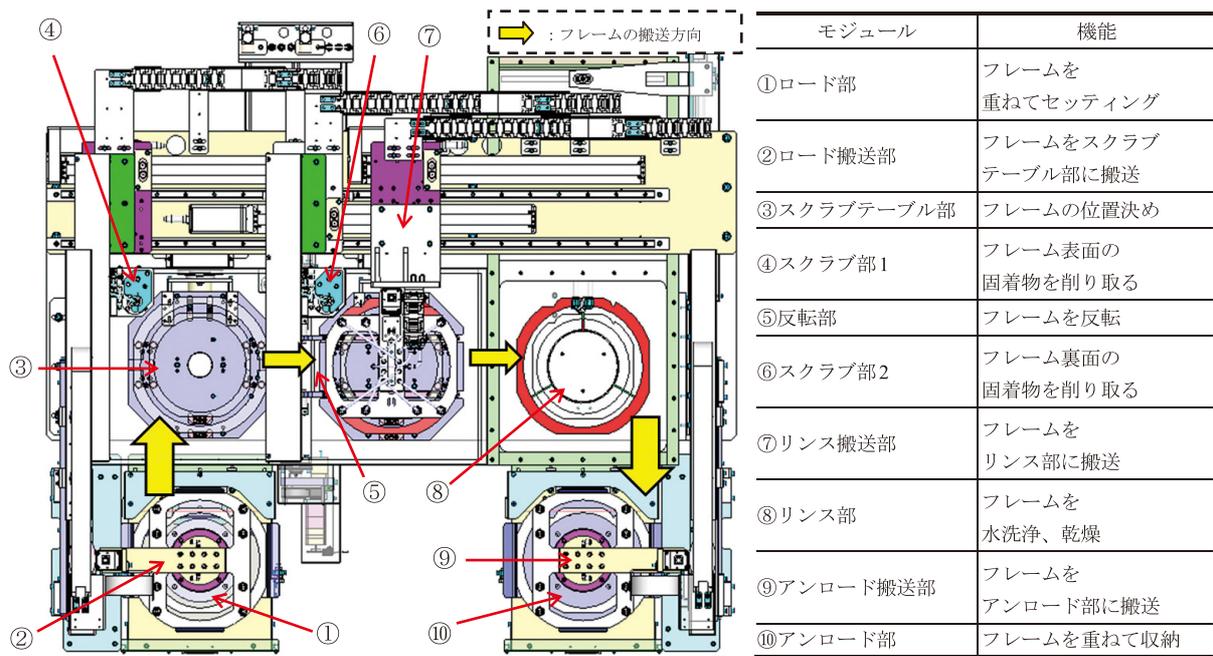


図2 洗浄機のモジュール構成

図3にスクラブ部外観図、図4にスクラブ部自在機構断面図を示す。

スクラブパイプ端面をフレーム表面（除去対象の固着面）に密着させ、処理液をフレーム表面に塗布する。スクラブパイプ端面を密着させたまま、フレーム表面に沿って往復運動させて固着物を削り取り、フレーム全周方向に移動させる。スクラブヘッドの移動量、移動速度、加圧力は任意に設定することができる。スクラブパイプの自在機構によりフレーム表面をぬい、均等に圧力を加えることが可能であり、傷などが入りやすく、均一に固着物を削り取る。フレームを反転させて裏面も同様に固着物を削り取り、フレームを別テーブル（洗浄エリア）に移載し水とエアにて洗浄、乾燥を行う。図5にスクラブパイプでの洗浄方法概要、図6に洗浄前後のフレームを示す。

フレーム表面を削り取るツール(スクラブパイプ)は面接触であるため、金属ブラシなどに比べて加工点の接触状態が安定し耐久性も優れている。

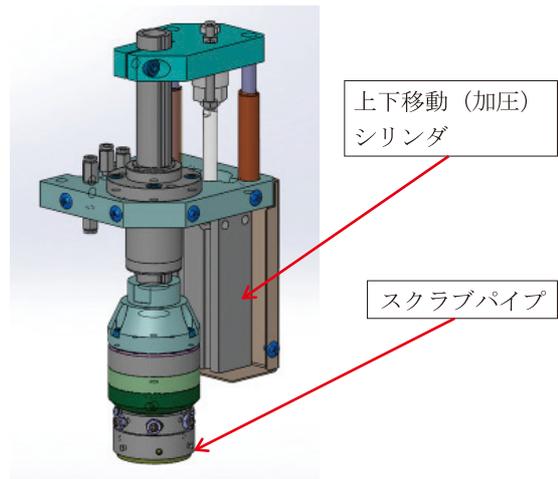


図3 スクラブ部外観図

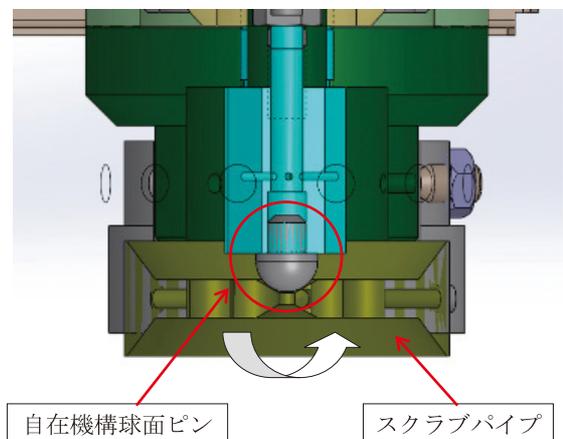


図4 スクラブ部自在機構断面図

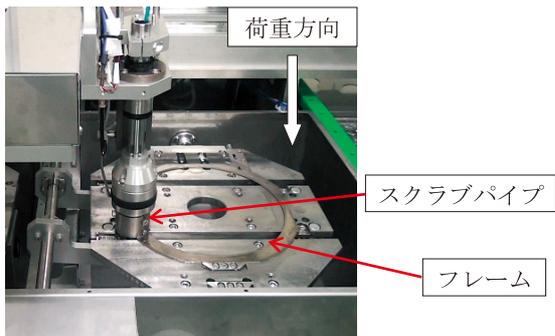


図5 スクラブパイプでの洗浄方法概要

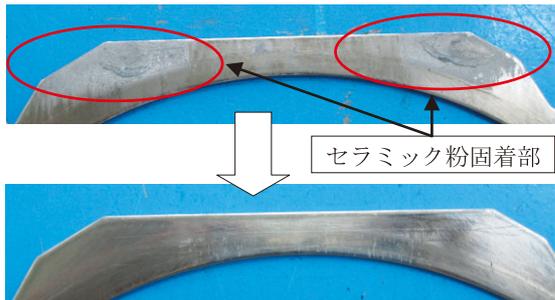


図6 洗浄前後フレーム

3. おわりに

非接触方式では除去できなかった頑強なセラミック固着粉をスクラブパイプにて削り取る全自動洗浄機を開発することができた。本洗浄機はお客様の洗浄工程に採用され、手作業による洗浄作業を無くし、フレームの固着物の除去を可能にしたことで他設備の稼働率も著しく向上し、生産性向上に貢献させていただいている。今後も低価格で高付加価値のある新しい製品開発に取り組んでいく。

なお、スクラブパイプを使用した洗浄方法については特許出願中である。

蔵藤 健二（装置事業部）