

# ここにベアリングが使われています

ベアリング編集小委員会

## 半導体及びFPD製造装置用軸受（その1）

### 洗浄機用耐食軸受について

#### 半導体及びFPD製造装置

パソコン、ゲーム機、テレビ、携帯電話などの情報機器・デジタル家電などに使用される半導体デバイスやフラットパネルディスプレイ（FPD）は、高性能化、大型化の傾向にあります。半導体デバイスは高密度・高集積化のニーズによって、その最小回路幅が90nm（ナノメートル=10<sup>-9</sup>メートル）に達し、さらに微細化が進んでいます。また、FPDはガラス基板が2mを超える第7または7.5世代が量産化になっています。これに伴い、半導体製造装置およびFPD製造装置では製品の歩留まりを向上させるため、塵埃による汚染を極力防ぐ必要があります。

半導体デバイスは各種の薄膜を積層することでその性能を作り出します。新しい膜を形成する（これを成膜と言います）際に、前工程の塵埃が残っていると、それが不純物となって製品の性能が充分発揮されないこととなります。また、回路の線幅より大きな塵埃があると、隣の回路とショートしてしまい、致命的な欠陥になります。これらの塵埃を取り除くのが洗浄です。

洗浄機ではウェハを搬送し、ブラシなどを回転させながら洗浄するため、必ず軸受が使用されます。これらの軸受はアルカリ溶液、酸溶液、超純水などの各種洗浄液の蒸気や飛まつにさらされるため、ステンレス鋼、セラミックス、樹脂などの耐食材料を用いた耐食軸受が使用されます。

## ウェハ洗浄装置 I

半導体製造にはいくつもの洗浄工程があります。図1にウェハ洗浄装置の例を示します。ウェハ表面の汚れは、回転するディスクブラシによって取り除きます。ブラシ回転軸やウェハのガイドローラ回転軸に耐食軸受が使用されます。高湿度や水噴霧環境の場合、軸受の外・内輪にはステンレス鋼、保持器には潤滑性のあるふっ素系樹脂が用いられます（図2参照）。

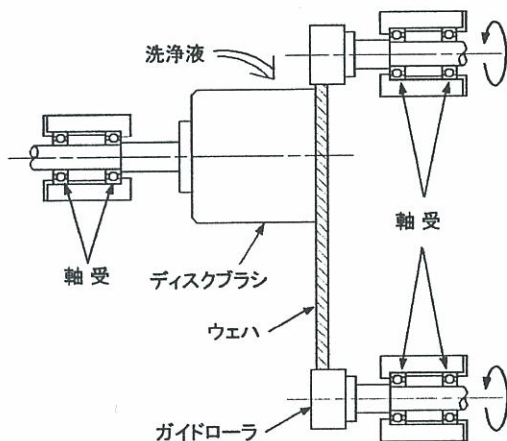


図1 ウェハ洗浄装置

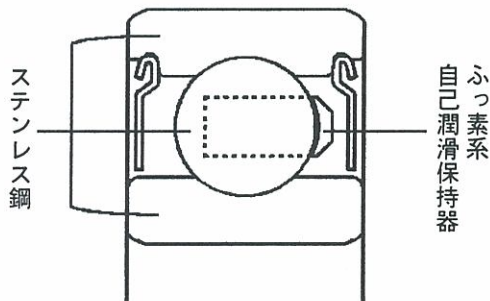


図2 ふっ素系自己潤滑保持器軸受

## ウェハ洗浄装置 II

ウェハは成膜後、CMP（化学的機械的研磨）と呼ばれるウェハ表面を平坦化するポリッシング工程に移り、その後、洗浄されます。図3にCMP後洗浄装置の例を示します。ウェハ表面は腐食性の強い酸などを用いてロールブラシで洗浄されますが、このロールブラシの回転軸には高耐食性のオールセラミック軸受が使用されます。軸受の外・内輪とボールにはジルコニア、炭化けい素または窒化けい素セラミックス、保持器には自己潤滑性のふっ素系樹脂が用いられます（図4参照）。

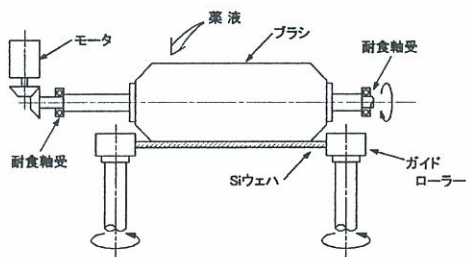


図3 ウェハ洗浄装置 (CMP後洗浄)

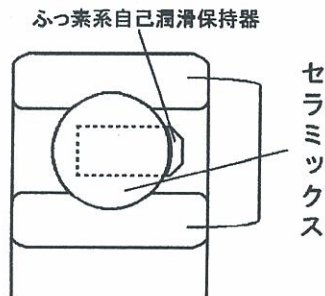


図4 セラミック軸受

## FPD洗浄装置

FPD洗浄装置を図5に示します。ガラス基板はロール上を移動しながら、噴霧された洗浄液によって洗浄されます。ロール支持用軸受は比較的軽荷重であるため、樹脂製の耐食軸受が使用されます。樹脂軸受の外・内輪には洗浄液に溶出しにくい特殊ふっ素樹脂などが用いられます（図6参照）。

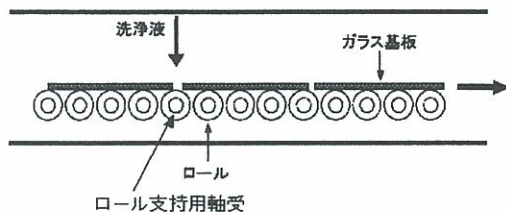


図5 FPD洗浄装置

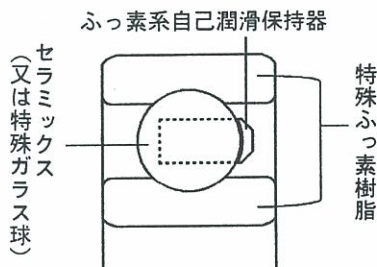


図6 樹脂軸受

ウェハやガラス基板の大型化・微細化は今後も進むと予測され、洗浄物のサイズは大きくなり、同時により小さいサイズの塵埃を除去する必要があります。そのため、洗浄機用耐食軸受にはより高い耐食性と耐荷重性が求められます。