

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2)

成膜装置用軸受について

半導体及びFPD製造装置

半導体デバイスや液晶テレビなどに使用されるフラットパネルディスプレイ (FPD) は、さまざまな工程を経て製造されます。その中に『成膜』と呼ばれる工程があります。成膜工程では薄膜を形成し、積層することによって、半導体デバイスやFPDの機能を作り出します。成膜はスパッタリング法、CVD (化学気相成長) 法などによって行われます。

半導体デバイスの最小回路幅はすでに65nm (ナノメートル=10⁻⁹メートル) に達し、また積層膜は日々薄くなっています。半導体デバイスの積層された膜に不純物が混在すると、膜本来の性能が発揮できません。そのため、成膜は真空環境、それも高真空という極めて圧力の小さい領域で行われます。

成膜工程での半導体ウェハの搬送装置には、軸受が使用されます。これらの軸受は高真空環境で使用されるため、それ自体が汚染源にならないことが重要です。そのため、成膜装置用軸受には一般軸受とは異なり、アウトガス (軸受からの潤滑剤などの蒸発) が少ないことが要求されます。

半導体ウェハ搬送真空ロボット

半導体ウェハの成膜工程内の搬送や前後の工程への搬送は、図1に示すようなウェハ搬送真空ロボットによって行っています。これはアームロボットと呼ばれるもので、多関節の腕が伸

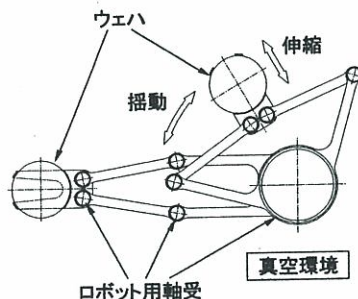


図1 ウェハ搬送真空ロボット

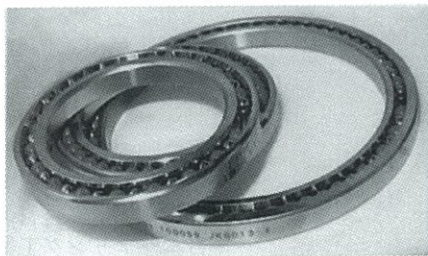


図2 薄肉軸受

縮することによって、ウェハを差し出したり、受け取ったりします。この関節部分に図2に示すような『薄肉軸受』と呼ばれる軸受が用いられます。これらの軸受は、軸受内径寸法に対して軸受断面が非常に小さいことが特徴で、それにより、装置の小型化が可能です。真空ロボット用軸受は防錆油を塗布できないため、軸受材料には、通常、錆びにくいステンレス鋼、潤滑剤にはアウトガスが少ないフッ素グリースが用いられます。最近、さらなる低アウトガス化の要求により、特殊なフッ素油焼付け膜や炭化水素油焼付け膜が開発され、用いられています (図3参照)。

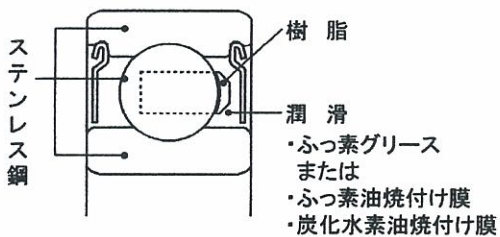


図3 真空ロボット用軸受

半導体ウェハ搬送装置

スパッタリング法、CVD法などによる成膜は比較的高温下で処理されるため、ウェハ搬送用軸受も高温になります。スパッタリング装置内のウェハ搬送装置を図4に示します。

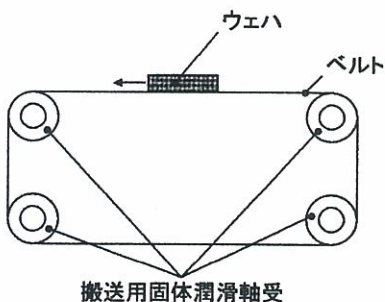


図4 ウェハ搬送装置

軸受は真空環境中で高温にさらされるため、潤滑剤はフッ素グリースに代わって、高温でもアウトガスの少ない固体潤滑複合材が使用されます。図5に真空搬送用固体潤滑軸受を示します。外内輪、ボールはステンレス鋼で、保持器は固体潤滑剤（二硫化モリブデン）を練りこんだ樹脂材料（ポリエーテルエーテルケトン）が用いられています。

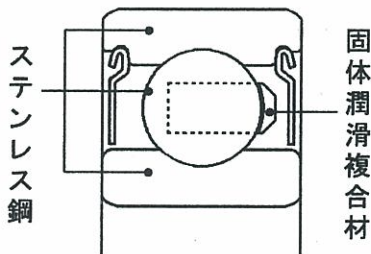


図5 真空搬送用固体潤滑軸受

半導体デバイスやFPDを製造する成膜装置は高真空化、高温化の傾向にあり、そこで使用される軸受には今後ますます高温での低アウトガス特性が要求されます。

