

油膜で軸を支持することで静粛性が高い焼結動圧軸受

1. 開発の背景

焼結含油軸受の内径部分に動圧溝を形成した焼結動圧軸受は、その信頼性の高さからハードディスクドライブ（以下、HDD）用スピンドルモータや電子機器冷却ファンモータなどに広く採用されている。また、近年、薄型のノートパソコンやタブレットなどのモバイル機器が急速に普及し、これらに使用される冷却ファンモータの薄型化も加速度的に進んでいる。そのため、この冷却ファンモータに使用される軸受も超薄型化の要求が強まる一方、インペラ（羽）のサイズは大きくなるなど、軸受に掛かる負荷はより厳しくなっている。また、モバイル用途で使用されることから、厳しい静粛性が求められるなど、モータの使用環境も多様化し、軸受にはより厳しい条件下で高い性能、信頼性が求められる。

そこで、従来の焼結動圧軸受が有する高精度でかつ高い軸受剛性を活かし、超薄型の冷却ファンモータに適する焼結動圧軸受の開発を行った。（図1）



図1 焼結動圧軸受の外観

2. 開発の内容

焼結動圧軸受は、スリーブ形の軸受内径面にヘリングボーン型動圧溝（図3）を形成した軸受であり、軸と軸受の相対すべり運動によって軸受すきまに存在する流体潤滑膜に圧力（動圧）を発生させて、回転軸を支持する。（図4）また、材料が焼結合金であるため、軸受内部に潤滑油を保有しており、耐焼付き性に優れている。この動圧溝は、高精度な金型・プレス技術によって形成しており、高性能で生産性に優れた軸受である。他の軸受との比較を表1に示す。

超薄型ファンモータ（図2）に適用するため、動圧溝仕様、動圧溝の加工条件の最適化を図り、軸受内径寸法φ2以下、幅寸法が2.0mm以下の焼結動圧軸受の開発に成功した。

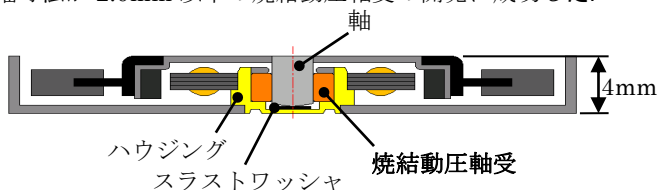


図2 超薄型ファンモータの適用例

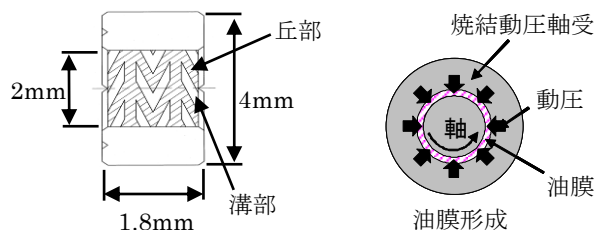


図3 ヘリングボーン型動圧溝 図4 動圧軸受の油膜形成

表1 他の軸受との比較

	焼結 動圧軸受	転がり 軸受	焼結 含油軸受
回転精度	◎	○	×
高速域	◎	○	×
低速域	○	◎	○
耐焼付き性	◎	○	○
静粛性	◎	×	○
トルク	△	◎	○
コスト	○	△	◎

◎優れている ○良好 △使用可能 ×使用不適

1) 動圧溝仕様の最適化

動圧溝の仕様は、使用されるモータ、使用条件、要求特性に応じて設計する必要がある。そこで、適用する超薄型ファンモータに応じて独自の手法で理論解析を行い、最適な動圧溝仕様の設計を行った。

2) 動圧溝加工条件の最適化

動圧溝の深さはミクロン単位で管理する必要があり、動圧溝を形成する金型の高精度化、プレスによる動圧溝加工条件の最適化を図り、軸受内径面に高精度の動圧溝を形成した。

3. 開発の効果

動圧溝仕様の最適設計、加工条件の最適化により、超薄型ファンモータに適した焼結動圧軸受を開発した。静粛性および耐久性に優れた特性が得られ、信頼性が向上した。国内・海外のファンモータメーカーに採用されるとともに、エンドユーザーであるパソコンメーカーなどからも高い評価を頂き、採用が拡大している。