



円環振動子を用いた高速超音波スピンドルモータの 性能向上の検討

メタデータ	言語: jpn 出版者: 日本音響学会 公開日: 2012-09-21 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 青柳, 学, 木村, 俊彦, 富川, 義朗, 広瀬, 精二, 田村, 英樹, 高野, 剛浩 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/1656

円環振動子を用いた高速超音波スピンドルモータの 性能向上の検討

その他（別言語等） のタイトル	The improvement of an ultrasonic spindle motor using an annular plate vibrator
著者	青柳 学, 木村 俊彦, 富川 義朗, 広瀬 精二, 田村 英樹, 高野 剛浩
雑誌名	日本音響学会研究発表会講演論文集
巻	2006年春季
ページ	1057-1058
発行年	2006-03
URL	http://hdl.handle.net/10258/1656

*The improvement of an ultrasonic spindle motor using an annular plate vibrator, by AOYAGI, Manabu, KIMURA, Toshihiko (Muroran Institute of Technology), TOMIKAWA, Yoshiro, HIROSE Seiji, TAMURA, Hideki (Yamagata University), and TAKANO, Takehiro (Tohoku Institute of Technology).

3 実験結果

3.1 振動特性および

有限要素法解析によりステータ振動子を設計し試作した。振動子を支持し、予圧が無い状態における入力アドミタンス特性の測定結果を Fig.3 に示す。共振が 172 kHz 付近に見られ、アドミタンス値は 163 mS であった。

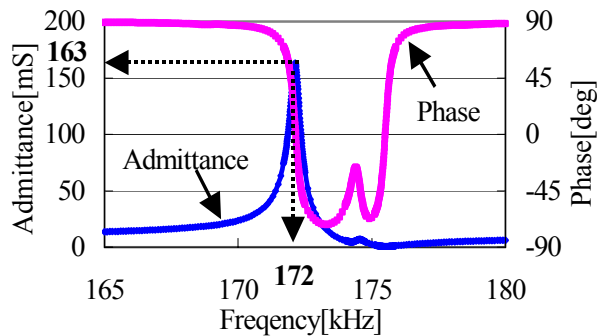


Fig. 3 Input admittance characteristics.

3.2 測定装置

ステータ振動子と $\phi 1.5\text{mm}$ の回転軸を Fig.4 に示すような装置上に配置し、超音波スピンドルモータを構成した。ステータ振動子は予圧用のバネがついたリニアステージに固定されている。また、回転軸は XY ステージ上に固定され、振動片との接触位置を調整することができる。回転軸上部にコードホイールを取り付け光学式回転計またはホトインタラプタにより回転速度が測定できる。

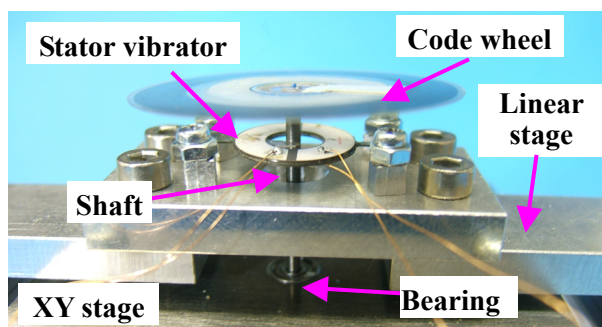


Fig. 4 Ultrasonic motor measurement apparatus.

3.3 測定結果

印加電圧に対する回転速度および消費電力の測定結果を Fig.5 に示す。接触位置は振動片の鋭角部より 1.3mm 離れた位置で最も速い回転速度が得られた。予圧 2.6N, 印加電圧 30Vp-p において駆動周波数 170.9kHz, 回転速度 6,300rpm, 0.91W が得られた。Table 1 に以前の性能との比較結果を示す。回転速度は増

加したが、ステータ振動子を入力アドミタンスが倍増したため、消費電力が増大した。

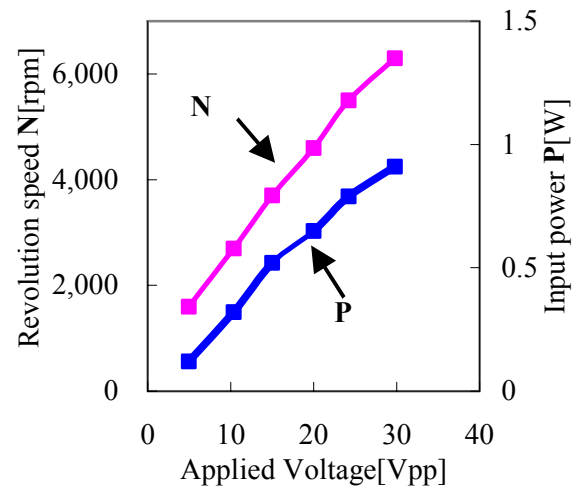


Fig. 5 Measured results of revolution speed and input power to applied voltage.

Table 1 Comparison of former performances with current ones.(Applied Voltage of 30[Vpp])

	Former USM ^[2]	Current USM
Revolution speed[rpm]	5,000	6,300
Input power[W]	0.58	0.91
Admittance[mS]	85.8	163.0
Frequency[kHz]	167.6	170.9

4 まとめ

面内方向で予圧する円環振動子を用いた超音波スピンドルモータを検討した。厚さ方向に予圧する以前のタイプと比較して、振動片を一つにしたことで回転特性が安定し、回転速度の増加が得られた。また、振動子性能が向上したため更に小型化が可能と考えられる。今後、耐久性向上など更に性能向上を図って行く予定である。

謝辞

本研究は文部科学省科学研究費（特定領域研究・公募研究）ならびにメカトロニクス技術高度化財団の研究助成による。

参考文献

- [1] M.Aoyagi *et al.*, Jpn. Jour. of Applied Physics, 43, Part 1, 5B, 2873-2878, 2004.
- [2] 木村他, :信学会講論集・基礎・境界ソサイエティ大会, A-11-2, 216, 2005.