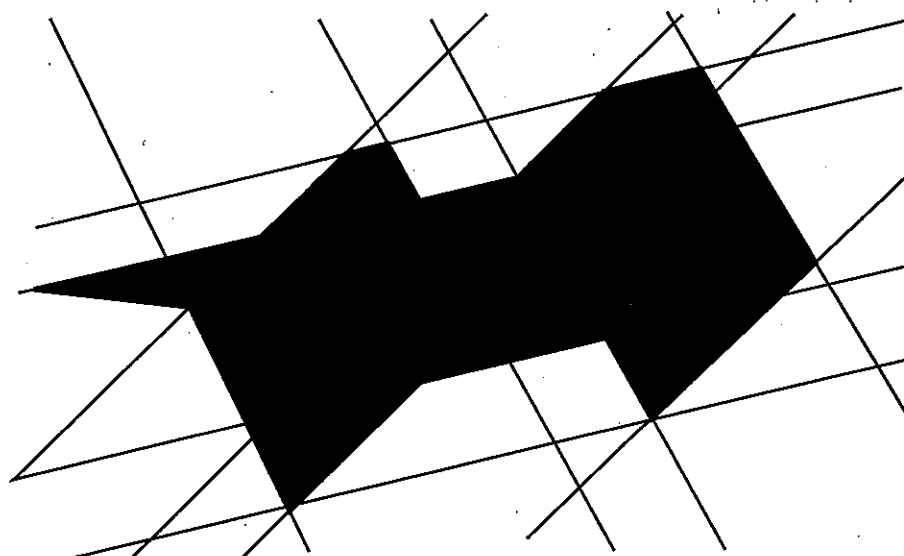


平成 16 年
電気関係学会 四国支部連合大会

講演論文集

2004 SHIKOKU-SECTION JOINT CONVENTION RECORD
OF
THE INSTITUTES OF ELECTRICAL AND RELATED ENGINEERS



電	子	気	学	会
電	情	報	通	信
情	報	処	理	学
照	明	学	ア	学
映	像	メ	デ	学
計	測	自	制	御
I	E	E	E	E
電	気	設	備	学
四	国	支	部	

8-23 整流回路を用いたベアリングレスモータの開発 -回転機構に関する考察-

Development of Bearingless Motors with Rectified Circuit Coil

-Study of Rotation Mechanism-

○ 荒谷広宣 陳麗 岡宏一
H. ARATANI L. CHEN K. OKA
(高知工科大)

1. はじめに

モータにはロータを支持するために、通常ボールベアリングなどの機械的支持機構が用いられている。ベアリングレスモータは、ロータを磁気支持させて回転させる機構のモータである。磁気支持であるため非接触であり、無潤滑、高速回転、無保守化が可能であり、整備保守の困難な場所や汚損を嫌う医薬品や食品製造機械用のモータなどへの応用が期待されている。本研究の目的は、整流回路を用いたベアリングレスモータを開発することである。今回の発表では、回転に関する実験、考察を行った結果を報告する。

2. 整流回路を用いたベアリングレスモータの基本原理解

整流回路を用いたベアリングレスモータの基本的な構造を Fig.1, Fig.2 に示す。ロータコイルに誘導電流を生じさせ、その電流を整流し流れる電流の方向を一定方向にする。これによりロータの磁極が固定され永久磁石を取り付けたロータと同じようにつかえる。Fig.1 のようにロータに取り付けたコイルに整流器としてダイオードが取り付けられており、ステータに取り付けたコイルに交流電圧を加え、ロータ側に一定方向の誘導電流を流す。このときの誘導電流の大きさによってロータに生じる磁力の大きさがきまる。Fig.2 のように周囲にステータを配置した場合においても Fig.1 と同様にロータの磁極を固定することができる。このときステータコイルに流す直流電流を変化させロータに加わる磁力を制御することによって磁気支持する。またステータの磁極を制御することにより、反発力と吸引力を適反転させることでロータを回転させることができる。

3. 回転に関する考察

整流回路を用いたベアリングレスモータを回転させるため、コイルの巻き数と電流、磁力の関係を調べた。ロータ-ステータ間に働く力は、反発力が、吸引力に対して小さいため、十分な回転トルクが生じないことが予想される。また、ロータ-ステータ間の距離が小さいと吸引力が働くことも、回転トルクが生じないと予想される要素のひとつである。この原因として、ロータの鉄心がステータ側に生じた磁力によって磁化され、ロータに生じる磁極が反転していることが予想される。ロータに生じる磁力よりステータに生じる磁力が大きい場合、または逆にロータに生じる磁力が大きくステータに生

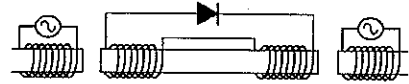


Fig.1: Side View of Motor

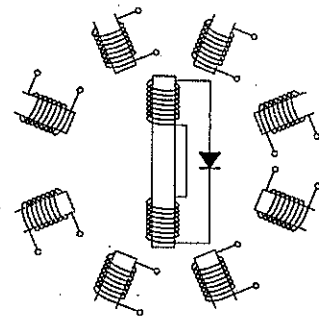


Fig.2: Front View of Motor

じる磁力が小さい場合にこの現象が起きると考えられる。ロータとステータの磁力が釣り合わなければ、反発力以上に吸引力が働くため、ロータに生じる誘導電流の大きさによって、ステータに流す電流の大きさを変化させることが必要になってくる。以上のロータ-ステータ間に働く力に関する問題の解決を行う必要がある。この問題の解決によってロータを回転させることができる。

4. まとめ

整流回路を用いたベアリングレスモータの、ロータに流れる誘導電流とロータ-ステータ間に働く吸引力、反発力の測定実験を行い回転に関する考察を行った。現在のところロータに流れる誘導電流とロータ-ステータ間に働く吸引力については満足いく結果が得られたが、反発力については満足いく結果を得られていない。今後、十分な反発力を得られるよう、この問題の解決に当たっていく。問題が解決され次第、回転に関する実験を行い、その結果により、ロータの磁気支持に関する実験を行う。最終的には整流回路を用いたベアリングレスモータの安定した駆動を目指す。

参考文献

- (1) Koichi Oka, BEARINGLESS MOTOR WITH RECTIFIER CIRCUITS, Proc. of The 8th Int. Symp. on Magnetic Bearings, pp.271-276, 2002