



ハルバツハ配列を応用した磁気浮上・磁気支持機構

森下 明平 工学部 電気電子工学科 教授

キーワード: ハルバツハ配列, 磁気軸受, 非接触搬送装置, ゼロパワー制御, 省エネ

概要

図1の90度ハルバツハ配列では着磁方向が直交するため、2つの永久磁石に挟まれる永久磁石は列から飛び出す方向の電磁力を受けますが、厚みの半分の高さ付近で飛び出さなくなります。また、半分飛び出した永久磁石を引き抜こうとすると元の位置に戻ろうとする力が発生します。この現象は永久磁石の磁化を磁石表面に流れる磁化電流で置き換えると説明できます。同じ方向の電流同士には吸引力が作用し、電流の向きが反対になると反発力が作用するため、永久磁石は半分飛び出した位置で安定になります。図1で永久磁石の間に隙間を設ければ上下方向に安定点を持つ磁気浮上系を作ることができます。左右方向にはどちらか狭い隙間の吸引力が強くなるため、左右方向を安定化する非接触支持技術を適用すれば磁気支持機構を作ることができます。

アピールポイント

本磁気支持機構を磁気浮上搬送装置に適用した場合の構成例を図2に示します。この搬送装置では支持機構が軌道側面に設置されるため、リニアモータ等の推進機構を軌道底面に設置できるほか、逆さまになっても浮上体の支持が可能です。また、本機構を適用して製作した磁気軸受の構造を図3に、装置概観を図4に示します。従来に比べ極めて薄型に構成できるのがわかります。どちらの適用例もゼロパワー制御を適用した常電導吸引式磁気浮上で不安定方向を安定化すれば、きわめて低い電力で運転することができ、省エネに貢献できます。

利用・用途 応用分野

- 磁気軸受
- 磁気浮上搬送装置
- 非接触案内装置

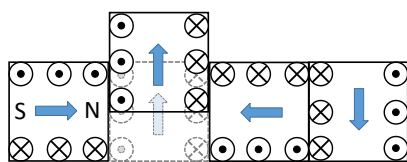


図1 90度ハルバツハ配列

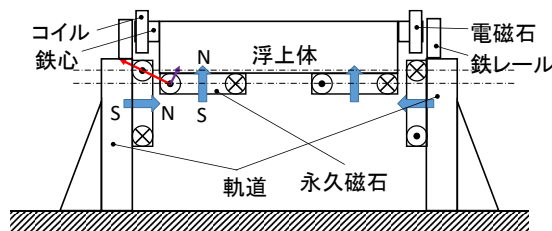


図2 磁気浮上搬送装置

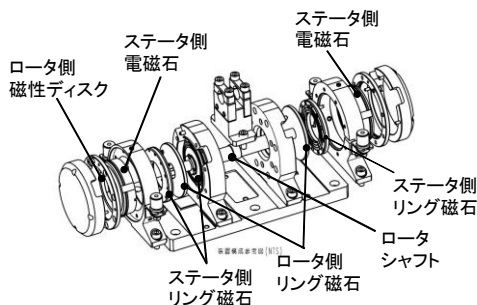


図3 磁気軸受の構成

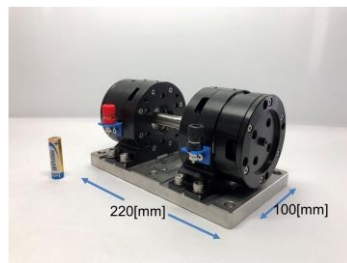


図4 磁気軸受試験装置

関連情報

- 知的財産権 = 特許出願中
- 関連論文 = 大場寛之, 森下明平, “吸引式1軸能動制御型磁気軸受の開発 —実証試験機の浮上制御の検討—”, 電気学会研究会資料, LD-21-041