

永電磁石を二段階で磁化させ 動くターゲットも最大吸着力で確実に吸着させる

Point 1. 永電磁石で最大吸着力を得られるタイミングで、吸着力のオンオフをスイッチできる

Point 2. コイルの誘導起電力でオンオフのタイミングを検出するため、大掛かりな外部回路は不要

Point 3. 従来の永電磁石では難しかった動くターゲットも扱えるようになる



吸着時は通電不要な永電磁石

本技術の内容

永電磁石は、2種類の永久磁石を並べて、外部から信号を加えることで、吸着力のオンオフを制御することのできる磁石です。電磁石は動作させている最中は常に通電する必要がありますが、永電磁石はオンオフを切り替える瞬間だけにパルス電流を送ることで吸着力を維持します。

具体的には、ネオジム磁石のように外部磁場で磁化反転しにくいものと、アルニコ磁石のように外部磁場で磁化の向きを容易に反転できるものを組み合わせており、アルニコ磁石とネオジム磁石の磁化の向きが逆の場合はオフ、同じ向きの場合はオンとなります(図1)。

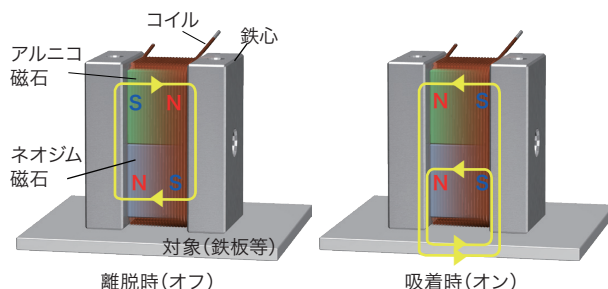


図1. 永電磁石の構造と仕組み
オフの時にはアルニコ磁石とネオジム磁石の極性が打ち消しあうようになっているため鉄板には吸着しない。



永電磁石を二段階で吸着させる

従来技術との比較

永電磁石を実際に使う場合、永電磁石が対象物に接触していない状態でオン・オフを切り替えてしまうと、吸着力が著しく低下してしまいます。そこで、本特許では、永電磁石のオンオフにパルス電流を流すためのコイルを流用する形で、あらかじめ微弱な磁場を発生させておき(図2①~③)、その弱い吸着力で対象に接近させ、接触したタイミングで再度磁化を行うことで最大吸着力を得るという二段階の手法をとっています(図2③~⑤)。また、この時(図2③~④)に、コイルに発生する誘導起電力を検出することで、磁石が対象に接触した瞬間を把握できるため確実に吸着させられます(図3)。

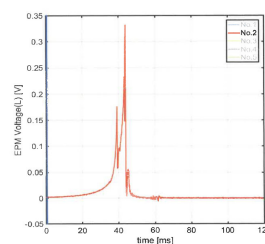


図3. 永電磁石のコイルに流れる誘導起電力の監視例

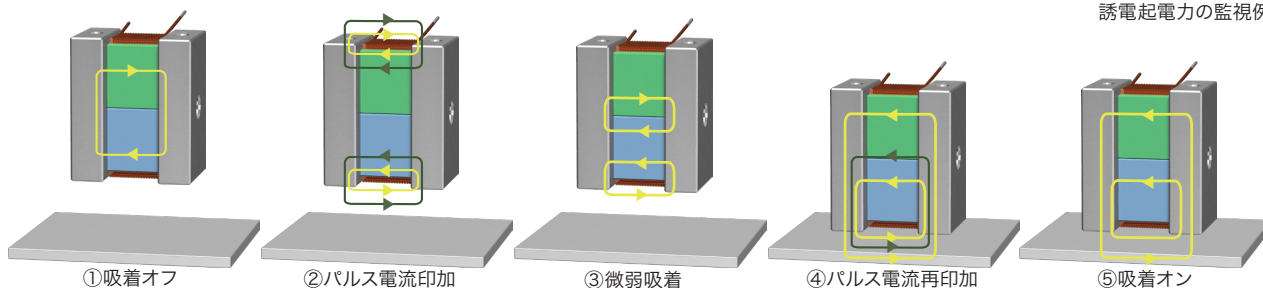


図2. 二段階で磁化させる吸着方法

最初吸着力がオフの状態①から、対象から離れた距離でパルス印加し②、わずかに吸着力を発生させた状態③にする。この時にコイル端に発生した誘導起電力を監視し接触を検出した状態でパルスを再印加し④、最大の吸着力を発生させる⑤。



応用が進んでいなかった動きの激しい用途に

産業応用のイメージ

吸着力のオンオフが可能であり、吸着状態を長時間維持することができる永電磁石は、電磁チャックや構造物の着脱等の用途に利用されてきましたが、例えば、吸着時において磁石に対して対象物が相対運動する、ロボットハンドによるターゲットの着脱や、ドローンの吸着対象物への着脱等の用途には利用が進められていませんでした。今回開発した永電磁石を用いた吸着方法では、磁石の対象物への接触を検出し、接触したタイミングで再度磁化を行い最大吸着力を得るため、このような用途に応用が期待できます。

問い合わせ先

知的財産情報



京都工芸繊維大学 産学公連携推進センター 知的財産戦略室(研究推進・産学連携課知的財産係)
tel: 075-724-7039 / fax: 075-724-7030 / e-mail: chizai@kit.ac.jp

特許出願あり