

IGBT 型高効率誘導加熱溶解炉の開発

鑄造業界のさらなる省エネ要求に応えるための新機種

1. 開発の目的

鑄鉄の電気炉溶解は低周波誘導炉に始まり、近年ではサイリスタを使用した高周波誘導炉が用いられるようになってきた。当社は長年にわたり、鑄鉄溶解用電気炉を設計から製作、納入、メンテナンスまでを行うメーカーとして50年を迎え、鑄鉄や鑄鋼の溶解の効率アップを目標にした新たな取り組みとして高効率の高周波溶解炉の開発を進めてきたので紹介したい。

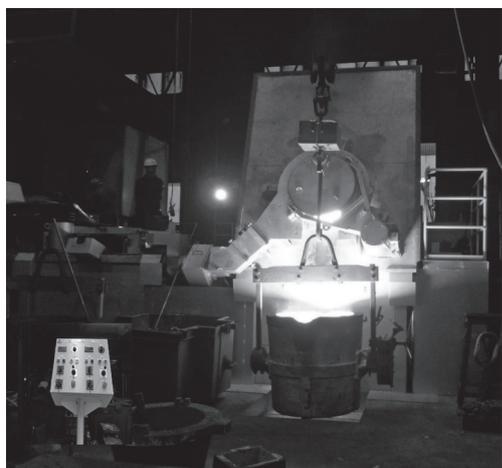


写真1 高周波誘導炉外形

2. 開発内容

高周波誘導加熱炉はサイリスタによる周波数変換装置 (INV) を用いた並列共振方式 (電流型) が大型の電源装置に向いているため、これを採用した高周波溶解炉が広く使われてきた。小型高周波炉の場合は高い周波数のために、トランジスタを用いた周波数変換装置を用いるものがあつたが、トランジスタは、電流容量の大きなものがなく、小容量のものに限定されてきた。

近年、トランジスタの性能が飛躍的に向上し、大電流タイプの装置 (IGBT) が作られ、普及してきたため、周波数の低い (300 ~ 500Hz) の領域においても使用可能なものが供給されるようになってきた。これを誘導加熱に採用することでサイリスタ式よりも高効率な操業が可能になる溶解炉を開発し、販売を開始した。

3. 開発の成果

高効率 IGBT 電圧型インバーター電源はサイリスタと異なり、冷却装置が間接冷却方式で良く、純水冷却回路を持つ必要がないため、装置がコンパクトになる利点がある。またトランジスタの特性上、電圧型

インバーターに向いており、直列共振回路を採用することにより、サイリスタとは異なり、電力調整を逆変換側で行うため、整流回路はダイオードによる全波整流のみで良くなる。そのためインバーターの力率が1に近くなり、力率調整の進相コンデンサ設備が不要となる、また、整流部がダイオードのみで回路がコンパクトになることによって、24パルス整流が採用し易く、従来採用してきた高調波フィルターを不要にできるため、鑄物工場の操業上問題になる高調波対策のフィルターを不要にすることができる。さらに直列共振を採用することによって、直流電圧に関係なく出力電圧を上げることができるので整合変圧器も不要にできた。

新開発の高効率 IGBT 電圧型インバーター電源型高周波誘導炉の主な特長は次の通り。

- ・溶解炉の力率が改善され、電源効率が2%向上 (当社比)
- ・溶解炉の電圧 UP により、炉効率が5%向上 (当社比)
- ・従来の機械的なスイッチ切り替え式を1電源2炉 (3炉) が切り替えなしの同時通電方式にできる (開発中)。
- ・高周波発振装置が間接冷却方式のために冷却のための純水やイオン交換樹脂などの消耗品が不要になる。
- ・IGBT の採用により、コンパクトなインバーターとなり、設備レイアウトに余裕ができた。
- ・メンテナンスが容易な、オープンフレーム方式はそのままにして構成されている。
- ・QLR 標準装備や周辺設備の材料供給装置やリングフードなどのバリエーションにも対応。
- ・IT 機能を取り入れた、無線 LAN 操業監視システム (オプション) への対応



写真2 新開発! 電圧型 IGBT インバーター



写真3 高性能 IGBT 採用

株式会社タイチク

〒664-0843 兵庫県伊丹市岩屋 2-1-17
TEL. 072-784-4355 FAX. 072-784-4360
<https://www.taichiku.co.jp/>