イオン窒化処理

金型、治工具、精密機械部品および磁性材などの総合熱処理受託加工メーカーとして、真空熱処理炉をはじめとするあらゆる熱処理設備を有し、全国に熱処理センターのネットワークをもって、多様化と高度化の進展するユーザーニーズにお応えしています。

イオン窒化法

低圧のN_2、H_2混合ガス雰囲気の真空炉中において、処理品を陰極、炉壁を陽極として電圧を印加してグロー放電を起こしイオンを発生させ、これらのイオンを処理品の表面に衝突させて加熱すると同時に窒化を行う方法です。

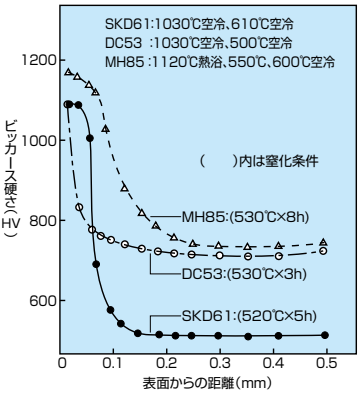
イオン窒化品の特長

- 金型、治工具、機械部品などにおいて各種の用途に応じた最適の窒化層を作ることができます。
- 窒素ガス量を変えることによってε($Fe_{2\text{-}3}N$)とγ'(Fe_4N)の生成量を調整することが可能です。
- 衝撃を受けるような金型、工具の場合には、靭性に富んだγ'を多くして、脆い性質のεを極力少なくします。
- 摺動摩耗抵抗を要する部品や耐食性を要する部品では、εを厚くすることができ、他の窒化法では不可能です。
- イオン窒化層は極めて緻密で、他の窒化法による窒化層のような多孔質のものではありません。

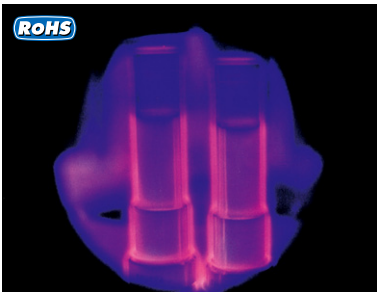
イオン窒化層の硬さ

熱間工具鋼SKD61、冷間工具鋼DC53、高速度工具鋼MH85を焼入れ焼戻ししたのちイオン窒化した場合の表層の硬さ分布(図)を示す。

各鋼種の窒化条件下で窒化表面硬さは、いずれの鋼種においても1100HV以上が得られ、硬化深さは、SKD61とMH85では約0.2mm、DC53では約0.1mmです。

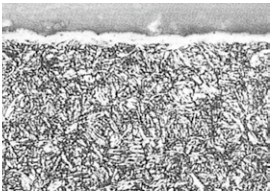


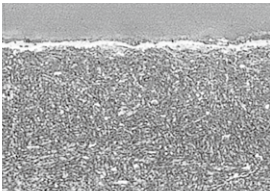
イオン窒化層の硬さ分布



光学顕微鏡組織

3鋼種窒化試料の表層部の光学顕微鏡組織(写真)の窒化層をX線回折により測定した結果によりますと、生成窒化物はSKD61とMH85では多量のγ´と少量のε、DC53では微量のεとγ´からなっています。このように金型材として使用されるこれら鋼種に対しては、イオン窒化により靭性に富んだγ´を多く生成することが可能です。


SKD61


MH85

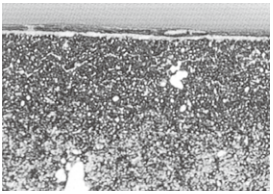

DC53

写真:イオン窒化層の光学顕微鏡組織(×400)

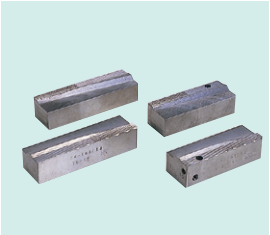
イオン窒化の適用例

冷間および熱間成形用金型

〈押出し〉プレス・ダイカスト・鍛造・粉末成形・プラスチック用金型など

切削工具

エンドミル・ドリル・ホブ・フライスカッター・転造ダイスなど



機械部品

ドライブシャフト・ロール・スプラインシャフト・ギア・ピニオンZなど

イオン窒化の効果事例

品　名	材　質	効　果
熱間鍛造型	MH85,DH32,SKD61	無処理比2～4倍寿命向上
冷間鍛造型	MH85,DC53	無処理比3～4倍寿命向上
繊維機器部品	SUS420J2,SUS431	ガス軟窒化ムラ発生対策
転造ダイス	DC53	無処理比50%寿命向上
冷間絞りパンチ・ダイス	DC53	焼付き良好

イオン窒化の設備

大阪熱処理センター
イオン窒化炉

(1号機)
出　　力:200V×35A
炉内寸法:φ500×700H
最大処理量:300kg(治具含む)

(2号機)
出　　力:200V×130A
炉内寸法:φ650×1,100H
最大処理量:300kg(治具含む)