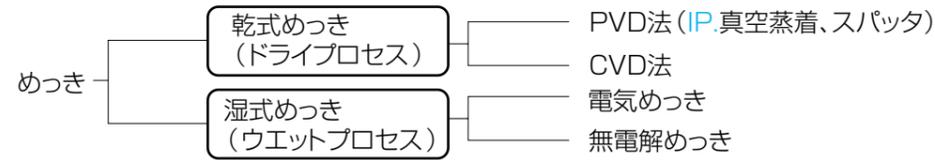


当社では「表面硬化」の処理方法として、注目度の高いアーク放電型高真空「イオンプレーティング」装置の導入を計画しております。そこで、皆様方に耐摩耗性、耐食性に優れた超硬質薄膜作成のイオンプレーティング(以下 IP.と略す)について御紹介させていただきます。

## 1 めっき方法の分類



## 2 PVD法の一般的な比較

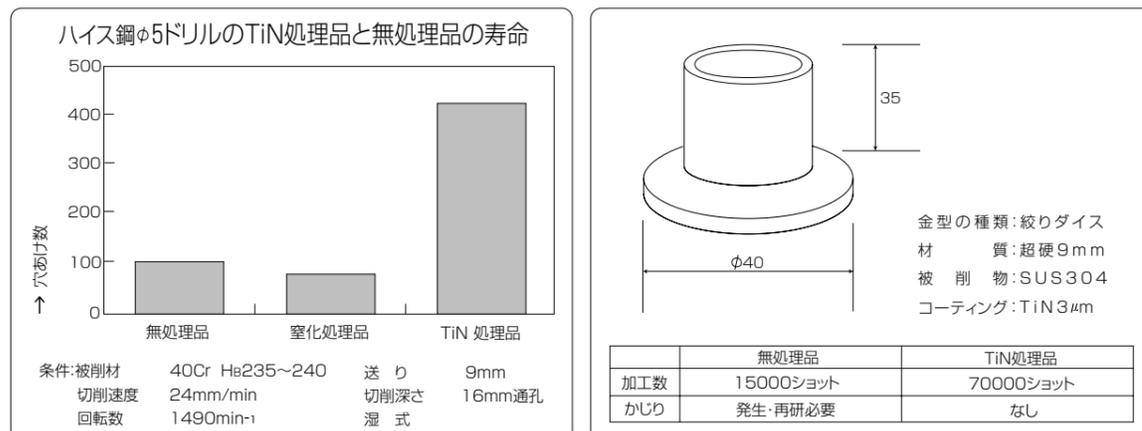
	IP.	真空蒸着	スパッタ
堆積される物質	金属、合金と一部の化合物	金属と一部の化合物	金属、合金、化合物、サーメット、セラミックスポリマー
堆積プロセス	真空プラズマ	真空蒸着	真空プラズマ
膜の性質	緻密、ピンホールなし、ふくれなし	均一につかない	緻密でかなりピンホールが少ない
界面の型	相互拡散層または緩慢な変化層	熱拡散がなければはっきりしている	比較的是っきりしている
膜の均一性	○	×	△
堆積速度	○	○	×
膜厚コントロール	○	×	○
複雑な形状の表面	○	×	○
圧力(Pa)	2×10 <sup>-1</sup> ~5×10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-3</sup> ~10 <sup>-4</sup>	1.5×10 <sup>-1</sup> ~2×10 <sup>-1</sup>

## 3 アーク放電型高真空 IP. のしくみと特徴

IP.は物質の第一電離電圧(ほとんど5~10V)以上のエネルギーを持った電子が物質と衝突すれば、イオン化が可能という低電圧特性をイオン化工程中に利用したものです。加熱によって蒸発した粒子に熱電子が衝突して蒸発粒子をイオン化し、電界分布に従い走行しながら他の粒子と衝突し、さらにイオン化粒子を増やしていきます。イオン化粒子は負の高電圧をバイアスした基板へ高い運動エネルギーをもって付着していきます。

例	金属	反応ガス	生成膜	皮膜硬度(Hv)
反応性 IP. は処理中に反応ガスを導入して反応性成膜を形成させる。	Ti	CaH <sub>2</sub> (アセチレン)	TiC(炭化チタン)	3000~3800
	Ti	N <sub>2</sub> (窒素)	TiN(窒化チタン)	1900~2400

## 4 IP. 処理された製品の性能比較データ(TiNの場合)



## 5 実用化・量産化されている分野

蒸着材	膜の特性	応用例
TiN, TiC	高硬度、耐食性、非粘着性、装飾性が優れている。	● 切削工具(超硬工具、ハイス鋼) ● 金型、ポンチ、線引ローラ、拡散バリア膜 ● 高精度治具、刃物、文具類 ● 時計部品
Ag	高真空中での摩擦係数が小さい。	● ベアリング
SiO <sub>2</sub>	高硬度、耐食性、光の透過率が高く、非磁性体である。	● 磁気ヘッド、プラスチックの表面保護膜 ● 照明用反射鏡、ポリゴンミラー
Al	光の反射率が高い。電気の高導体である。	● 光学用反射鏡、リードフレーム ● 半導体部品、サーマルヘッド
Cr	硬度、耐食性、基板との密着性が優れている。	● 眼鏡、繊維関係部品 ● 電気部品
Cu	電気の高導体である。焼入れ浸炭防止が優れている。	● 電気部品、マイクロ波部品 ● 自動車部品
NiCr	電気の抵抗体として優れている。	● 抵抗部品
ITO	通常のスパッタリングよりも光の透過率や電気伝導度を良くできる。	● 透明導電膜
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	絶縁膜、機械特性等に優れている。	● 磁気ヘッド
硬度C	高硬度である。	● 振動板、保護膜
Ta <sub>2</sub> N	電気特性が優れている。	● 抵抗部品

## 6 実験・研究が進められている分野

- 単結晶Si薄膜(半導体関係)
- ダイヤモンド(切削工具他)
- Ti(記録媒体部品)
- Ni(陰極材)
- アモルファスSi(半導体関係)
- SiC(絶縁体、耐摩耗性、耐熱性、耐食性部品)
- Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>(絶縁体、耐摩耗性、耐熱性、耐食性部品)
- 超伝導他多元合金
- Fe<sub>4</sub>N(磁性体、磁気テープ、フロッピーディスク)
- C-BN(切削工具他)
- ZnO(光半導体)
- Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(絶縁体、耐摩耗性部品、反射防止膜)
- AlN(超音波関係)
- Mo, W(半導体関係、比抵抗が低い。)

## 7 処理物寸法

φ200×L300  
(※処理物の形状により300×300も可)

## 8 加工例



## 追記

本装置の稼働は1998.4末日からTiN、TiC、TiCN膜を主として稼働を予定致しております。皆様の更なるご利用をお願い致します。