

## 新規なエアロゾル化ガスデポジションによるアルミナ絶縁膜の作製

### 開発製品の技術の概要

ガス搬送過程で静電荷電された微粒子を効率よく成膜に利用すること、および原料粉の混入などを避けることを目的として、ノズルからの噴射粒子を一度平板ターゲットに衝突させ、その衝突によりプラズマを発生させ、その過程で生成した活性ナノ粒子のみを利用する新規成膜方法T-AGDを考案した。従来法のノズル方式AGDに比べ、原料粉が混入しない、微細ナノ粒子の緻密膜が形成できる。さらに、大面積・高速成膜の安定対応のために、成膜への寄与を終えた粉を形成膜に混入させないため、新規のマスク付きターゲット方式Tm-AGD成膜装置を考案した。

### 本技術が解消できる現状の課題およびその方法

課題	薄くても高い絶縁性のあるアルミナ膜が高速成膜できる装置	解消方法	ノズルから噴射された原料微粉を一度ターゲット板に衝突させ、プラズマを誘起させ、その場で生成される活性種（原子あるいは微細ナノ粒子）を使用して、基板上に緻密な膜形成を行うセラミックスの常温成膜方法	従来技術・製品	AGD法はセラミックスの常温成膜である。微粒子を噴射堆積させる従来のAGDは粉の膜内混入が避けられない。プラズマプレー法、電子ビーム物理蒸着法およびレーザーCVD法は高温成膜であり、スパッタ法は成膜速度が遅い。
----	-----------------------------	------	---	---------	---

### 進捗状況

進捗状況	中量販売準備中	現状の課題	弊社規模では、生産機の製造は数台/年程度と考えられる。それ以外はライセンス先製造。業務提携先と共同開発を行い、T-AGD量産装置を作る。常温セラミックス成膜装置の製造販売および成膜受託事業である。
------	---------	-------	--

### 従来技術に対する新規性・優位性

アルミナ成膜法にはスパッタ法やCVD法があるが、本T-AGD法は、それらに比べ成膜速度が桁違いに速い。また、他のプラズマプレー法、レーザーCVD法および電子ビーム物理蒸着法に比べ、常温成膜に優位性がある。

### 想定される活用例

電気絶縁および遮蔽コーティング膜への適用。アルミナ絶縁膜の要求特性は、数10 $\mu$ m程度の厚みで、絶縁破壊電圧が2kVを超える。成膜サイズは300mm $\phi$ など。電気を通さないのであれば、遮蔽コーティング膜としても実用化できる。

### マッチング先の要望

提携要望分野	最重要提携要望分野: <b>技術提携</b> 、他: <b>技術提携</b>	提携希望先	メーカー	マッチングが想定できる業種・企業名	電気機器メーカー、自動車メーカー、携帯端末メーカー、半導体製造メーカー、半導体関連装置メーカーなど、真空装置の取り扱いがある企業、機械装置メーカー、デバイスメーカーの生産子会社など
--------	--	-------	------	-------------------	--

### 企業名

企業名	有限会社瀧田ナノ技研	知的財産情報	登録済:海外登録
-----	------------	--------	----------

### 設立年

設立年	2004/5	技術の詳細等	
-----	--------	--------	--

### 資本金(百万円)

資本金(百万円)	3
----------	---

### 代表者氏名

代表者氏名	取締役社長 瀧田英嗣
-------	------------

### 部署

部署	本社
----	----

### 役職

役職	社長
----	----

### 氏名

氏名	瀧田英嗣
----	------

### E-mail

E-mail	<a href="mailto:e.fuchita@nanotechepd.com">e.fuchita@nanotechepd.com</a>
--------	--

### TEL

TEL	029-856-3935
-----	--------------

### 住所

住所	茨城県つくば市苅間1561-3
----	-----------------

### 会社URL

会社URL	<a href="http://www.nanotechepd.com">http://www.nanotechepd.com</a>
-------	---

### 技術資料ダウンロードURL

技術資料ダウンロードURL	<a href="http://www.nanotechepd.com/recruit.html">http://www.nanotechepd.com/recruit.html</a>
---------------	---

### デモンストレーション動画URL

デモンストレーション動画URL	-----
-----------------	-------

### NEDO支援事業概要および年度

平成29年度第2回ベンチャー企業等による新エネルギー技術革新支援事業(燃料電池・蓄電池)／静電気誘導プラズマ成膜装置のセラミックス粉連続安定供給エアロゾル化機構の技術開発(2017年度)

### 新規のマスク付きターゲット方式 AGD 成膜装置

セラミックス粉を常温成膜するエアロゾル化ガスデポジション (AGD)は、環境・エネルギー分野、耐熱材料分野、電子・デバイス分野などの研究開発が進められている。我々は、薄くて電気絶縁に優れた絶縁膜を高速レートで成膜できるセラミックスの常温成膜装置の研究開発を進めている。

AGD 成膜は、原料粉をガス搬送しノズルから基板上へ噴射・堆積する方法である。原料粉を基板へ直接噴射させると、形成膜内に大きな粒子が取り込まれ、その周りには、隙間ができ絶縁性を阻害する。そこで、従来の AGD 装置を改良し、新たにターゲット方式 AGD を開発し、ターゲット面からの活性種・微細ナノ粒子のみが飛来する方法で成膜を行い、高い絶縁破壊電界強度を持つアルミナ膜を得ていた。

最近、大面積・高速成膜の安定対応のために、成膜への寄与を終えた粉を形成膜に混入させないため、ノズル入射に対するターゲット面での正反射方向などの飛来粒子をカットする必要があると考え、新たなマスク板を追加して成膜 (Tm-AGD) したところ、良好な膜質が安定して得られた。

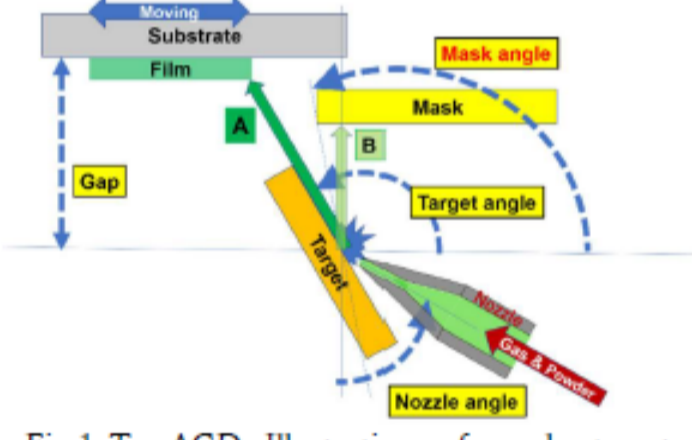


Fig.1 Tm-AGD. Illustrations of nozzle, target, mask and substrate.

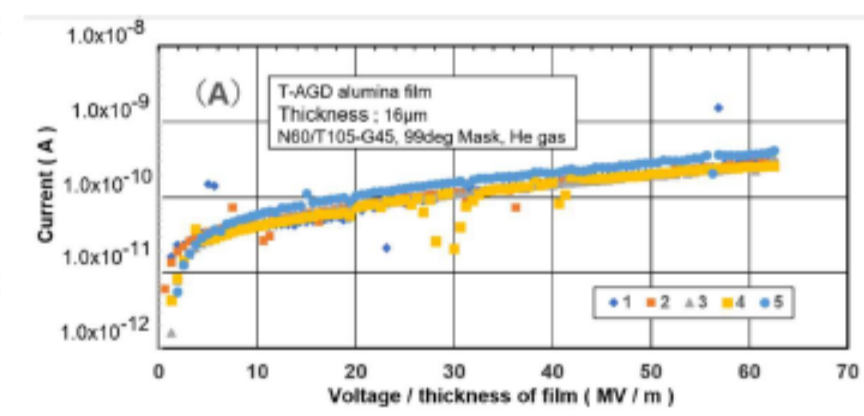
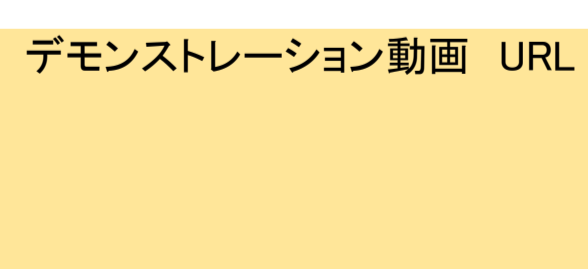


Fig. 2 Volt-ampere characteristics (A) 99 deg.



# 有限会社 湊田ナノ技研

## 技術の詳細等

### 新規のマスク付きターゲット方式 AGD 成膜装置

セラミックス粉を常温成膜するエアロゾル化ガスデポジション (AGD) は、環境・エネルギー分野、耐熱材料分野、電子・デバイス分野などの研究開発が進められている。我々は、薄くて電気絶縁に優れた絶縁膜を高速レートで成膜できるセラミックスの常温成膜装置の研究開発を進めている。

AGD 成膜は、原料粉をガス搬送しノズルから基板上へ噴射・堆積する方法である。原料粉を基板へ直接噴射させると、形成膜内に大きな粒子が取り込まれ、その周りには、隙間ができ絶縁性を阻害する。そこで、従来の AGD 装置を改良し、新たにターゲット方式 AGD を開発し、ターゲット面からの活性種・微細ナノ粒子のみが飛来する方法で成膜を行い、高い絶縁破壊電界強度を持つアルミナ膜を得ていた。

最近、大面積・高速成膜の安定対応のために、成膜への寄与を終えた粉を形成膜に混入させないため、ノズル入射に対するターゲット面での正反射方向などの飛来粒子をカットする必要があると考え、

新たなマスク板を追加して成膜 (Tm-AGD) したところ、良好な膜質が安定して得られた。

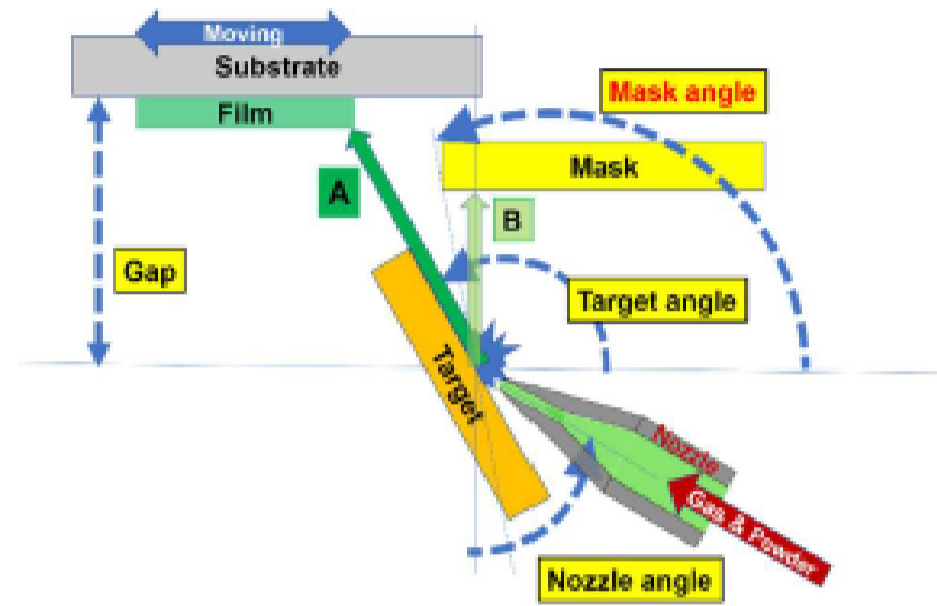


Fig.1 Tm-AGD. Illustrations of nozzle, target, mask and substrate.

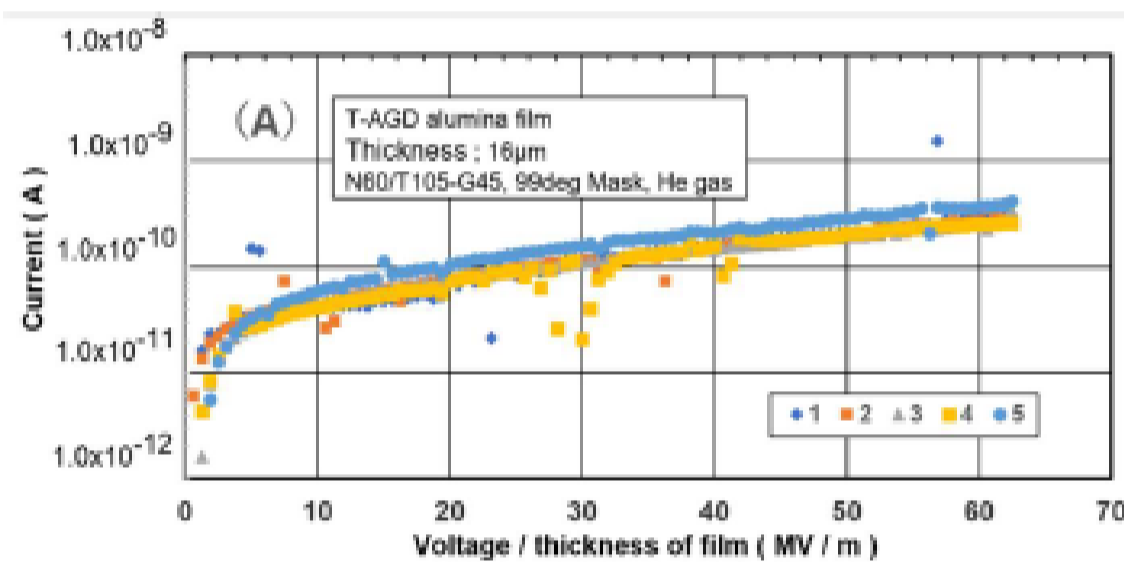


Fig. 2 Volt-ampere characteristics (A) 99 deg.