

NTA ガラス[®]とは？

2011年1月1日

株式会社 東海産業

NTAガラス®

— 導電ガラス — 半導体ガラス —

特許第3854985号(2001年出願 2006年取得)

【バナジン酸塩ガラス及びバナジン酸塩ガラスの製造方法】

発明者 西田 哲明 (近畿大学産業理工学部教授)

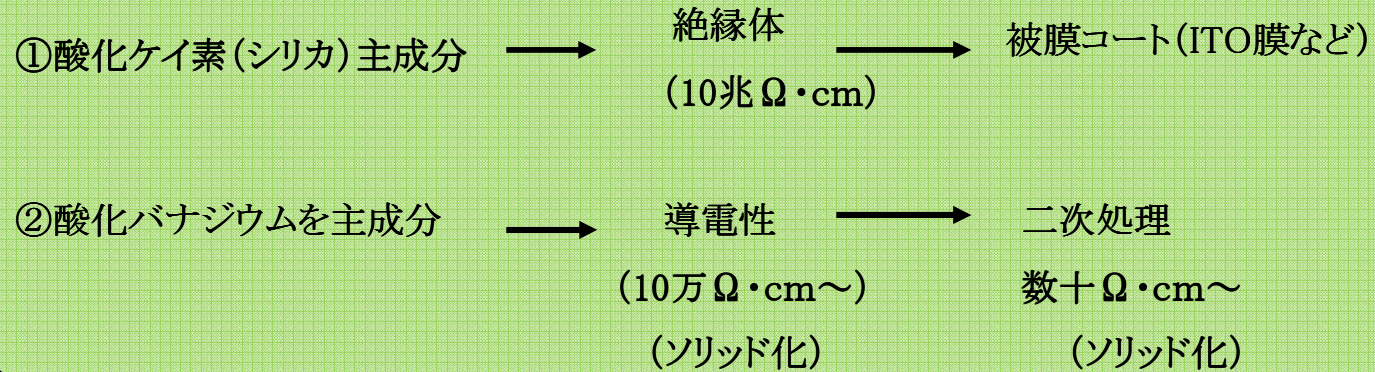
(平成19年1月15日特許庁登録済 第8389号)

「NTAガラス」商標登録(2006年)(株式会社東海産業)
登録第50099023号

Nano Technology Assorted Glass

導電性ガラスと導電ガラス

導電性のガラスには大別して二種類あり、通常のガラス表面に透明導電膜を付けたガラスとガラス自体が導電性をもつガラスである。



電気を通すガラスの種別

①イオン伝導ガラス

陽イオンがキャリアと成る

ガラス中はAg⁺イオンの移動により導電性を示す。

②電子伝導ガラス

荷電子ホッピング型

正孔(ホール)が発生し、正孔を電子が移動し、電気を通す。

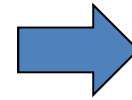
③混合伝導ガラス

イオン伝導と電子伝導が共存するガラス

二次処理によるネットワークの整列(西田哲明 教授資料より)

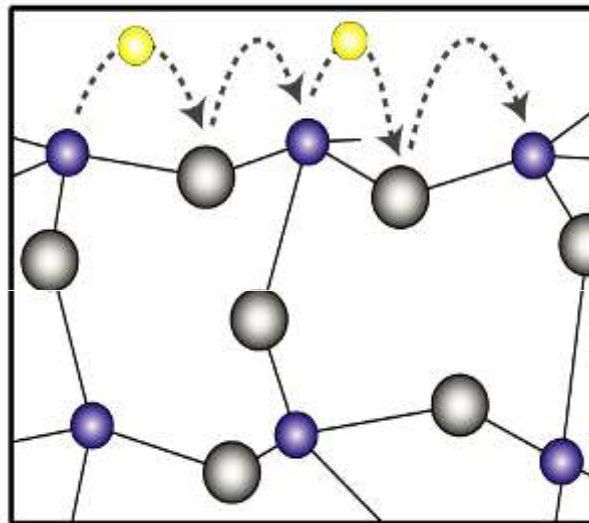
電子のホッピングの説明図

バナジウム酸塩を主成分とした荷電子ポッピング型



V^{4+} から V^{5+} の連続的電子ホッピング

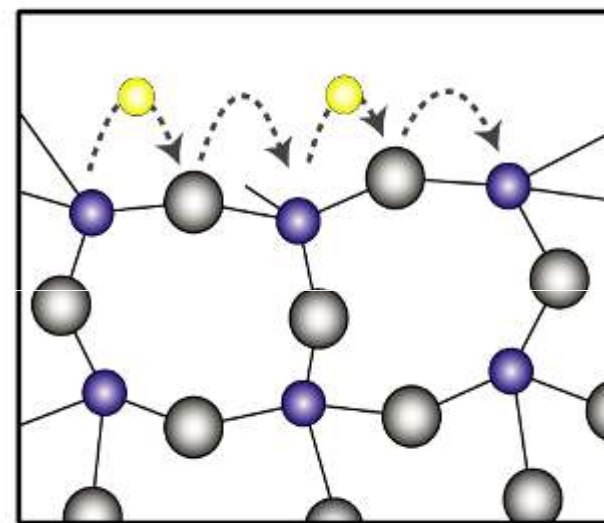
熱処理前



● 電子 ● バナジウム原子 ● 酸素原子

ネットワークがランダム

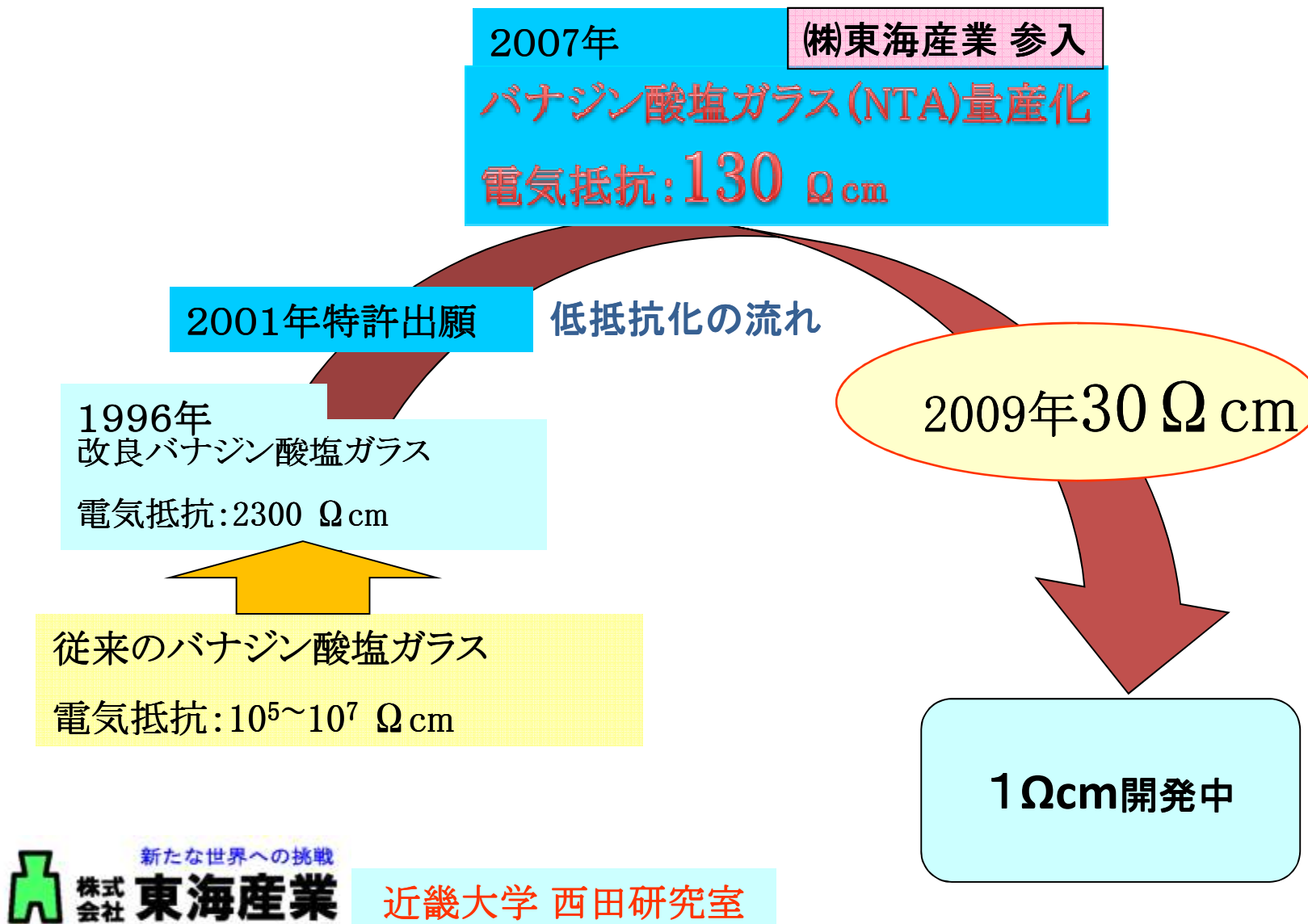
熱処理後



● 電子 ● バナジウム原子 ● 酸素原子

ネットワークが整列

導電ガラス（NTAガラス®）の電気抵抗の流れ



NTAガラス®の特性 1 (NTA-A)

電気伝導度 : $7.3 \times 10^{-3} \text{S/cm}$ ($130 \Omega \cdot \text{cm}$)

ガラス転移点 : 314.2°C

屈服点 : 460°C

膨張係数 : $9.32 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ (温度範囲 $20 \sim 300^\circ\text{C}$)

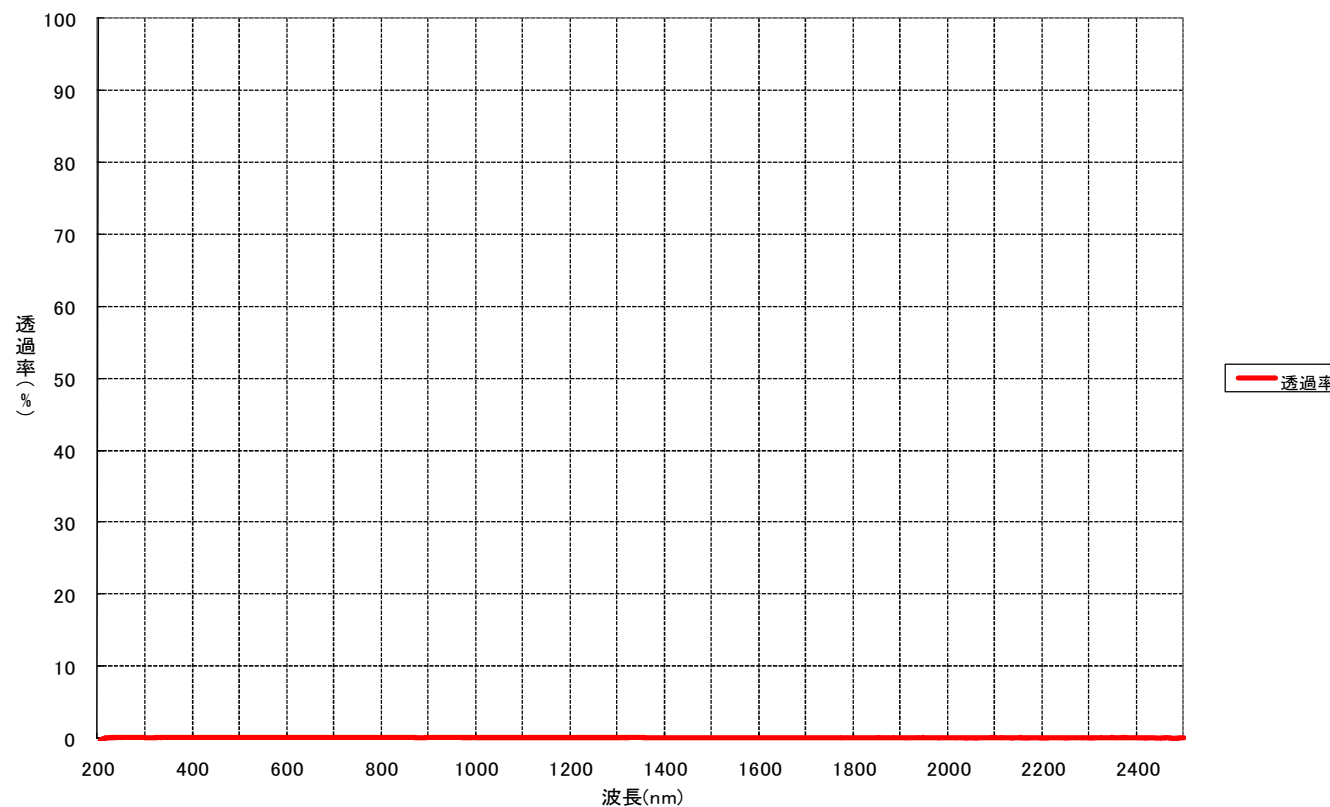
硬度(ビッカース硬度) : 460Kg/cm^2

* 現在、電気伝導度 $2 \times 10^{-1} \text{S/cm}$ の供給体制を確立

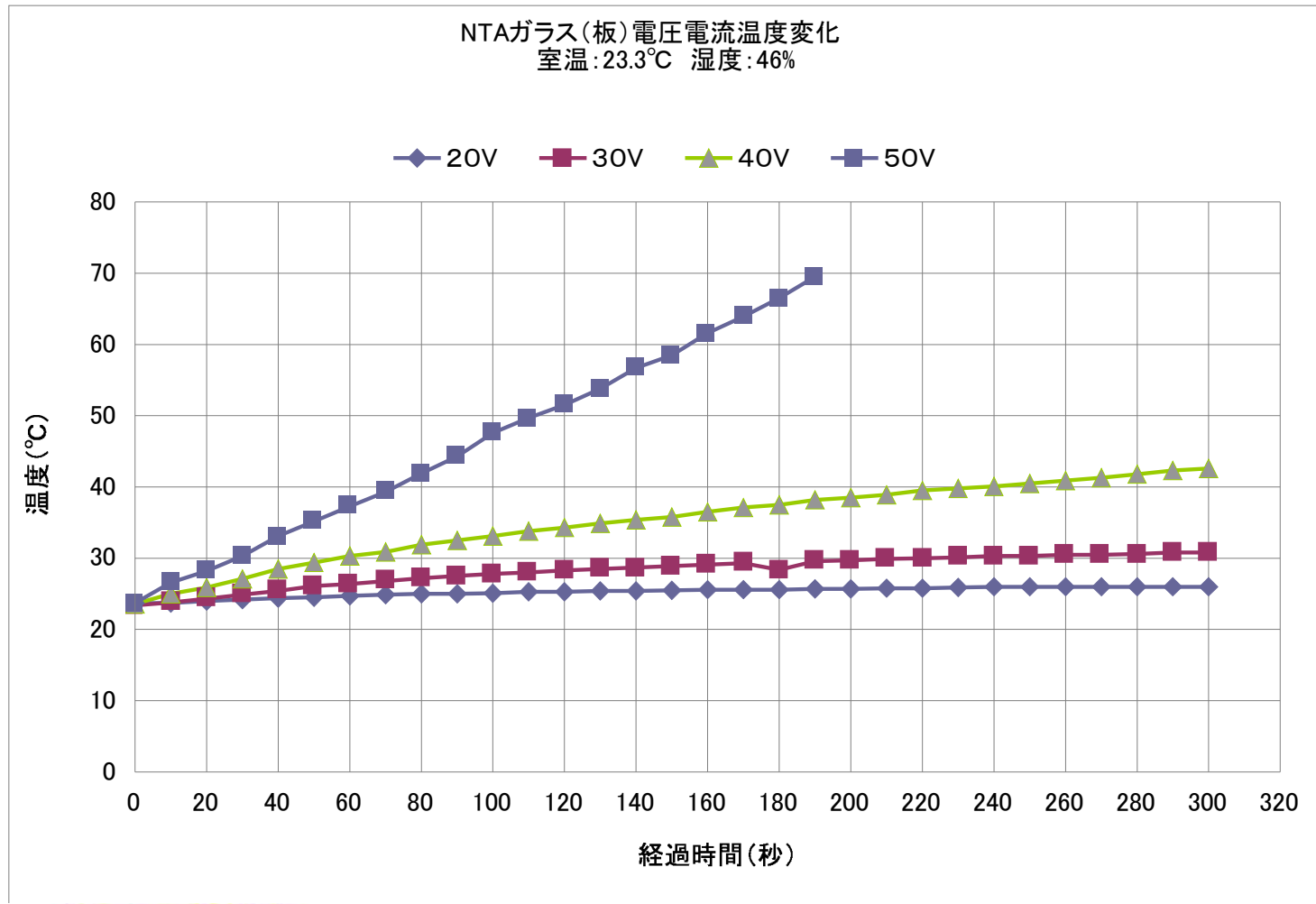
* 成分設計により各要望対応

NTAガラス®の特性 2

NTAガラス透過率 (40mm × 30mm × 2.5mm)



NTAガラス®の特性3 電圧を一定にした際の温度変化



NTAガラスの諸特性と比較			Si(出典:理化学辞典)	Fe(出典:理化学辞典)	ガラス(出典:理化学辞典)
		コメント			
電気伝導度	$7.3 \times 10^{-3} \text{ S/cm}$		$9.6 \times 10^4 \text{ S/cm}(*1)$ $2.5 \times 10^{-6} \text{ S/cm}(*2)$	$9.93 \times 10^4 \text{ S/cm}(*1)$	
ガラス転移点	314.2°C				
屈伏点	460°C				500~700°C
膨張係数	$9.32 \times 10^{-6} /\text{K}$	20°C~300°C	$4.15 \times 10^{-6} /\text{K}$	$13.8 \times 10^{-6} /\text{K}$	$0.5 \sim 20 \times 10^{-6} /\text{K}$
硬度	460Kg/mm ²	約5.5(モース硬度)	7(モース硬度)	4.5(モース硬度)	5~7(モース硬度)
透過率	0%	200nm~2,400nm			
反射率	17~13%	アルミの反射率を100%とした場合 350nm~750nm			
	12%	アルミの反射率を100%とした場合 750nm~2,600nm			
熱伝導率	0.88W/m·K	測定温度26°C	148W/m·K	80.3W/m·K	
熱拡散率	0.363mm ² /s	測定温度26°C			
比熱(熱容量)	0.642J/g·K	測定温度26°C	0.7J/g·K	0.44J/g·K	
密度	3.78g/cm ³	測定温度26°C	2.33g/cm ³	7.87g/cm ³	2.2~6.3g/cm ³
離型性					
ヤング率	81.6~85.0Gps		362Gps	190~200Gps	5~9Mps
剛性率	32Gpa				
ポアソン比	0.286				

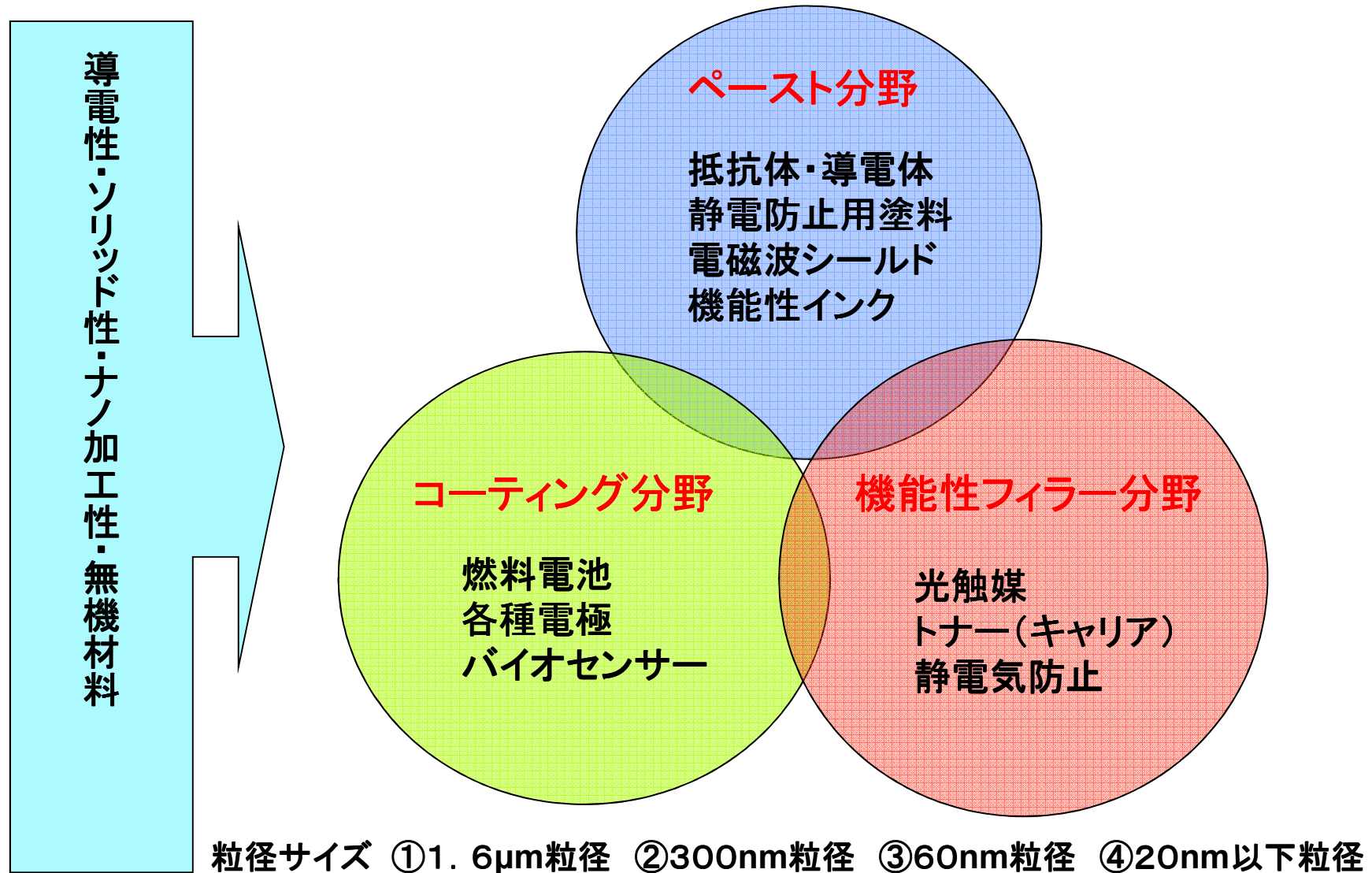
* 1: 日軽金HPより * 2: ケイ素 Wikipediaより

NTAガラス®関連の特許及び出願中の特許

発明の名称	出願元	特許番号
バナジン酸塩ガラス及びバナジン酸塩ガラスの製造方法	北九州TLO	特許第3854985
バナジン酸塩ガラスの製造方法	北九州TLO	2006-09928
成形用型及びその製造方法ならびにこの型を用いる成形体の製造方法	北九州TLO	2004-58963
プラズマ発生電極の製造方法	北九州TLO	特許第4517140
ペルチェ素子及びそれを備えた温調容器	北九州TLO	2006-10095
熱電対式温度センサ及びその製造方法	北九州TLO	特許第4696289
放電灯	北九州TLO	2007-12578
導電性ガラス部材を備えた電気・電子回路システム	(株)東海産業	2006-36648
導電性バナジン酸塩ガラスを低発塵化及び耐黄変する方法、低発塵性及び耐黄変性バナジン酸塩ガラス並びにその製造方法	(株)東海産業	特許第4377960
除電装置	(株)東海産業	2008-6335
導電性ガラスペースト組成物	(株)東海産業	2010-4543
高導電性ペースト組成物	(株)東海産業	2010-6414

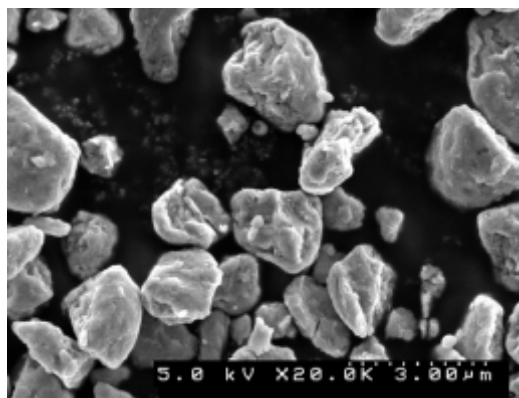
* 出願元が北九州TLOのものは実施権契約済

NTパウダーの販売



各種パウダーのサイズ

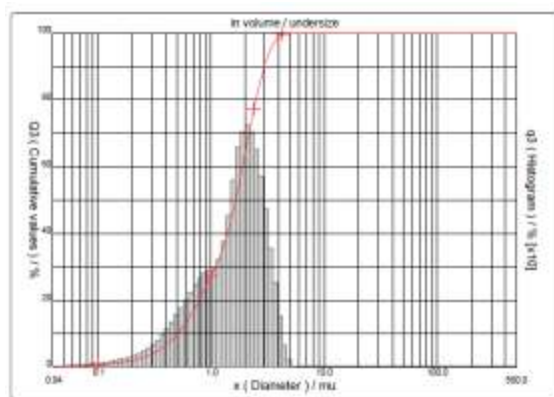
1.6 μ m
SEM画像



NTAガラス(原料)

粉末化

1.6 μ m
粒度分布



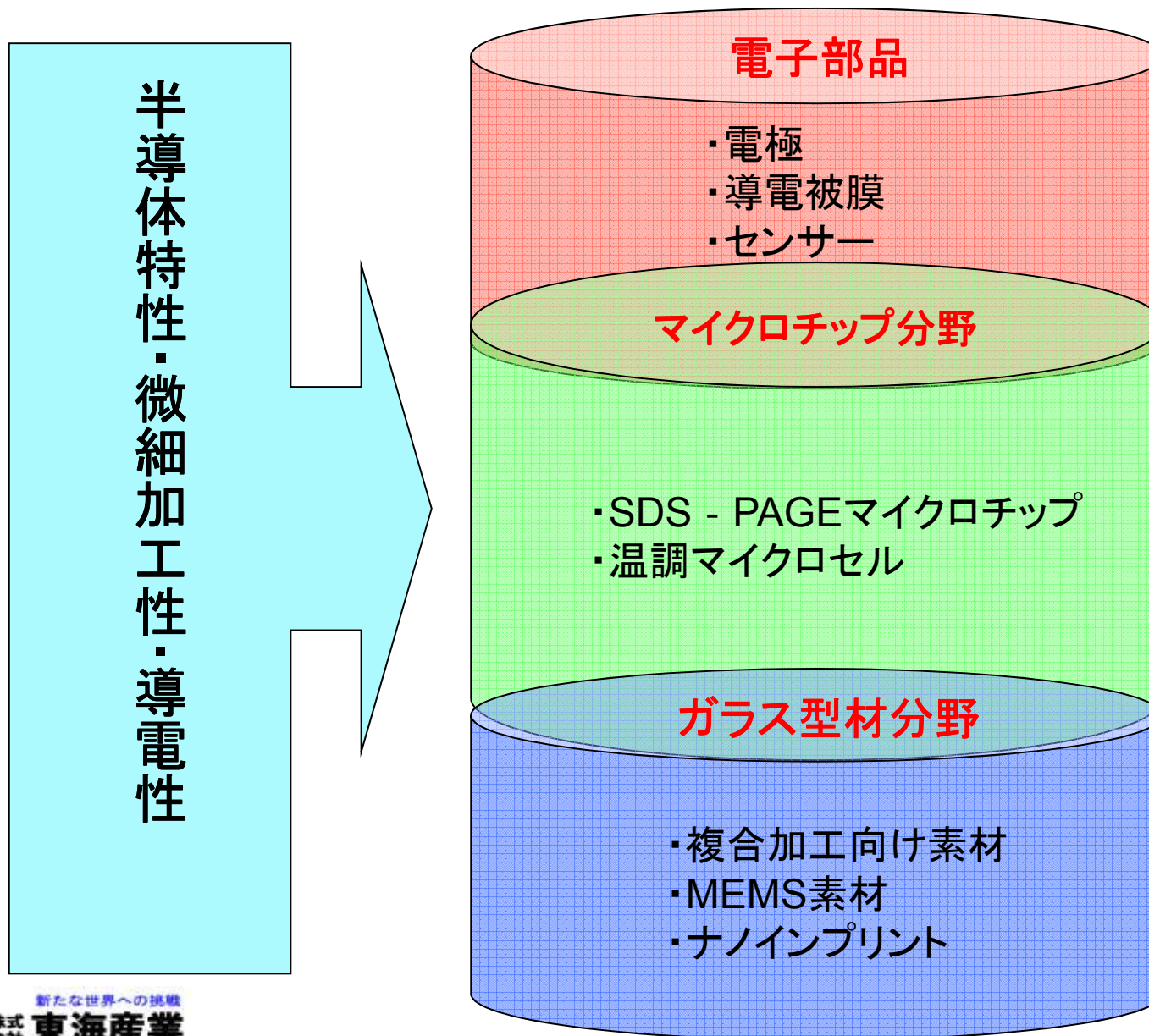
①1.5~2.2 μ m
粒径

②300nm粒径

③60nm粒径
④20nm以下

多機能化への展開

微細加工向けNTAガラス®販売



NTAガラスの加工サイズと加工設備

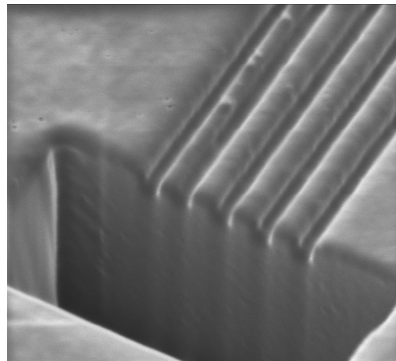
試作したNTAガラス(各種サイズ)

- ①30mm×40mm×2.5mm
- ②150mm×30mm×2.5mm
- ③78mmΦ×1mm
- ④30mm×40mm×0.1mm
- ⑤カットによるサイズダウン
 - 5mm□×1mm
 - 2.5mm×2.5mm×4mm
 - 2.5mmΦ×40mm

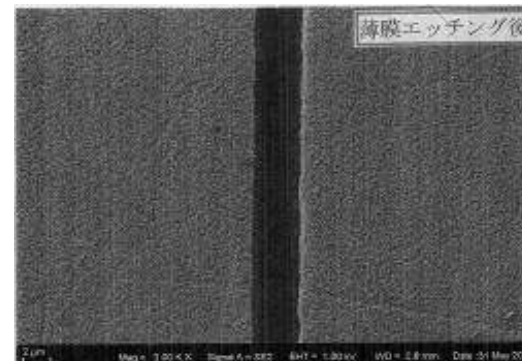
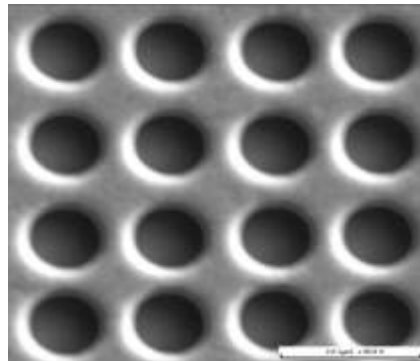
加工評価した設備

- ①FIB(集束イオンビーム)
- ②ダイヤモンド加工
- ③レーザー加工
- ④研削

加工例



FIB加工 100nm(L)x200nm(D) 1μmΦ×1μm(D)



フェムト秒レーザー加工
5μm(L)×2μm(D)

NTニードルの販売

導電性・低発塵性・長寿命性・リサイクル性

イオナイザー用放電針販売

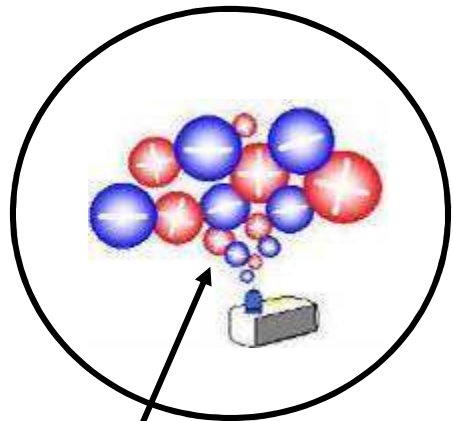
- ・NTニードル搭載イオナイザー販売
- ・イオナイザー用放電針販売

空気清浄機、コロナ放電電極、 センサーへの応用

イオン放電、オゾン生成などの
機能による抗菌・殺菌への活用

イオナイザー(除電器)への適用

低発塵化の歴史



原理(ACタイプ)

放電針(印加電圧:2~10KV)

①鉄

②ステンレス

③タングステン&シリコン(半導体材料と同)

④チタン

⑤NTニードル

NTAガラスの採用による低発塵化

これまでの材料は結晶物であり、酸化による劣化が発生
→ NTAガラスは非結晶体で酸化物である。

化学耐久性が強く、酸化等による劣化が起きない

イオナイザー向け放電針加工例と応用

- ①0.9mm Φ × 10mm
- ②1.5mm Φ × 14mm
- ③1.5mm Φ × 8mm
- ④2.0mm Φ × 10mm 他



各種導電率の加工一例

- ①130 Ω cm
- ② 30 Ω cm
- ③ 1M Ω cm

お問い合わせ先

株式会社東海産業

東京都調布市調布ヶ丘3-15-3

TEL042-488-8702 FAX042-488-8724

メール info@tokai-ind.com

URL <http://www.tokai-ind.com/>