

SHINKO SEIKI

プラズマドライプロセス装置

Plasma Dry Process Systems

プラズマエッチング装置 EXAM
Plasma etching equipment EXAM

高密度プラズマ装置 SWP
High-density plasma equipment SWP

ICPプラズマエッチング装置 SERIO
ICP Plasma etching equipment SERIO

C to C システム
C-to-C system

 神港精機株式会社
SHINKO SEIKI CO., LTD.

プラズマエッチング装置 EXAM

Plasma etching equipment EXAM

EXAMは半導体量産用装置のノウハウを生かした複数の目的にも対応可能な多目的プラズマエッチング装置です。ガス系やプラズマモードの切り替えによりエッチングやアッシングなど同一チャンバ内でのマルチ処理が可能です。

EXAM is a multi-purpose plasma etching equipment, which has been designed with our extensive knowledge for mass production of semiconductors. It is possible to perform multiple processing such as etching and ashing in the same chamber by changing the gas system and plasma mode.

◆装置仕様

- 装置形態/バッチ型 ●ステージ寸法/□250mm
- 真空性能/到達圧力: 1.0×10^{-3} Pa以下 処理圧力: 1~10Pa
- プロセスガス/6系統まで装備可 ●排気系/ターボ分子ポンプ+ドライポンプ
- 操作方法/タッチパネルによる全自動 ●処理方式/バッチ処理
- 設置寸法/W1500×D1500×H1470mm

※上記はターボ分子ポンプを装備した標準タイプの仕様です。
 ※メカニカルブースター+ロータリーポンプの低真空排気系のコンパクトタイプもあります。
 ※ステージサイズはφ230mmから最大□450mmまで対応可能です。

◆Specifications of equipment

- Equipment conformation/ Batch type ●Stage size/ 250mm in square
- Vacuum performance/ Ultimate pressure: 1.0×10^{-3} Pa or less, Processing pressure: 1 to 10Pa
- Process gas/ Up to 6 lines ●Exhaust system/ Turbo-molecular pump + Dry pump
- Operating method/ Fully automatic operation using touch panel display
- Processing method/ Batch processing
- Installation dimensions/ W1500×D1500×H1470mm

* Shown above are the specifications of the standard type equipped with a turbo-molecular pump.
 * A compact type of low vacuum exhaust system with Mechanical booster + Rotary pump is also available.
 * Stage sizes of 230mm in diameter to 450mm in square maximum are available.



特長 Features

- 1 高真空/小ガス流量でも放電可能なチャンバ構造
Equipped with a chamber enabling electric discharge under high vacuum and with small gas flow.
- 2 サブミクロンパターンのエッチングに対応
Applicable for etching in submicron patterns.
- 3 コンパクトな設置寸法でφ300mmウェハに対応
Applicable to 300mm wafers with compact installation dimensions.
- 4 電極切り替えによりRIE/DPモード処理可能
RIE/DP mode processing can be performed by changing the electrode.
- 5 1台のマッチングボックスでRIE/DPモード切替処理が可能
RIE+DPモードによるマルチステップ処理が可能 (Si, SiO₂) RIE + (デスマリア) DP処理
Conversion of etching modes (RIE/DP) can be done with a single matching box.

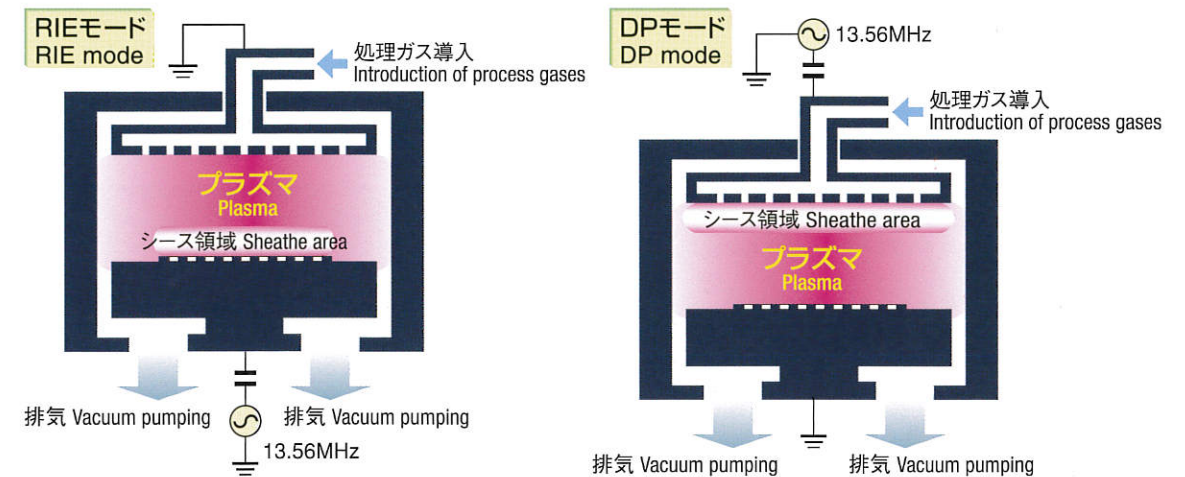
エッチング実績膜種 及び 適応分野 Processed layers and applications

- 1 各種薄膜の異方性・等方性エッチングが可能
Applicable to both anisotropic and isotropic etching
エッチング実績膜種 Processed layers

Si系薄膜 Si thin film	メタル系 Metal
SiO ₂ BPSG Ta Ta ₂ O ₅ TaN	
SiN TEOS Ti W	
- 2 高真空での極薄レジスタアッシングが可能
Applicable for ashing thin resists in high vacuum
有機膜 Organic film
レジスト Resist
ポリイミド Polyimide

EXAMは上下の電極へのRF印加を簡単に切り替えることができるため、より多くのプロセスへの対応が容易です。そのため幅広い用途に豊富な実績があります。

Because switching between RF application to the upper and lower electrodes can be done easily, EXAM is applicable for a large variety of processes. A large number of track record have been run and saved on the system enabling EXAM to be ready for various applications.



RIEモード (リアクティブ・イオン・エッチング)

- 概要: 基板を設置した水冷電極にRFを印加し、主にエッチングの際に使用されます。
- 特長: イオン主体のエッチング。イオンの直進性と化学的反応性を利用し、微細パターンの異方性エッチングが可能です。

RIE mode (Reactive Ion Etching)

- Outline: RF is applied to the water-cooled electrode on which a substrate is set. It is mainly used for etching.
- Features: Anisotropic etching in minute patterns can be performed through the use of the linearity and chemical reactivity of ions.

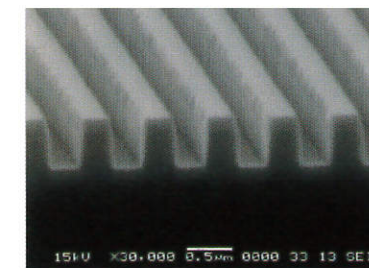
DPモード (ダイレクトプラズマ)

- 概要: 基板と反対側の電極にRFを印加し、低ダメージエッチングが可能です。
- 特長: プロセスガスの放電により発生させたラジカル反応を主にした処理になります。アッシングや有機膜(ポリイミド等)の等方性エッチングに主に用いられます。

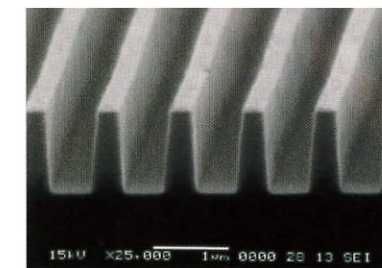
DP mode (Direct Plasma)

- Outline: RF is applied to the electrode opposite to the one on which a substrate is set. Low damage etching can be performed.
- Features: Processing by radical reactions caused by the discharge of process gases. It is mainly used for isotropic etching of organic films (polyimide etc.) and ashing.

エッチングパターン例 Example of etching pattern



0.35 μm / Si酸化膜エッチング
0.35 μm / Si oxide film etching



0.5 μm / Si酸化膜エッチング
0.5 μm / Si oxide film etching

豊富なオプション及びバージョンアップ機構 Abundant variety of options and upgrading mechanism

◆オプション機構 Option mechanism

- 排気系/完全ドライタイプ排気システム、APC機構 ●制御系/データロギングシステム (プロセスレシピ&プロセスデータ)
- ガス系/各種エッチングガス追加 (最大6系統) ●基板ステージ/冷却ステージ、恒温ステージ、高温ステージ
- ロードロック室/高真空ロードロック室、枚葉式ロードロック室
- Vacuum pumping/ Full dry-type exhaust system, APC mechanism
- Control system/ Data logging system (process recipe & process data) ●Gas system/ Addition of various etching gases (up to 6 systems)
- Substrate stage/ Cooling stage, Constant temperature stage, High temperature stage ●Load lock chamber/ High vacuum load lock chamber

◆バージョンアップ機構 Version upgrade mechanism

- 基板搬送機構/C to C対応基板搬送機構、薄ウェハ・両面回路基板対応搬送アームトレイ対応インライン型搬送機構
- システム化/コアチャンバの接続によるクラスターツールへのバージョンアップ、C to C対応RIE装置、2ステップアッシング装置「DREAM」
- Substrates transfer system/C-to-C, thin wafers, double-faced wafers, inline-type mechanism for tray
- Systematization/Version upgrade to cluster tool through connection of core chambers, RIE equipment for C-to-C, 2-step ashing equipment [DREAM]

高密度プラズマ装置 SWP

High-density plasma equipment SWP

神港精機では大面積に均一な高密度プラズマを生成可能な表面波プラズマを使用したアッシング・表面処理装置を多く製作し、納入しています。

Shinko Seiki has manufactured and delivered many ashing and surface processing equipments using surface wave excited plasma that can generate even high-density plasma on large areas.

High-density plasma equipment SWP

◆標準バッチタイプ仕様 (アッシング仕様)

- 処理寸法 / φ300mm以内
- プロセスガス / 4系統 (H₂O供給系含む)
- 排気系 / ドライポンプ
- 操作方法 / タッチパネル操作による全自動
- 設置寸法 / W840×D1665×H1495mm

◆Specifications of standard batch type (ashing specifications)

- Processing area / 300mm in diameter or less
- Process gas / 4 lines (including H₂O supply system)
- Vacuum pumping / Dry pump
- Operating method / Fully automatic operation using touch panel display
- Installation dimensions / W840×D1665×H1495mm

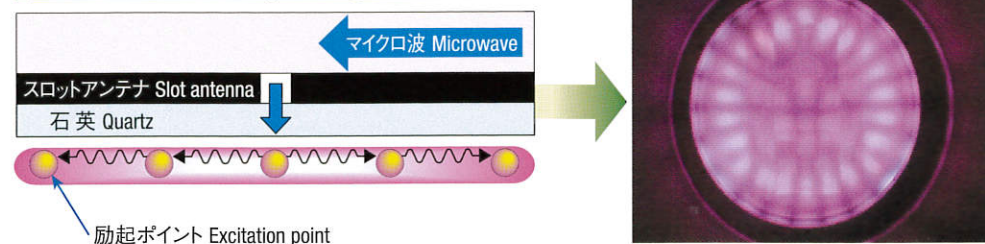


表面波プラズマ Surface Wave excited Plasma

マイクロ波 (2.45GHz) を用いて石英表面に沿って伝播する表面波によりプラズマ生成を行う事から、表面波プラズマ (SWP) と呼び、無磁場で高密度なプラズマを発生させる事ができます。

Because plasma is generated through surface waves propagating along the surface of the quartz using microwaves (2.45GHz), it is called surface wave excited plasma, which enables generation of high-density plasma in non-magnetic fields.

原理図 Principle diagram



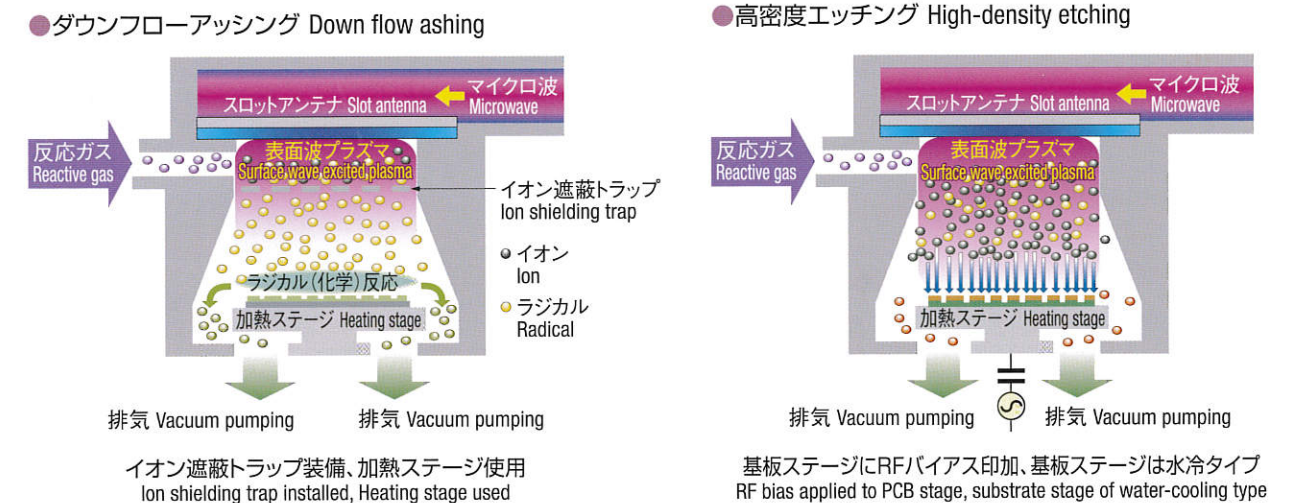
石英表面に沿って表れる表面波によりガスがプラズマ化されるため、基板サイズに合わせた石英を製作することにより、容易に均一で高密度なプラズマが可能で。

Because gas is made plasmatic by means of surface waves propagating along the surface of the quartz, it is possible to generate high density plasma easily by preparing a quartz in accordance with the substrate.

SWPの応用分野 Field of application of SWP

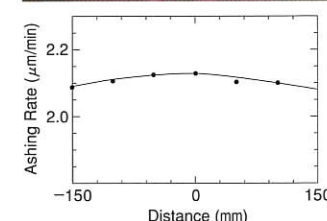
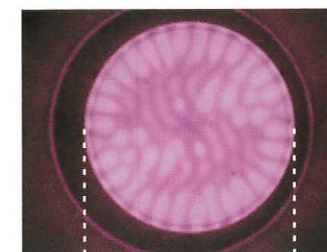
- 1 半導体ウェハプロセス** Semiconductor wafer process
アッシング Ashing
ハイレート = 300mmウェハにて2μm/min以上 High rate = 2μm/min or more for 300mm in diameter wafer
ダメージレス = 完全ダウンフロー方式によりチャージアップダメージを完全追放
Damage-less = Complete elimination of charge-up damage through complete down flow system
- 2 FPD製造プロセス** FPD manufacturing process
有機層除去 (アッシング含む) Organic layer elimination (including ashing)
パネル上の配向膜を高密度プラズマにより発生したラジカルで除去、大型FPDの製造工程に対応
Elimination of oriented film on panel by means of radical generating from high-density plasma, Ready for manufacturing process of large FPD
- 3 MEMS製造プロセス** MEMS manufacturing process
有機膜エッチング = 有機膜による犠牲層を高レートで完全除去
Organic film etching = High rate full elimination of sacrifice layer made of organic film
プラズマエッチング = SWPプラズマに基板側にRFバイアスを併用し、各種薄膜をエッチング
Plasma etching = Etching of various thin films through use of RF bias on the substrate side together with SWP plasma
- 4 その他** Others
プラズマCVD用途 Plasma CVD application
大面積への均一なプラズマ分布を生かし、太陽電池等の研究用に適応されています。今後とも新たな用途が期待できます。
SWP is used for R & D of solar batteries etc., making use of its even plasma distribution on large areas. New applications can be expected.

SWP装置の各目的別チャンバ構成及びシステム概念図 Chamber configuration by use and schematic diagram of SWP equipment



SWPシリーズのプラズマの放電状態とアッシングデータ Plasma discharge state and ashing data of SWP series

●300mm対応ヘッド放電状態とアッシングレート 300mm-ready head discharge state and ashing rate



◆プロセス性能 Process performance

- アッシング速度 / 2μm/min以上 (300mmウェハに対して)
- アッシング方式 / O₂+H₂Oダウンフロー
- アッシング率 / 2μm/min or more (for 300mm in diameter wafer)
- アッシング分布 / ±10%以下
- ステージ温度 / 200°C (MAX300°C)
- アッシング方法 / O₂ + H₂O down flow
- ステージ温度 / 200°C (300°C max.)

◆特殊仕様対応 Ready for special specifications

- プラズマ表面処理
- プラズマ酸化
- プラズマ窒化
- 基板巻取機構
- 樹脂表面改質
- 重合処理
- Plasma surface processing
- Plasma oxidation
- Plasma nitriding
- Substrate take-up mechanism
- Resin surface modification
- Polymerization

ICPプラズマエッチング装置 SERIO

ICP Plasma etching equipment SERIO

SERIO は高密度ICPプラズマソースを搭載した高密度プラズマエッチング装置です。独自開発プロセスにより、高い垂直性とエッチング表面の平滑性を実現しました。電子分野からMEMS、ナノインプリント分野における高アスペクトエッチングに最適なシステム構成です。

SERIO is a high density Plasma Etching Machine equipped with intensive ICP plasma source. SERIO realizes high performance on vertical etching and surface smoothness with our original process technologies. SERIO boasts the most suitable system configuration for High aspect etching process in electronics, MEMS, and Nano Imprint fields.

◆装置仕様

- 装置形態 / バッチ型 (ロードロック付 ICP処理室)
- 処理ウェハサイズ / φ4インチ、φ6インチウェハ
- 真空性能 / 到達圧力: 1.0×10^{-4} Pa以下
- プロセスガス / 5系統 (エッチングガス: フッ素系)
- エッチング対象物 / Si、石英、SiO₂、SiN、SiC 他
- 排気系 / ドライポンプ + ターボ分子ポンプ
- 操作方法 / 自立型タッチパネル (PLC)
- 装置本体寸法 / W660×D1600×H1550mm

◆Specifications of equipment

- System configuration / Batch type
- Processed wafer size / 4 inches, 6 inches
- Vacuum performance / Ultimate pressure: 1.0×10^{-4} Pa or less
- Process gas / 5 lines
- Processed material / Si, Quartz, SiO₂, SiN, SiC etc.
- Vacuum exhaust system / Turbo-molecular pump + Dry pump
- Operating method / PLC Touch panel display
- Dimensions / W660×D1600×H1550mm



■特長 Features

- 1 独自プロセス採用により、エッチング側壁のスキャロップ現象を抑制
Drastic reduction of scallops on side walls with our original process engineering.
- 2 高い垂直性を実現 (実力値 $90^\circ \pm 2^\circ$)
High verticality achieved (actual value $90^\circ \pm 2^\circ$).
- 3 エッチングテーパ角度の制御が可能
Etching taper angle is controllable.
- 4 独自プロセスにより、ランニングおよびメンテナンスコストを抑制
Lower running and maintenance cost with our original process experience.
- 5 RIE装置 (EXAM) と併用することにより、プロセスマージンの拡充が可能
Process margin can be expanded by using together with RIE machine (EXAM).
- 6 開口率の高いパターンにも対応
Applicable to wide opening pattern.

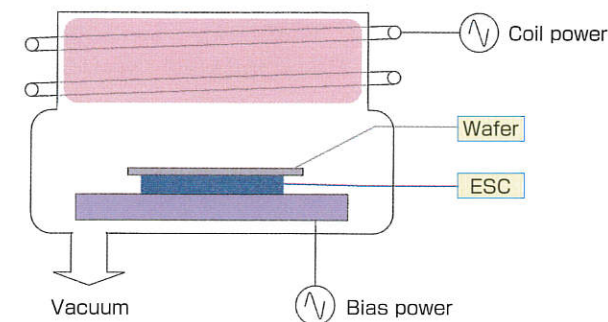
■アプリケーション Applications

- 半導体 (LSI) 分野 / 電子&光デバイス・導光板・光学レンズ
- ナノインプリント分野 / ナノモールド製造
- 記録メディア / 磁気記録媒体・次世代光ディスク
- 化学 (流体) / バイオ / DNAチップ・再生医療部材・マイクロリアクター
- 産業機械 / 機械要素部品 (MEMSアクチュエーター)
- 太陽電池関連
- Semiconductor fields (LSI) / Electronic and opt-devices, Light guiding plate, Optical lens
- Nano-imprint field / Manufacturing of nano-mold
- Media devices / Magnetic media devices, Next-generation optical discs
- Chemical (Fluid), Bio / DNA chips, Regeneration medical material, Micro-reactor
- Industrial machinery / Components & parts (MEMS actuators)
- Solar cell application

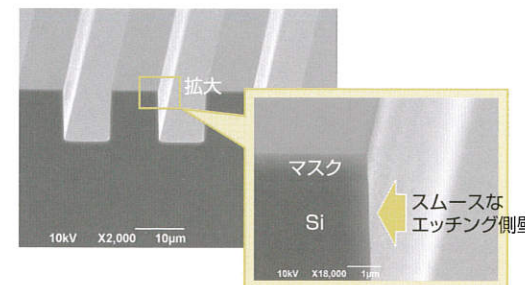
■オプション及びバージョンアップ機構 Optional items and upgrade

- C to C 基板搬送システム
- Cassette-to-Cassette system
- 8インチ基板仕様
- Upgrade for 8 inches wafer
- プロセスロギングシステム
- Process logging system
- プロセスガス系統追加
- Additional process gas lines

①チャンバ構造模式図 Chamber configuration



②スムーズなエッチング側壁 Smooth etching on side wall

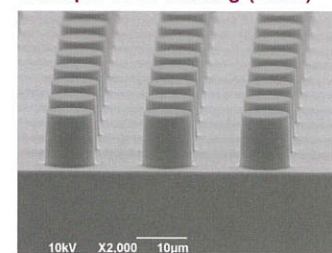


③Siエッチング基本データ Si etching basic data

Si エッチング	Si etching
パターン 10μm以上	Pattern: 10μm or more
Si エッチング量	45μm
Si etching	45μm
Si/SiO ₂ (マスク) 選択比	50
Si/SiO ₂ (mask)	50

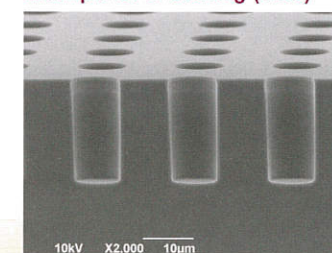
※パターンによりエッチング量、レートは変動します。
*Etching volume and its rate is subject to substrate patterns.

④Siエッチング例 (ピラー) Example of Si etching (Pillar)

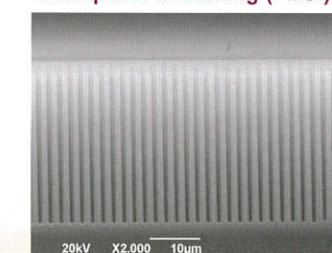


Si/SiO₂ = 50, Si エッチングレート = 2μm/min
Si/SiO₂ = 50, Si etching = 2μm/min

⑤Siエッチング例 (ホール) Example of Si etching (Hole)

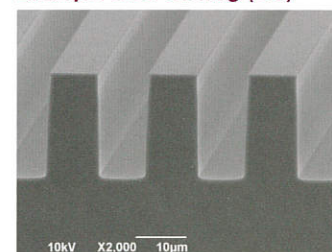


⑥Siエッチング例 (ピラー) Example of Si etching (Pillar)



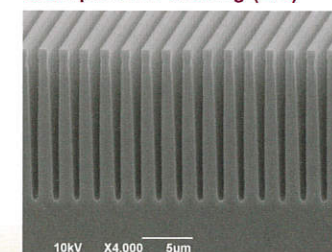
Si/SiO₂ 選択比 = 38, Si エッチングレート = 3μm/min
Si/SiO₂ = 38, Si etching = 3μm/min

⑦Siエッチング例 (L/S) Example of Si etching (L/S)

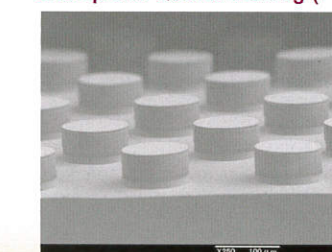


Si/SiO₂ = 50, Si エッチングレート = 2μm/min
Si/SiO₂ = 50, Si etching = 2μm/min

⑧Siエッチング例 (L/S) Example of Si etching (L/S)

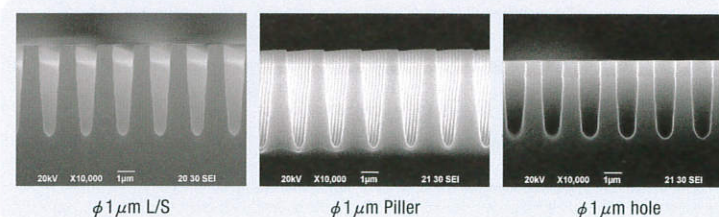


⑨石英エッチング例 (ピラー) Example of Quartz etching (Pillar)



石英/Cr = 50, 石英エッチングレート = 0.18μm/min
Quartz/Cr = 50, Quartz etching = 0.18μm/min

⑩エッチングテーパ角制御 Etching taper angle control



これまでICP装置では難しいとされていた、テーパ角度の制御が可能。90°~85°までテーパ角度の制御が可能となり、プロセスマージンを更に向上します。これにより、ナノインプリントモールドの離型性確保が可能となりました。

Taper angle controlling can be performed with SERIO, though it has been considered hard with conventional ICP etching machine. Process margin will be improved since taper angle can be controlled in the range of 90° to 85°. This ensures good mold releasing property for nano-imprint mold.

C to C システム C-to-C system

EXAM・SWPシリーズ共に標準バッチタイプだけでなく、本格量産対応装置として、C to Cシステムをラインアップしています。バッチタイプで開発したプロセスを納入実績豊富な搬送系・コアチャンバに移管し量産システムとしてグレードアップが可能です。1つのメインフレーム内にEXAM、SWPの両方のチャンバを搭載が可能です。複合プロセス装置としてR&Dから量産まで多くの用途で活躍しています。

For both of the EXAM and SWP series, not only the standard batch type, but also the C-to-C system is available as a equipment applicable to full-scale mass production. it is possible to upgrade the process develop with a batch type equipment to a mass production system equipped with a core chamber and a transfer system with a large number of delivery records. It is possible to install the chambers of both EXAM and SWP in one mainframe. As composite process equipment, it is useful in many applications from R&D to mass production.

RIE装置 RIE equipment

実績豊富な「EXAM」のプロセスチャンバを使用し各種基板の自動処理目的にC to Cシステムを各タイプラインアップしています。

The process chamber of [EXAM] with a rich track record is used and the C-to-C system of each type is available for the purpose of automatic processing of various substrates.

◆用途 Application

- ウエハ裏面の膜の除去及びディスカム:
両面回路基板の処理、薄ウエハ(100 μ m以下)の自動搬送処理
- Elimination of film on back side of wafer and descum:
Processing of double-faced wafers, Automatic transfer of thin wafer (100 μ m or less)

◆装置仕様 Specifications of equipment

- 処理基板/4~6インチウエハ ●到達真空度/1.0Pa以下 ●放出ガス量/0.27PaL/sec以下
- 処理圧力/15~100Pa ●ステージ温度制御/チラーユニット ●排気系/ドライポンプ
- Substrate/4- to 6-inch wafer ●Ultimate pressure/1.0Pa or less ●Quantity of emitted gas/0.27PaL/sec or less
- Processing pressure/15 to 100Pa ●Stage temperature control/Chiller unit ●Vacuum pumping system/Dry pump



SWPシリーズ SWP series

ハイスループットアッシング装置 High-throughput ashing equipment

大面積へ安定した高密度プラズマを実現するSWPシリーズのチャンバをC to C方式の実績豊富な搬送系に搭載しました。ダメージレス・ハイレートアッシングプロセスを量産レベルで実現しました。各種先端デバイスの量産用途に最適です。

The SWP series chamber that produces high-density plasma on large areas has been installed in the C-to-C series carrying system with a rich track record. A damage-less and high-rate ashing process has been realized at the level of mass production. It is best suited for mass production of various state-of-the-art devices.

◆装置仕様

- 装置形態/マルチチャンバ方式
- 装置構成/ロードロック室1室、搬送室1室、SWPアッシング室2室
- 搬送方法/枚葉搬送(真空ロードロック式) ●対応プロセス/レジストアッシング
- 対応ウエハ/5~8インチウエハ or 4~6インチ矩形基板 ●ガス系/MFC2系統(N₂, O₂)

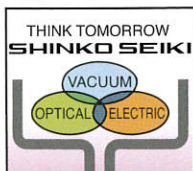
◆Specifications of equipment

- Equipment conformation/Multiple chamber system
- Equipment configuration/One load lock chamber, One transferring chamber, Two SWP ashing chambers
- Transfer method/C-to-C (vacuum load lock type) ●Available process/Resist ashing
- Available wafer/5- to 8-inch wafer or 4- to 6-inch rectangular substrate ●Gas system/MFC 2 system (N₂, O₂)



C to C システム

神港精機株式会社



神戸支店 〒650-0038 神戸市中央区西町35番地 三井神戸ビル4F
TEL. (078) 332-3400 (代) FAX. (078) 332-3710
東京支店 〒103-0022 東京都中央区日本橋室町4丁目2番16号 楠和日本橋ビル2F
TEL. (03) 3271-2156 (代) FAX. (03) 3281-4709
本社 〒651-2271 神戸市西区高塚台3丁目1番35号
TEL. (078) 991-3011 (代) FAX. (078) 991-2860

工場 神戸・滋賀・東京

URL: <http://www.shinko-seiki.com>

★本仕様および外観は予告なしに変更することがあります。★お問い合わせは、神戸支店または東京支店へお願いします。
* The specifications and appearance are subject to change without notice. * For more information, please contact Kobe Branch Office or Tokyo Branch Office.

代理店 Distributor

SHINKO SEIKI CO., LTD.

Kobe Office: 35, Nishimachi, Chuo-ku, Kobe 650-0038, Japan
Tel. +81-78-332-3400, Facsimile +81-78-332-3710
Tokyo Office: 4-2-16, Nihonbashi muromachi, Chuo-ku, Tokyo 103-0022, Japan
Tel. +81-3-3271-2156, Facsimile +81-3-3281-4709
Head Office: 3-1-35, Takatsukadai, Nishi-ku, Kobe 651-2271, Japan
Tel. +81-78-991-3011, Facsimile +81-78-991-2860
Factories: Kobe, Shiga, Tokyo
URL: <http://www.shinko-seiki.com>