

# ヒートクリーンシステム

## 研磨排水リサイクル処理装置



(1m<sup>3</sup>/h用)

株式会社エステクモ

## 1.シリコンウエハー研磨排水

半導体製造プロセスの後工程における「BG（バックグラインド）」及び「ダイシングソー」工程での超純水排水は、一般的に純水中にシリコン研磨排水（粒子）のみを含んだものであり、このプロセス工程のみを分離回収する事で排水をリサイクルする事は、ここ数年ほとんどの企業で導入が進んでおります。

本装置の回収プロセスのシステムは有機膜分離と無機膜分離とに大別できます。

有機膜：UF膜 MF膜

無機膜：セラミック膜

どちらの膜を使用しても循環濾過システム方式であり、双方多くの特徴を持った優秀なシステムが販売されています。

しかしながら、循環濾過（クロスフロー）方式により大流量を流すことにより、膜に対して弊害も多く出ている事も事実です。膜閉塞を起こし濾過流量の減少につながり数ヶ月に一度、定期的に膜の薬品洗浄を行なう必要性が発生し、その洗浄液（主にアルカリ排水 NaOH）の処分の煩雑さ課題となってきました。

株式会社エstekモはここに着目し、1年間ノーメンテナンス装置をご提案申し上げます。

## 2. エステクモの提案する研磨排水処理装置

### 1) システム方式

処理方式：有機膜、全濾過システム

濾過精度：0.02  $\mu\text{m}$ , 0.1  $\mu\text{m}$  MF膜

洗浄方法：エア逆洗方式

再生：熱再生方式（ヒートクリーンシステム）

### 2) 装置の特徴

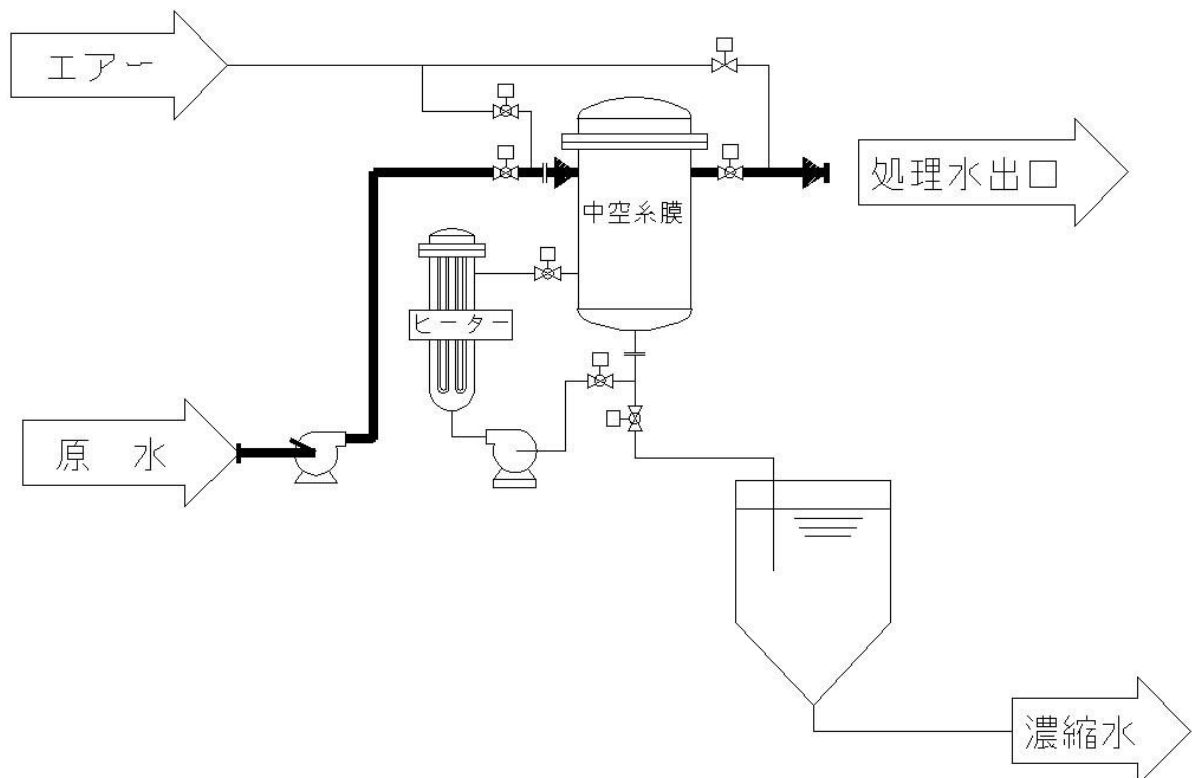
全濾過システムを採用することにより、循環濾過ポンプ（大流量ポンプ）が不要になります。電気代等のエネルギーコストがダウン可能です。

洗浄方式に、エア逆洗機構を組み込んでおりますので、1年間ノーメンテナンスにて運用が可能です。

膜再生システムに熱再生（80℃温水洗浄）を採用しています。

膜付着物質は主にシリコン研磨粒子と菌類です、通常逆洗では粒子は除去できますが、菌類は除去できません。定期的な熱殺菌（1週/回）を実施し、菌類を除去することで1年間のノントラブル運転を可能としました。

### 3) 装置フロー



#### 4) 装置標準仕様

形式		HKS-1	HKS-2	HKS-3	HKS-5	HKS-10	HKS-20
処理量		1m <sup>3</sup> /h	2m <sup>3</sup> /h	3m <sup>3</sup> /h	5m <sup>3</sup> /h	10m <sup>3</sup> /h	20m <sup>3</sup> /h
膜モジュール		T-3×1基	T-7×1基	T-7×2基	T-19×1基	T-19×2基	T-19×3基
膜モジュールハウジング材質		SUS-304					
膜エレメント		耐熱型 SF-8028A, SF-8108A					
膜エレメント材質		親水化ポリスルホン					
膜エレメント本数 (※1)		3本	6本 (7)	9本 (14)	15本 (19)	30本 (38)	57本
透過方式		外圧全濾過					
使用空気量		120L/h	280L/h	560L/h	760L/h	1520L/h	2280L/H
熱再生用ヒーター (2H運転/2week)		8kW	10kW	10kW	30kW	30kW (※2)	30kW (※2)
コンプレッサー ( ) 内運転中起動割合		0.45kW (5%)	0.45kW (10%)	0.45kW (15%)	0.45kW (25%)	0.75kW (50%)	0.75kW (75%)
ポンプモータ 出力	50Hz	0.46kW	0.46kW	0.55kW	0.92kW	1.5 kW	3 kW
	60Hz	0.55kW	0.55kW	0.55kW	1.28kW	2.2 kW	3 kW
装置運転重量		400kg	600kg	750kg	950kg	1900kg	2800kg
装置寸法 (m) タンク含まず。	W:幅	1.2	1.5	1.7	1.9	3	4
	L:奥行き	1	1.3	1.3	1.5	1.8	2.1
	H:高さ	1.9	1.9	1.9	2.6	2.6	2.6
取合仕様 JIS10KFF	原水入口	20A-SUS	25A-SUS	30A-SUS	40A-SUS	50A-SUS	65A-SUS
	処理水出口	20A-SUS	25A-SUS	30A-SUS	40A-SUS	50A-SUS	65A-SUS
	ドレン	30A-HT	50A-HT	50A-HT	80A-SGP	100A-SGP	100A-SGP
塗装色 (架台類)		マンセル2.5Y 8/2					

※原水水質により処理量が変わります。本装置は井水を濾過対象として設計されています。

標準仕様は供給水温度が20℃の時の処理量です。温度が低下した場合、処理量は低下します。

※1 ( ) 内数字は、缶体の最大膜本数です、膜本数を増加させる事で処理流量増加可能です。

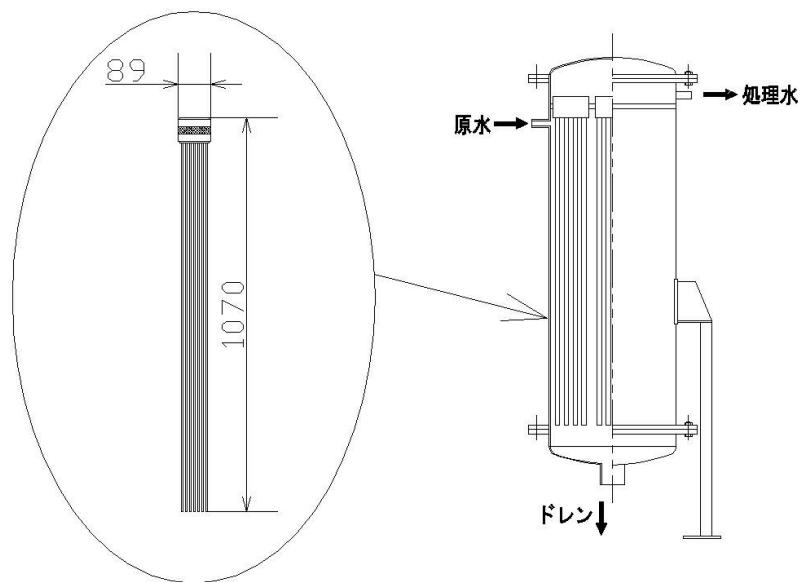
※2 多缶体の装置は缶体毎に熱再生するため、ヒーターの出力が一定となっています。

熱再生は、10m<sup>3</sup>/h 2h×2回/week ・ 20m<sup>3</sup>/h 2h×3回/week 熱再生運転をします。

### 5) 膜エレメント仕様

形式		SF-8028A	SF-8108A
濾過方法		外圧全量濾過方式	
性能	分離特性 (90%カット)	0.02 μm	0.1 μm
運転条件	供給水温度 (常用)	60℃以下	60℃以下
	最高使用温度	90℃	90℃
	最高使用圧力	0.49 MPa	0.49 MPa
	膜内外最高差圧	0.3 MPa	0.3 MPa
	使用可能 pH 範囲	1~14	1~14
外形寸法	有効面積	7 m <sup>2</sup> /本	7 m <sup>2</sup> /本
	外形寸法 (直胴径・高さ)	φ89 × 1070 mm	φ89 × 1070 mm
	中空系径	外形 0.78・内径 0.60	外形 0.78・内径 0.60
主要部材の材質	中空系	親水化ポリスルホン (PVA コートポリスルホン)	親水化ポリスルホン (PVA コートポリスルホン)
	接着剤	エポキシ系	エポキシ系
	保護テープ	ビニロン	ビニロン
	パッキン	NBR	NBR

### 6) 膜モジュールの形状



## 7) 膜モジュールの耐薬品性

### ①PVAコートPSF膜の耐薬品性

薬品名	浸漬条件			保持率 (60°C温水中)				判定
	濃度 (wt%)	温度 (°C)	期間 (日)	強力 (%)	伸度 (%)	ヤング率 (%)	透水性 (%)	
次亜塩素酸ソーダ	0.1	25	30	101.1	102.8	98.5	93.3	○
	0.5	25	30	92.0	127.6	98.1	102.4	△
	0.5	60	7	36.1	5.7	79.5	77.0	×
塩酸	5	60	30	105.1	79.4	103.9	103.9	△
	20	60	30	97.5	158.1	100.1	99.9	△
シュウ酸	5	25	30	104.7	85.3	99.9	100.4	○
水酸化ナトリウム	5	60	30	98.5	108.1	98.9	101.8	○
	20	60	30	99.3	103.2	97.8	101.3	○

注) 判定基準: ○ - 問題なし    △ - 問題となる可能性有り    × - 使用不可

### ②ポリスルホンの耐薬品性

酸・アルカリ・塩			有機溶剤		油類・他	
塩酸	20%	○	n-ヘキサン	○	ASTM OIL #1	○
	37%	○	シクロヘキサン	○	ASTM OIL #2	○
硝酸	65%	○	エチルアルコール	○	ASTM OIL #3	○
	95%	×	エチレングリコール	○	モーターオイル #10	○
硫酸	20%	○	モノエタノールアミン	○	トランスミッションオイル	△
	40%	○	イソプロピルアルコール	△	不凍液	○
	71%	×	グリセリン	○	ブレーキオイル	○
リン酸	○	四塩化炭素	△	グリース	△	
フッ化水素酸	△	メチレンクロライド	×	潤滑油	△	
酢酸	○	トリクロロエチレン	×	ガソリン	△	
オレイン酸	○	エチルエーテル	×	写真現像液	○	
水酸化ナトリウム	○	酢酸エチル	×	写真定着液	○	
アンモニア	○	アセトン	×	家庭用漂白剤	○	
過硫酸アンモニウム	○	ベンゼン	×	家庭用洗剤	△	
塩化カルシウム	○	ピリジン	×	Igepal	△	

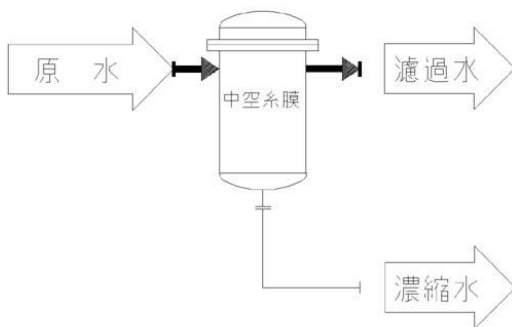
注) 室温浸漬の場合 ○ - 侵されない    △ - 条件によっては侵される    × - 侵される

## 8) 装置運転方法

### ①.原水水質

SS濃度	: 10~300ppm
蒸発残留物	: 10~300ppm
比抵抗	: 0.1MΩ・cm以上
pH	: 5~7
TOC	: 2ppm以下
原水温度	: 20~35℃以下
溶解シリコン	: 3ppm以下

### ②.濃縮倍率の決定



シリコン・ダイシング系

SSを100ppmとした場合  
約5000ppmまで濃縮可能です。

50倍濃縮とした場合

原水1m<sup>3</sup>/hの場合

1m<sup>3</sup>/h × 50倍 = 50m<sup>3</sup>

濾過水を取った場合、濃縮水は2.5m<sup>3</sup>排出します。

## 9) その他

### 一般的な有機膜・無機膜の各々の特徴

		有機膜	無機膜
1	濾過精度	UF膜 0.01 $\mu$ ~ 50Å MF膜 0.1 $\mu$ 、0.2 $\mu$	0.1 $\mu$ 、0.2 $\mu$
2	濾過方式	循環濾過（クロスフロー）	循環濾過（クロスフロー）
3	逆洗方式	エア－方式が主流	エア－+逆洗水
4	膜ライフ	1～2年	4～5年
5	洗浄回復性	◎	○

### 10) BG・ダイシング排水処理装置比較表

	ヒートクリーン 全濾過システム	有機膜クロスフロー 循環システム	セラミック膜クロスフロー 循環システム
システム方式	ヒートクリーン 全濾過システム	有機膜クロスフロー 循環システム	セラミック膜クロスフロー 循環システム
動力費	◎	△	△
エレメントライフ	○（2年）	○（1年）	◎（5年）
エレメント価格	◎	○	○
濃縮倍率	△	◎	◎
クリーニング方式	◎	○	○
処理水質	○	○	○
設置スペース	○	○	○
総合評価	◎	○	○

\* エレメントライフについては保証値ではありません。