반도체 세정기술

최 종 복
금 성 일 렉 트 론 (주)
환 경 보 전 부 / 부 장

1. 개요

반도체 Wafer Process 중에서 가장 기본적인 기술이라고 하면 뭐니뭐니 해도 역시 Wafer의 Clianing 기술을 빼 놓을 수가 없다. Wafer Process의 많은 요소 기술 중에서 세정공정은 이들 각 공정들을 연결해 주는 다시 말해 반도체 Wafer Process에 있어서 없어서는 안될 필수적 기술이요 공정이라 할 수 있다.

현재의 VLSI 기술로서는 이미 0.5μm수분의 패턴치수 Device가 양산되고 있는데 이와 같이 미세한 Dimension이 관여하는 Process에서는 Ultra Cleaning 환경이 당연히 필요하며 더우기 그것을 유지하기 위한 표면처리 세정기술이 반드시 필요하다. 일반적으로 패턴 치수의 10분의 1정도 크기의 입자까지도 디바이스 성능이나 원료 잔유율에 관계된다고 말하고 있다. 실제 입자의 크기나 오염면적보다도 입자가 어떠한 곳에 있는가 하는 점이 중요한 일인데 어쨌든 Silicon Wafer 표면의 오염은 제거되어야만 한다.

Silicon Wafer 표면의 세정에 관해서는 다음과 같은 사항이 필요하다.

1. 표면을 오염시키지 않는 일

2. 표면오염을 제거하는 일

Wafer 표면에 오염을 남기지 않는 일이 Wafer Process의 기본이며 세정기술은 이 두가지의 요소를 지니고 있다. 일단 부착되었거나 남아있는 오염은 내용에 따라서는 나중에 어떠한 방법을 쓰더라도 제거하기 어려운 상태로 남아서 마침내는 Device 성능을 해치게 되는 결과를 가져오게 된다. 그러므로 표면을 오염시키지 않는다고 하는 것이 표면의 오염을 제거한다고 하는 것보다 더 중요하다.

반도체 Device 제조공정에서는 Silicon Wafer 표면에 여러가지 물질을 바르거나 붙이거나 또 소정의 분위기중에서 열처리를 하는 공정등이 있는데 그러는 동안 Wafer 표면에는 여러가지 오염이 생기거나 남아있을 우려가 있다. 세정기술은 이렇듯 여러가지 오염을 물리적 또는 화학적 방법을 써서 제거시키는 일이다.

Silicon Wafer 표면은 그 자체가 일종의 촉매작용을 하고 있고 많은 물질을 흡착시킬려고 하는 힘이 있어서 세정할 수록 활성화된다. 따라서 산화·확산의 공정마다 그 공정에 상응하는 표면청정화 방안을 생각해야만 한다.

2. 세정기술

2.1 세정의 역할

세정의 역할은 레지스터나 이온을 사용한 Process에서 부착된 Particle, Contamination, 자연산화막등을 제거함으로써 다음 열처리 단계에서 Contamination의 확산을 방지하고 밀착성이 좋은 양질의 막을 성장시키는 것이다.

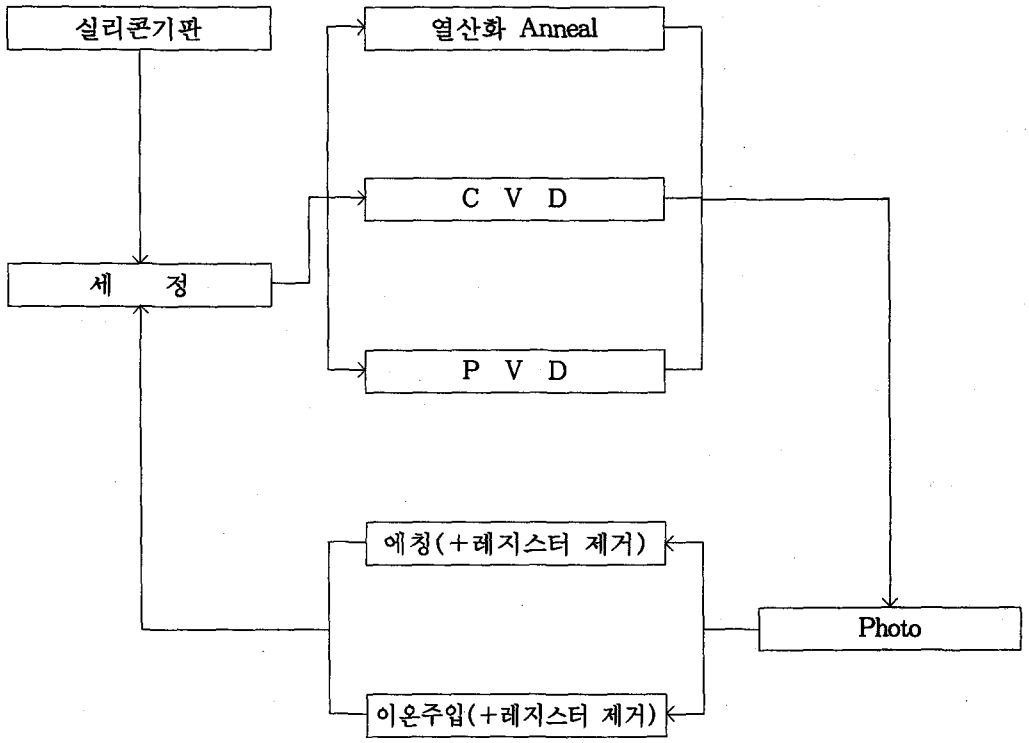


그림 1 VLSI 제조 Process의 흐름

2.2 세정의 대상

Silicon Wafer Process에서의 세정의 대상들은 다음표와 같다.(표 1.)

표 1. 세정의 대상

이 물	정 체	주된 발생원	기판에 나타나는 현상
Particle (국소 집중형 오염)	• 수정 조각 • 실리콘 조각 • 수지류 조각	• 각종 치구와의 접촉	• 패턴 불량
	• 금속 조각 • 금속 화합물 조각	• 기구의 부품 • 배관계	• 접합 Leak 리플래쉬 불량
	• 반응 생성물	• CVD • Dry Etch	
	• 레지스터 조각	• 레지스터	• 절연막 불량
	• 기타	• Gas • Chemical • Diw • 사람	
Contamination (오염)	• 금속원자 • 금속이온 • 기타 혼입원자	• 이온주입 • Dry Etch(구성재료 · 레지스터) • 고온 열처리(치구 · 히터)	• 접합 Leak 리플래쉬 불량 • 절연막 불량
자연 산화막	• 산화막 • 유기물등의 흡착물	• 공기중의 산소와 유기물 • Diw중의 산소와 유기물	• 막 벗겨짐 • Contact 불량

Wafer Process에서 세정의 대상이 되는 것은 Wafer 뿐만이 아니라 Wafer를 처리하기 위한 기구 • Tube • 집기등도 마찬가지로 세정하지 않으면 안된다. Silicon Wafer에는 이들 처리용 장치 • 부품등이 오염의 주요원인이 된다.

2.3 세정방법

표 2-1은 실제로 사용되고 있는 기본적인 세정방법을 구체적으로 분류하여 나타냈다. 여기서 가장 중요한 과정은 순수세정 (Diw Cleaning)이며, 이때는 약품등을 사용하는 다른 세정공정을 중지하고 Diw Cleaning으로 약품성분과 표면생성물을 흘려내려 제거하는 것이다.

그러기 위한 효율적인 세정방법은 폭포(Cascade)식의 유수세정(Overflow 방식), 단차 Bath, 또는 초음파 Bath를 사용하는 것, Scrubber를 사용하는 것 등이 있다. 표면에서 제거된 입자나 먼지, 띠끌, 생성물 등은 수면에 뜨는 것이 많고 하기 때문에 Overflow 방식으로 유출시키는 것이 가장 좋은 방법이라 할 수 있다. 초음파 세정에서는 에너지나 시간에 따라서 Device에 손상을 주는 경우가 있으며 고압분사세정에서는 코로나(Corona)방전을 일으키는 일도 있기 때문에 주의를 요하는 것이기도 하다. 또한 Diw Cleaning에서

는 세정효과를 확인하기 위하여 세정중의 Diw의 전도도(또는 비저항)을 Monitor한다.

표 2-1. 기본적 세정방법

세정종류	구체적 방법
Diw Cleaning	Dipping, Overflow, 스프레이 세정, 초음파세정, 브러쉬 세정, 고압수 분사세정
산세정	가온, 끓임, Dipping에 의한 세정
알칼리세정	상과동
유기세정	Dipping, 초음파 세정, 증기세정
계면활성제에 의한 세정	초음파, Dipping, 브러쉬세정
Dry Cleaning	플라즈마 애싱, 플라즈마 에칭, Sputter Etch, Vapor Etch
건조	원심탈수건조 (Spin Dry), 적외선 건조, 열풍건조, 자연건조, 증기건조 (Vapor Dry), 진공건조

또한 Diw Cleaning의 경우 세정효과를 높이기 위하여 뜨거운 Diw를 사용한다. 특히 기온이 낮을 경우는 수온이 낮아져서 Cleaning 효과가 저하되는 일이 있는데 이러한 사실을 알지 못하고 시간에만 신경을 쓰고 있으면 큰 사고(Trouble)의 원인이 될 수도 있다.

산세정, 알칼리 세정, 유기물세정도 각각 끓이기, 담그기(Dipping), 초음파(US, MS)에 의한 방법을 사용한다.

계면 활성제는 Device에 대한 영향을 고려한 비이온 계열이며 주로 유지성분을 제거하는데 쓰인다.

Dry 세정은 플라즈마 처리등이 그 대표적 방법인데 무공해화·무약품화라는 점에서 유리한 것이어서 점차 실용화 되어간다. 넓은 뜻에서는 레지스터 제거에 플라즈마 앳싱을 쓰는 것도 하나의 세정방법이며 현상후에 남아있는 찌꺼기를 산소 플라즈마에 의해 제거하는 등도 세정의 한 범주에 들어간다 할 것이다.

세정공정은 건조시키는 일로 끝난다. 가장 일반적으로 쓰이는 방법이 Vapor Dryer와 Spin Dryer 법인데, 건조공정에서는 특히 증발후 표면에 남아있는 성분이 문제가 되는데 이것은 수준이 낮거나 건조시에 분위기 속에 먼지·티끌 등이 섞여있을 경우에는 줄무늬 모양으로 오염이 남는 경우가 있다.

다음의 표 2-2는 현재 반도체 Wafer Process에서 행해지고 있는 주요세정방법에 대해 정리한 것이다.

표 2-2. 주요세정 방법

세정대상	WET	DRY
Particle	• SC-1($NH_4OH/H_2O_2/H_2O$) • 초음파 (US, MS) • 브러쉬 스크라바 • 고압의 Diw(Jet 분사) *얼음, DRY ICE를 불어서 세정	
레지스터	• H_2SO_4/H_2O_2(또는 O_3)	• O_2 플라즈마 • UV/O_3
오염	• 산류	• UV/Cl_2
자연산화막	• Hf Sloution	• HF/H_2O 증기 • Rf Sputter • NF_3 플라즈마
흡착유기물	• $H_2SO_4/H_2O_2(O_3)$ • 산화성 산류	• UV/O_3

다음으로는 대표적인 Bulk Cleaning Sequence와 Wet 세정처리와 Dry 세정처리의 비교를 소개하기로 한다.

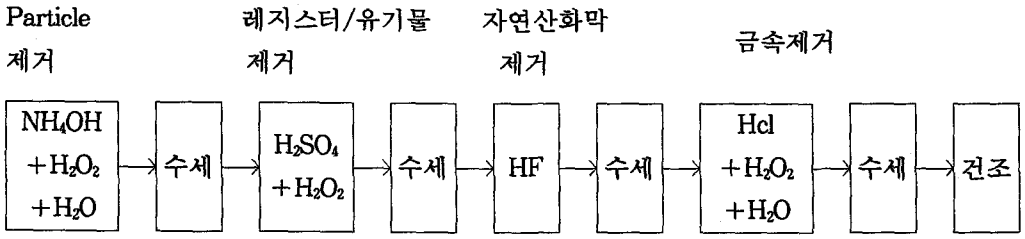


그림 2 대표적인 Bulk Cleaning Sequence

표 2-3. Wet 처리와 Dry 처리의 비교

	WET	DRY
장점	• Particle 제거능력 ↑ • Batch 처리가능 →복합처리 용이 →Through-Put이 큼 • 뒷면 동시 처리 용이	• In Situ 처리 가능 • Particle Free화 가능 →Contamination Free화 가능

단점	• In Situ 처리곤란 • Carrier 접촉부에서의 발생 Particle의 부착(액체, 액면 경유) • 액의 오염 → 재부착 (Contamination Free의 한계)	• Phrticle 제거능력 ↓ • Batch 처리가 곤란 →복합처리 한계 →Through-Put 한계 • 뒷면 동시처리 곤란 (광사용의 경우)

2.4 Wafer Process에서의 세정기술

Wafer Process를 구성하는 기본기술의 하나로서의 세정기술에서도 우선 다음과 같은 점에 유의할 필요가 있다.

① 세정하려고 하는 기판(Wafer)상태의 파악(세정전의 마지막 공정내용)

② 오염의 종류와 그 정도

③ 세정후의 공정내용

예컨대 같은 산화전처리 공정이라 하더라도 그것이 표면의 일부에 산화막을 남긴상태인지 아니면 전체면의 Silicon 표면상태에서의 경우인가에 따라서 세정방법이 다르다고 일반적으로 생각할 수 있다. 또한 알루미늄 증착의 전처리의 경우에도 형성된 Contact Hole이 실리콘 위인지, Poly Silicon위인지 또는 알루미늄 위인지(다층배선의 경우)에 따라서 처리방법이 다르고 사용약품의 병용이라든가 처리시간등을 바꾸지 않으면 안된다. 더우기 실리콘 위일 경우에는 접합 깊이가 아주 얕은 경우 달리 배려를 해야한다. (예를 들면 약품에 따라서 표면이 깍이는 일이 절대로 없도록 주의하고 깍이지 않도록 해야 한다.)

표 2-4는 세정기술중의 기본요소와 세정전의 공정, 세정후의 공정, 세정시의 기본구조의 예를 제시하는 것이다. 각기 다른 약품처리방법이 필요함을 알 수 있다. 포토에칭(Photo Etching)을 거쳤을 경우, 세정은 반드시 레지스터 제거공정이 되고 그 다음에 이어지는 세정공정에서는 유기물의 제거에 대하여 유의하여야 한다.

또한 Wafer Process에서는 세정후 다음 공정까지의 시간경과가 문제로 되는 일이 흔하며 경우에 상응하는 시간을 지정해야 한다.

그림3은 이러한 세정공정에서의 기본적 작업순서(Sequence)를 보여주는 것이다. 세정개시 단계에서는 우선 표면의 유기물을 제거하여야 한다.

그림에서 보는 바와 같은 방법이 있고 특히 받아들일때의 실리콘 웨이퍼의 초기세정에서 충분한 처리가 이루어진다.

그 다음에 표면의 산화막(SiO_2)이 제거되고 남아있는 산화막이라든가 자연 산화막(Natural Oxide)을 제거하는 이외에도 산화막이 병존할 경우에서의 세정에서는 막을 벗기는 공정으로서도 필요하다. 자연산화막이란 실리콘 표면에 항상 형성되어 있는 10~100Å의 SiO_2막을 말하는데 불산(HF)처리후의 활성표면에서는 자동적으로 다시 형성된다. 건조 질소속에 보관하는 문제나 세정후 지정된 시간내의 사용이 필요한 이유는 그 때문이다.

금속 불순물은 다음에 산처리에서 제거되

어 이온성 알칼리 금속등도 제거된다. 또한 입자상의 오염은 그 후의 순수세정에서 제거된다. 초음파 또는 스크라바를 쓰는 것도 효과적이다. 마지막으로 중도 공정(산처리등)에서 생긴 산화막의 제거는 불산(HF)으로 처리하고 수세하여 건조시켜서 끝나게 된다 이온 교환수와 함께 증류수를 사용할 경우도 있다.

Wafer Process에서의 세정은 그림3에서와 같은 기본적 처리 순서를 기초로 하여 전후 공정과 기본 구조를 파악하고 난 뒤의 조건을 배합하여 작업한다.

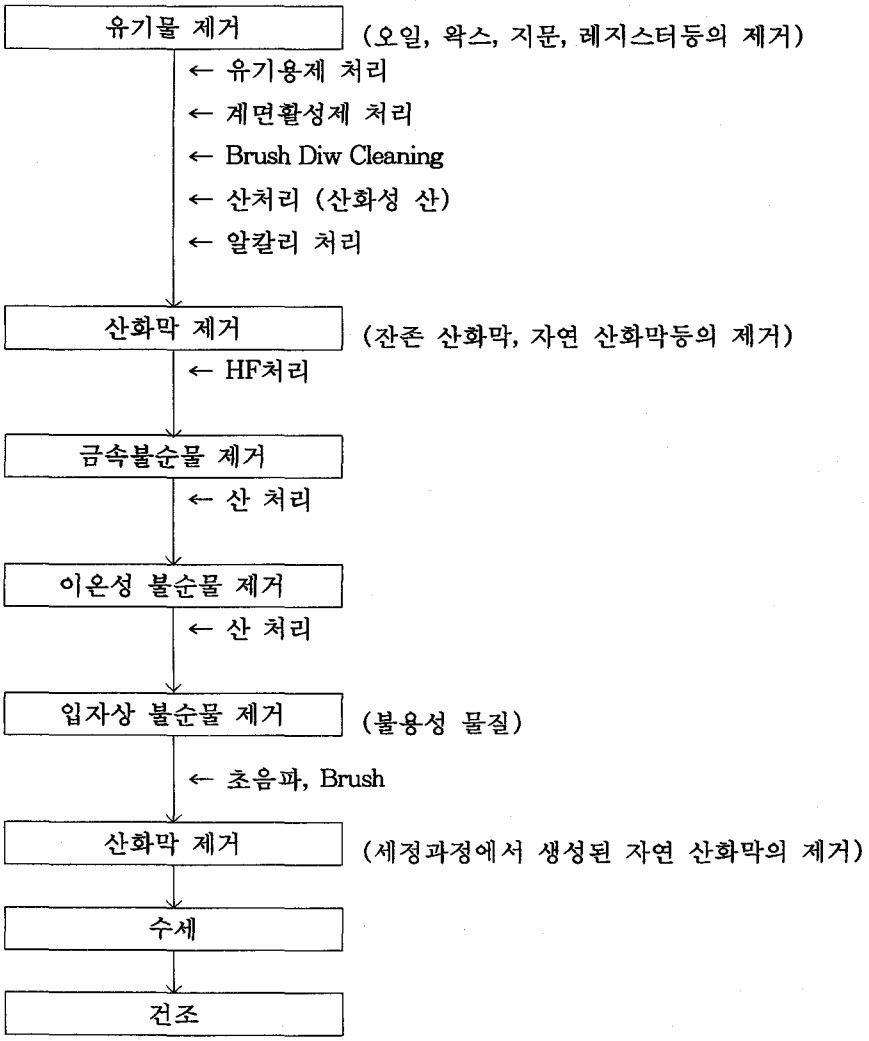
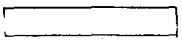
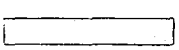
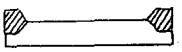
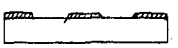
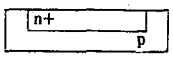
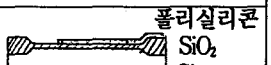
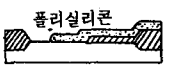
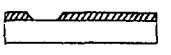


그림 3 기본적 세정작업 순서

표 2-4. Wafer Process 에서의 세정(전처리)공정

No	세정공정	기판표면의 상태	세정전의 공정	단면구조의 예
1	초기처리 (초기세정)	실리콘 표면	실리콘 단결정 제조공정 (문지르기, 닦기)	
2	산화전 처리	실리콘 표면 (전면산화)	산화막 전면제거 에피택셜 성장등	
		실리콘/SiO_2/Si_3N_4 등이 병존하는 표면 (게이트 산화·매입산화)	산화막 포토에칭	
3	확산전 처리 (침전 및 드라이브·인)	실리콘/SiO_2/Si_3N_4 등이 병존하는 표면	산화막 포토에칭	
4	이온주입 전처리		확산 불순물	
		실리콘/SiO_2/Si_3N_4 등이 병존하는 표면	Si_3N_4등의 포토에칭	
		SiO_2/Si_3N_4등의 표면	산화	
5	에피택셜 성장전 처리	실리콘 표면	산화막 전면제거 (전처리에 포함시켜도 좋다)	
6	CVD 전처리	SiO_2표면	산화	
		폴리 실리콘/SiO_2가 병존하는 표면	포토실리콘 에칭	
		포토실리콘에칭/SiO_2 가 병존하는 표면	포토실리콘 에칭	
		Al /SiO_2가 병존하는 표면	Al 포토에칭	
7	PVD 전처리	실리콘/SiO_2가 병존하 는 표면	산화막	
		Al /CVD 막이 병존 하는 표면	CVD 막 포토에칭	
8	각종 열공정 전처리(글래스 플로우, 소결, 어닐 등)	CVD막/SiO_2/ Al /폴리실리콘, 기타	이온 주입 Al 패터닝 PSG 성장등	

2.5 세정장치

세정법이라든가 사용하는 약품에 대한 표준은 없으며 일종의 지식기법(Know-how)으로 되어 있으므로 여러조건의 배합이나 시간설정을 할 수 있으며 더우기 자동반송이라든가 약품의 자동공급 제어까지를 포함한 장치가 시판되기에 이르렀다. 그림4는 Rca세정법을 기본으로 한 Wafer 세정 시스템의 구성예를 제시한 것이다. 웨이퍼가 들어있는 카세트를 각 Bath에 일정시간 침적시켜서 처리하고 자동적으로 반송하여 Dry처리하여 공정을 끝낸다. 이와 같은 자동반송 System은 거꾸로 이 System에 맞는 세정조건을 만들어 내든가 시간조정을 위하여 Dummy Bath를 설치하는 등의 배려가 필요하다. 또한 불산(Hf)을 사용하지 않을 경우에는 석영유리제 Carrier를 사용할 수도 있고 Dry한 후 그냥 그대로 Furnale에 집어넣을 수도 있다.

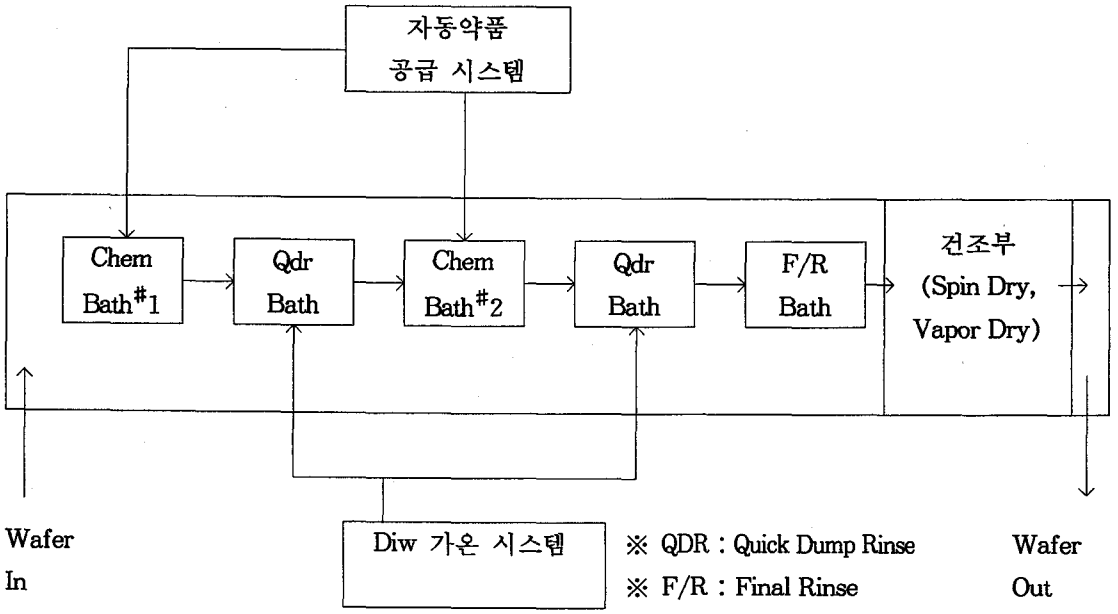


그림 4 세정장치의 기본 시스템 구성의 한 예

세정처리의 기본은 Wet 처리이고, 처리 Chemical의 종류, 처리시간등은 품종, 공정에 따라 그 내용이 달라서 처리의 종류는 많다. Wet 처리를 처리내용에 따라 분류하면 크게 셋으로 나누어진다.

(1) Pattern 형성을 위한 SiO_2막의 Etching 처리

(2) Prttern 형성시 Masking에 쓰여진 Photo Resist를 제거하는 Pr제거처리

(3) 확산처리등의 열처리 전단계에서 행해지는 전세정 처리

그러나, 최근 Etching정밀도 향상을 위해서 Pattern 형성을 위한 Etching처리는 Dry Etching 방식으로 또 Dry Etching화에 따라 Photo Resist 제거처리로는 Plasma Asher 또는 Uv Light+O_3을 사용하는 제거법이 도입되고 있다.

2.5.1 Wet 처리설비

Wet 처리의 기본 Flow는 Chemical 처리→ Diw Cleaning이고 그 필요기능은 다음과 같다.

(1) Chemical처리

(a) Wafer내, Wafer 사이를 모두 고르게 처리한다.

(b) Wafer에 부착된 이물을 떼어내고, 재부착 시키지 않는다.

(2) Diw Cleaning

(a) Chemical을 완전히 씻어낸다.

(b) Wafer에 부착한 이물을 떼어내고, 재부착 시키지 않는다.

Wet Station의 고청정화를 행하기 위해서는 설비로부터의 발진을 방지하여 Wafer에 부착하지 않도록 하는 것은 말할 나위 없고, Wafer에 직접 접촉하는 Chemical, Diw 분위기를 Clean화할 필요가 있다. 또 Chemical을 선택하는 것으로 부터 Wafer 앞, 뒷면의 고청정화가 가능하다.

(1) Light Etching

표면막에 따라 다소 다르지만 주로 불산으로 표면이 오염되어 있다고 생각되어지는 층을 미소량 Etching하여 청정한 면을 낸다.

(2) 유기물 제거

U 세정(Ultra 세정)은 Wafer 표면의 유기물(Resist의 잔여물, 부유 Particle등)의 제거를 한다.

(3) 중금속 제거

D세정은 Wafer표면의 중금속 제거를 한다. D세정은 Hcl+H_2O_2+Diw의 혼합액을 80℃로 가열하여 사용한다.

기계적으로 이물을 제거하는 방법으로서는

(1) 초음파 세정

초음파 조사에 의해 일어나는 Cavitation, 직진류 등의 물리적 효과로서, 세정액이 가지는 화학적 작용과 서로 상승하여 높은 세정효과를 낸다.

(2) 고압 Spray 세정

300~400 psi로 가압한 액체를 Nozzle로부터 분사시켜, Wafer 표면상의 입자상태의 오염을 제거한다.

(3) Scrubber 세정

Nylon과 Mohair로 만들어진 Brush를 350~500RPM으로 회전시키면서 Wafer 표면에 적당한 압력으로 누르고, 세정액을 묻혀가며 이동시켜 Wafer 상의 입자를 제거한다.

초기 Wet Station의 대표적 한 예를 그림4에 나타낸다. 그림4의 것은 Chemical Bath와 Diw Bath가 있는 수작업(Manual)에 의한 Wet Station이다. 그림5 와 그림6에 나타낸 것은 가장 최근('94.4 현재)의 Cassetteless

Type에 까지 발전한 Wet Station이다. 이런 장치에는 Dryer 내장은 물론이고 Cassette의 반송까지도 자동으로 행하고 있다.

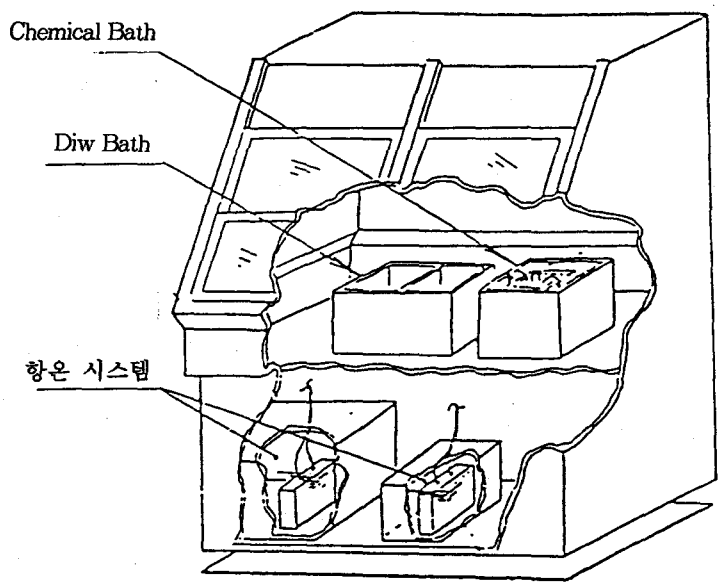


그림 4 Manual Wet Station

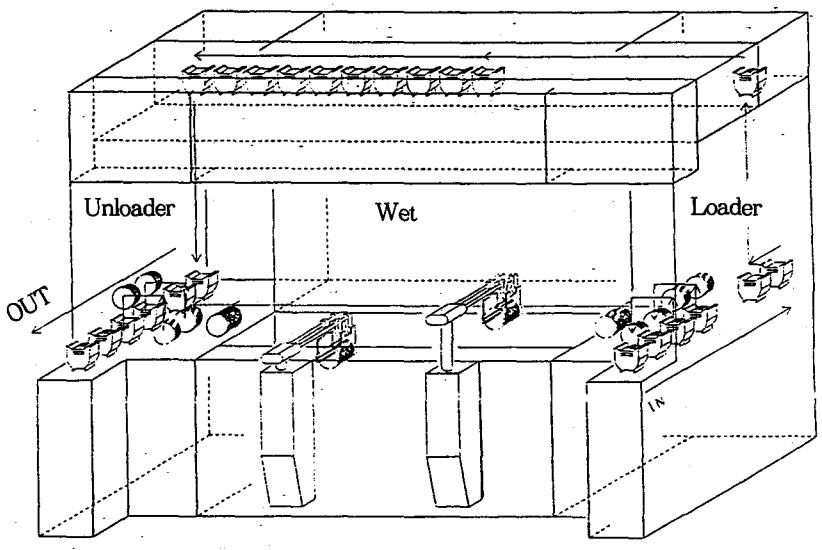


그림 5 Full Auto Cassetteless Wet Station

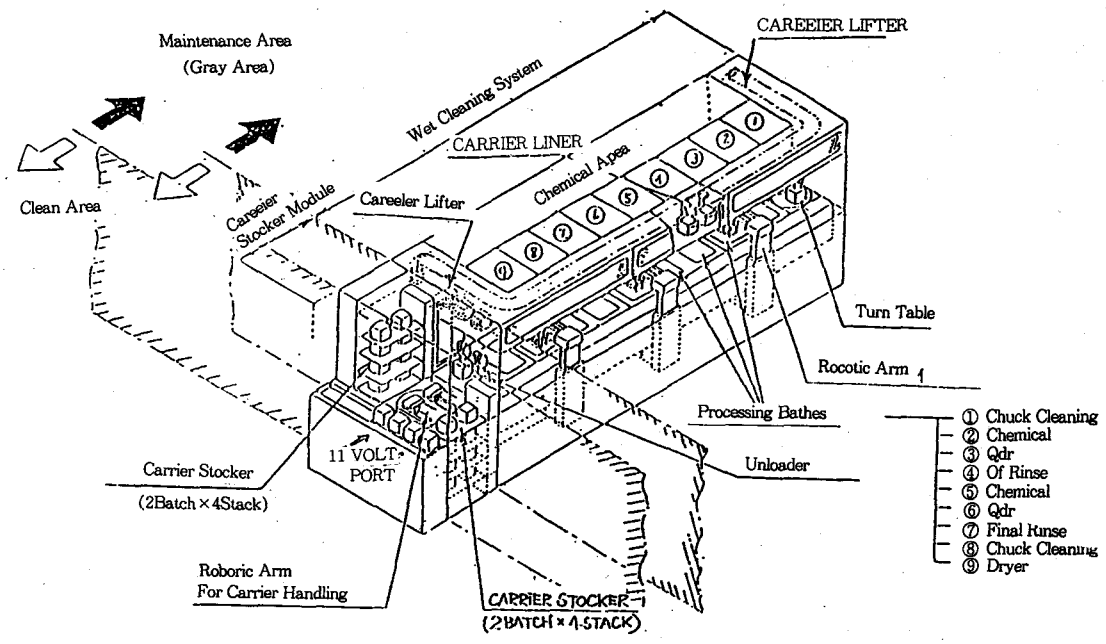


그림 6 Through-The Wall Concept의 Full Auto Cassetteless Wet Station

2.5.2 Dry 처리설비

최근 세정처리의 Dry 화가 진전하여 세정기술에도 Dry 처리 세정이 도입되고 있는 중이다.

(1) Uv Light+O_3 세정

저압수은 Lamp로부터 나오는 184.9nm와 253.7nm의 빛이 O_2 Gas에 작용하여 O_3과 산소 Radical(O*)이 Wafer 표면상의 유기물과 반응하여 산화분해하는 것으로써 세정된다. (반응식은 표 2.5참조) 이 기술은 아직 개발도중에 있고 앞으로 기술적으로 해명되어 가겠지만, 현재로서도 중요하다고 생각된다. 또 이 기술에서는 184.9nm인 경우의 빛의 강도가 약하기 때문에, 저압수은 Lamp를 Wafer에 근접시킬 (간격 5㎜정도)필요가 있어, 설비 설계의 어려움을 야기시킨다.

표 2-5. UV/O_3 세정에서 행해지는 반응식

(1) hv(184.9nm) + O_2 In Air → O+O
(2) O_2+O → O_3
(3) hv (253.7nm) + O_3 → O*+O_2
(4) O_3 + $C_nH_mO_k$ On Surface → CO(GAS), CO_2(GAS), H_2O
(5) O* + $C_nH_mO_k$ ON Surface → CO(GAS), CO_2(GAS), H_2O

(2) Plasma 세정

저압으로 유지되고 있는 기체에 전계를 가함으로써, 원자나 분자로부터 전자가 튀어나오고 원자나 분자가 이온화되어 Radical(기)이 발생한다. 예를 들면 산소분자의 경우, $O_2 \rightarrow O^* + O^*$ (산소 Padical(기))이 산소기가 유기물과 반응하여 제거하는 세정이다.

2.5.3 건조설비

Wet Station에서 고청정으로 세정한 Wafer에 부착되어 있는 물기를 제거할 목적으로 사용하는 설비이고 필요기능을 정리하면 다음과 같다.

(a) 수분을 충분히 제거한다.

(b) 이물을 부착시키지 않는다.

건조방식은 고속회전에 의해 발생하는 원심력을 이용하여 건조하는 원심분리 건조장치, 증발잠열이 작은 유기용제를 증발시켜, Wafer상의 물과 치환하여 건조시키는 증기건조장치, 또 열풍으로 건조시키는 열풍건조장치가 있다. (반도체 Wafer, Process 그다지 사용되지 않음)

(1) 원심분리 건조장치(Spin Dryer)

Cartridge를 2개 또는 4개를 마주 보게하여 Loader상에 배치하고, 원심력이 Wafer의 어느 위치에서도 충분히 동작할 수 있도록 함과 함께, 비산한 물방울이 Wafer에 재부착하지 않도록 고안되어 있다. 회전수는 1400 RPM, 8~15분의 처리로써 건조한다.

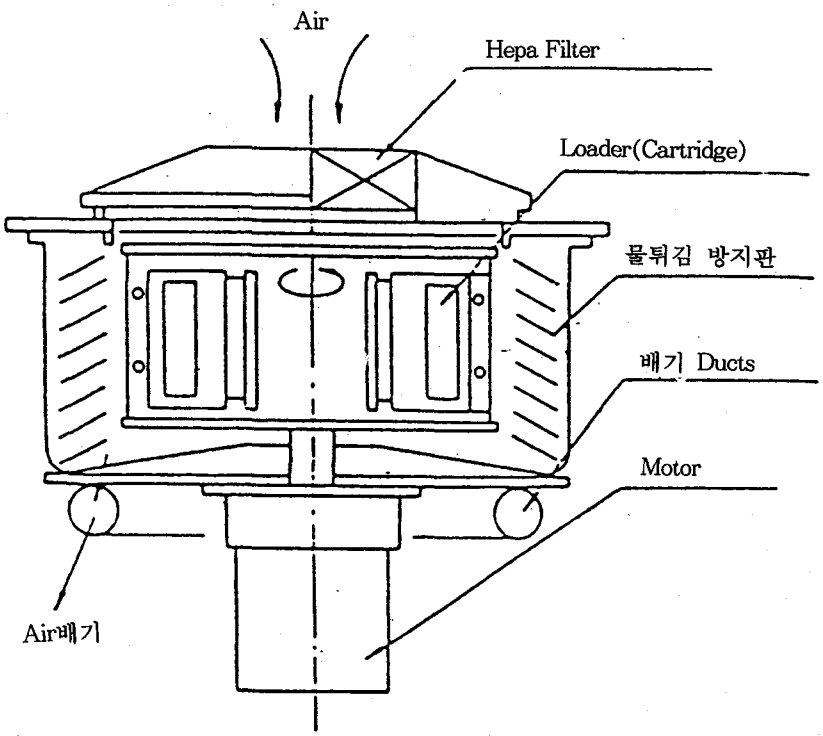


그림 7 원심분리 건조장치 (Spin Dryer)

(2) 증기건조장치 (Vapor Dryer)

유기용매로써 프레온 113이나 이소프로필 알콜(Ipa)이 사용되고 있다. 프레온 113은 불연성, 화학적 안정성이 좋다고 하는 이점은 있지만, 물과의 상용성이 없기 때문에 물과의 치환에 시간이 걸리고 건조성능이 저하되므로 반도체 제조에는 Ipa를 사용하고 있다. 그러나 Ipa를 사용하는데 주의할 점으로는

(a) Wafer로부터 떨어진 물로 인해 Ipa 농도가 묽게 되고 증기중에 수분이 스며들기 시작해 물과의 치환기능이 약화된다.

(b) Ipa는 폭발성 용매이기 때문에 충분한 안전대책을 세워둘 필요가 있다.

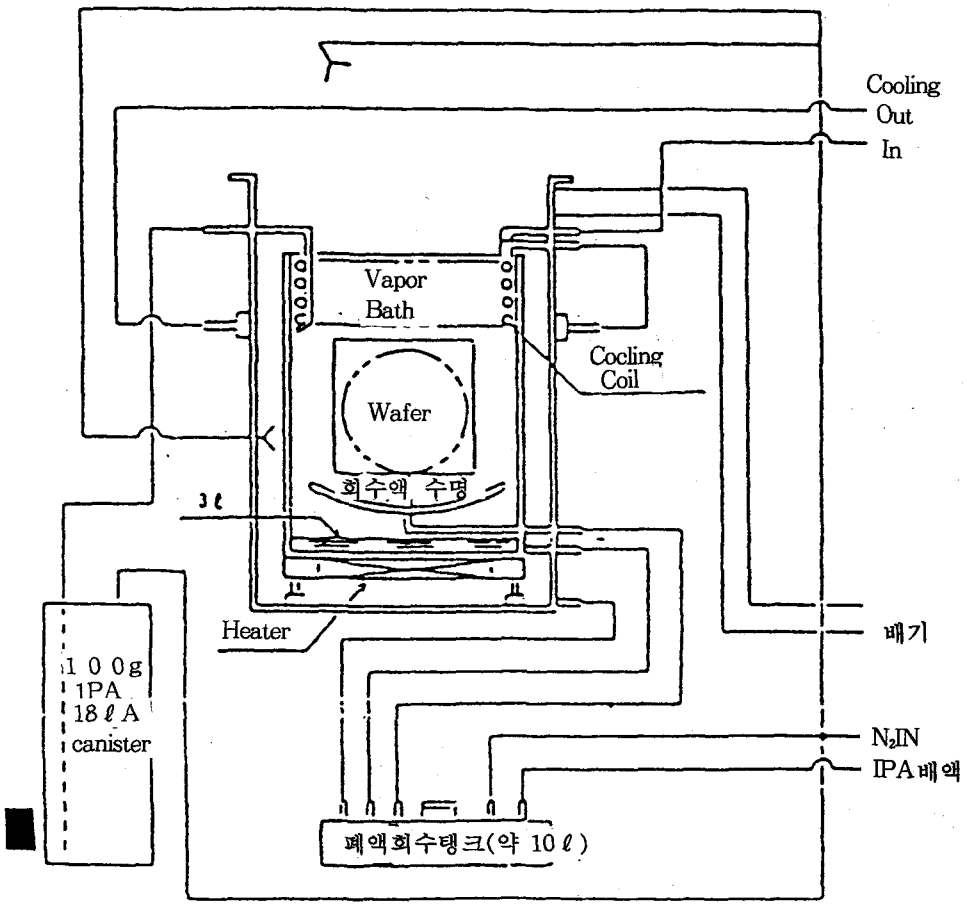


그림 8 증기건조장치 (Vapor Dryer)의 개념도

다음의 그림 9에는 실제 사용되는 VAPOR DRYER의 한 예를 나타냈다.

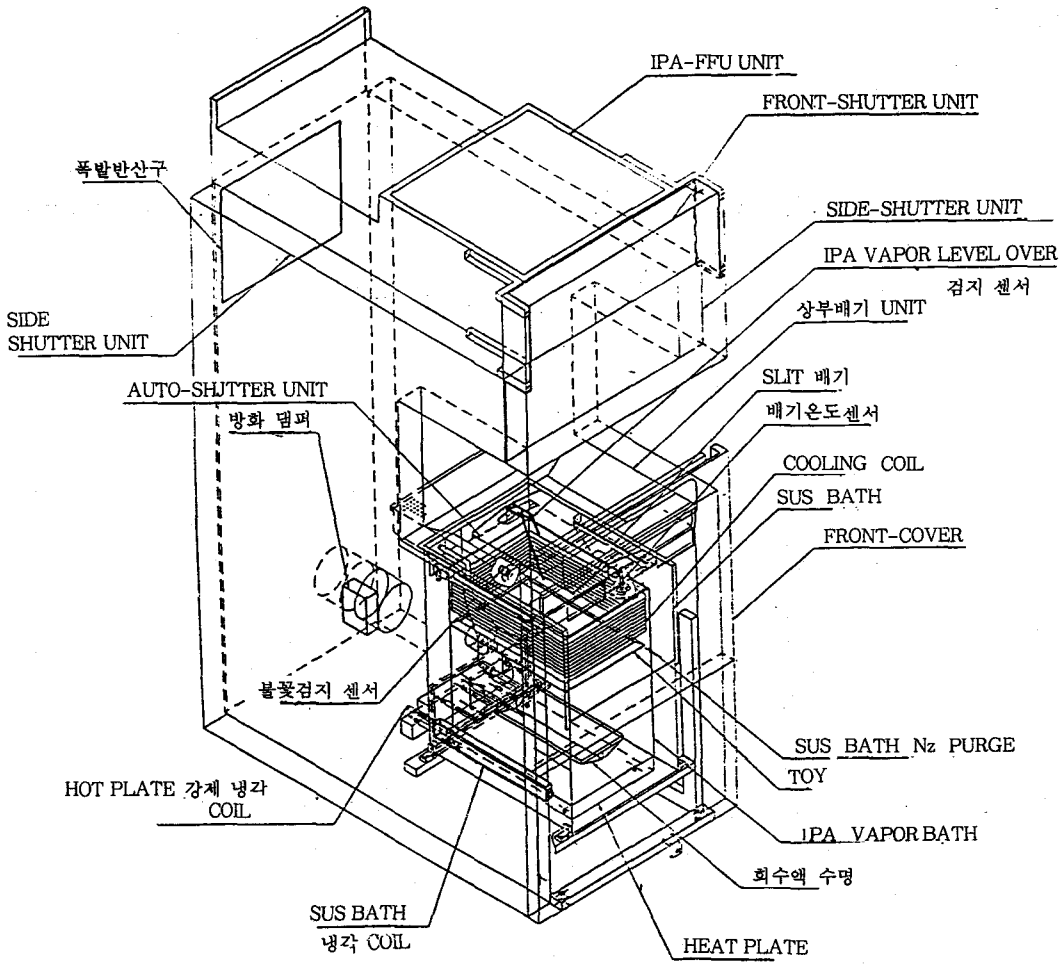


그림 9 Full Auto Wet Station에 사용되고 있는 Vapor Dryer

3. 결론

세정기술은 이상과 같이 Wafer Process에서 매우 중요한 기본공정의 하나이다.

방법 그 자체가 아주 다양화되어 있으며 약품등을 많이 쓰는 성격을 지니고 있어 반도체 디바이스 메이커에게는 이 세정기술이 가장 기본적인 기술의 하나로 인식하고 있다. 세정조건을 정하려면 앞선 공정에서 어떠한 처리가 이루어 졌으며 또 그 뒤로 어떠한 공정이 이루어질 것인가를 정확하게 파악하지 않으면 안된다.

중도에서 공정을 변경하면 세정방법도 변경시켜야 하기 때문이다.

세정설비(특히 열처리전에 행하는 세정설비)는 미세화에 따라 고청정화가 강하게 요구되고 있어서 그 대응책을 다음에 기술한다.

(1) 낱개처리 설비

일반적으로 Batch 처리보다 개별처리쪽이, 품질의 편차가 적고 균일성을 기대할 수 있다. Wet 처리도 낱개 처리화 하는 것에 따라,

(a) 어느 Wafer도 항상 동일 조건에서 처리가 되고, Etching량의 편차가 적게 된다.

(b) 본래 세정할 필요없는 Cartridge를 Wafer와 함께 세정하지 않고 끝낸다.

(c) 설비내 취급단위가 Cartridge로부터 Wafer단위로 작아지기 때문에 설비는 소형화 하는것이 바람직하다. 낱개처리 설비의 한 예를 그림 10에 나타낸다. 이 예는 불산에 의한 Etching기능과 원심분리 건조를 직결한 예이다.

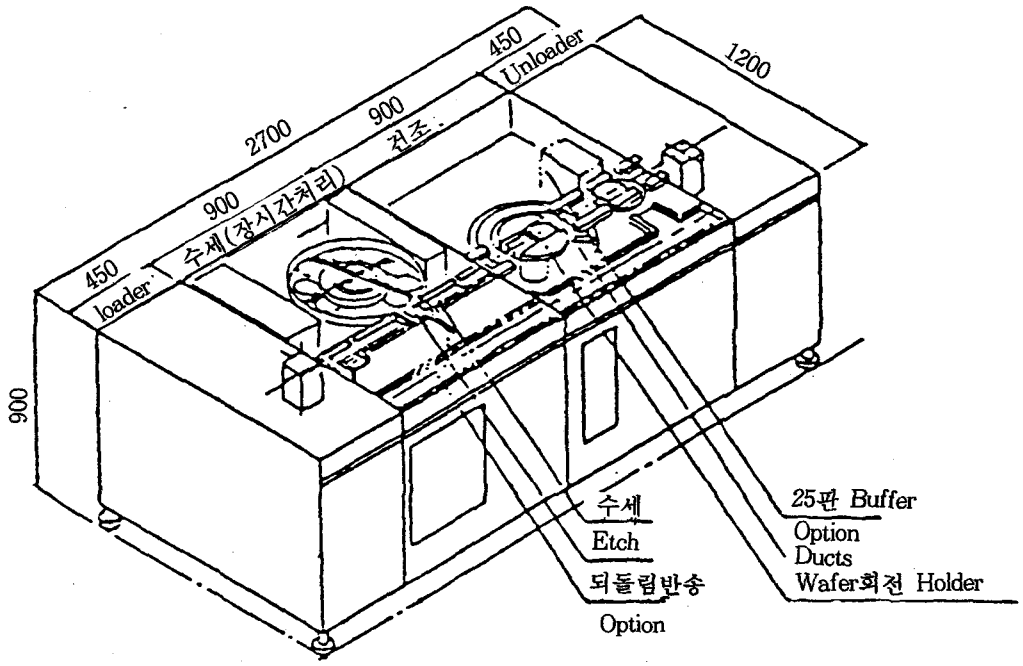


그림 10 Wafer 낱개 처리를 위한 자동연속 세정 건조 처리장치

(2) Chemical 농도의 일정화

(a) U 세정은 고온처리이다. 그러므로 H_2O_2, NH_4OH의 농도변화가 크고, Batch간 처리의 일정함을 기대할 수 없다. 여기서 U 세정에 사용하는 Chemical의 농도를 일정화하기 위해서 그 농도를 검출하여 필요 Chemical을 공급하는 System(그림11)과 온도를 실온화하고 증발량을 적게하여 농도변화를 억제하는 대신에, 세정능력 저하를 초음파로서 방지하는 Megasonic 세정장치(그림12)가 있다.

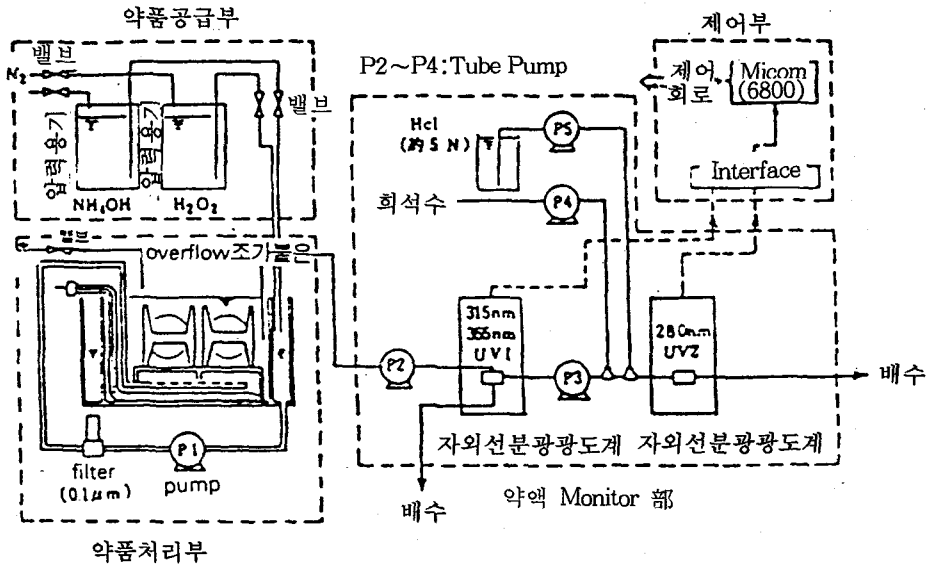


그림 11 자동 약액 농도 관리 System 구성 개요

(b) IPA에 의한 증기 건조설비에서 물의 혼입에 따른 건조기능의 저하를 방지하기 위해 IPA와 물을 막분리하는 침투 기화법이 있다.

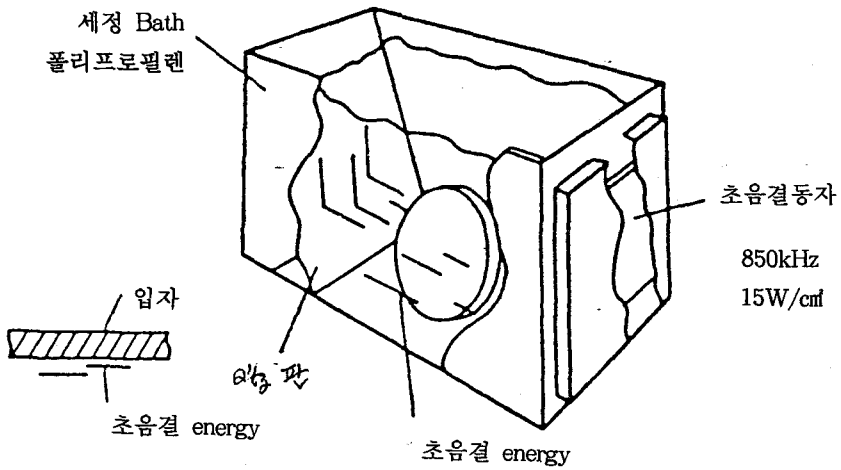


그림 12 Megasonic 세정장치

(3) Chemical, Diw의 고청정화

Chemical등에 사용하는 배관의 고청정화 (Teflon화등)또 여과 Filter의 미세화 등은 항상 향상해 나갈 필요가 있는 기술이다.