특허청구의 범위

청구항 1

내부에 제1공간이 형성된 내부 챔버;

상기 내부 챔버를 감싸며, 상기 제1공간과 분리된 제2공간을 형성하는 제1외부 챔버;

상기 제1공간에 위치하며, 기판을 지지하는 서셉터;

상기 내부 챔버와 연결되며, 상기 제1공간의 가스를 외부로 배기하는 제1배기 라인;

기판을 처리하는 공정가스를 상기 제1공간에 공급하는 공정가스 공급부;

상기 제2공간에 위치하며, 상기 제1공간 내의 상태를 모니터링하는 모니터 모듈; 및

상기 제1외부 챔버와 연결되며, 상기 제2공간의 가스를 외부로 배기하는 제2배기 라인을 포함하는 기판 처리 장치.

청구항 2

내부에 제1공간이 형성된 내부 챔버;

상기 내부 챔버를 감싸며, 상기 제1공간과 분리된 제2공간을 형성하는 제1외부 챔버;

상기 제1공간에 위치하며, 기판을 지지하는 서셉터;

상기 내부 챔버와 연결되며, 상기 제1공간의 가스를 외부로 배기하는 제1배기 라인;

기판을 처리하는 공정가스를 상기 제1공간에 공급하는 공정가스 공급부;

상기 제2공간에 위치하며, 상기 제1공간 내의 상태를 모니터링하는 모니터 모듈을 포함하되,

상기 제1외부 챔버는 복수개 제공되고, 상기 내부 챔버의 둘레를 따라 서로 이격하여 배치되며, 각각 상기 제2공간을 형성하며,

상기 모니터 모듈은 상기 제2공간들 각각에 제공되는 기판 처리 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제1외부 챔버는 상기 내부 챔버의 둘레를 따라 제공되고,

상기 제2공간은 상기 제1공간을 감싸는 링 형상을 갖는 기판 처리 장치.

청구항 4

내부에 제1공간이 형성된 내부 챔버;

상기 내부 챔버를 감싸며, 상기 제1공간과 분리된 제2공간을 형성하는 제1외부 챔버;

상기 제1공간에 위치하며, 기판을 지지하는 서셉터;

상기 내부 챔버와 연결되며, 상기 제1공간의 가스를 외부로 배기하는 제1배기 라인;

기판을 처리하는 공정가스를 상기 제1공간에 공급하는 공정가스 공급부; 및

상기 제2공간에 위치하며, 상기 제1공간 내의 상태를 모니터링하는 모니터 모듈을 포함하되,

상기 제1외부 챔버는

일단이 상기 내부 챔버의 측벽과 연결되는 상부판;

상기 상부판의 하부에 위치하며, 일단이 상기 내부 챔버의 측벽과 연결되는 하부판; 및

상기 내부 챔버의 측벽과 마주하며 상기 상부판의 타단과 상기 하부판의 타단을 연결하는 측벽을 가지며,

상기 제2공간은 상기 상부판, 상기 하부판, 상기 내부 챔버의 측벽, 그리고 상기 제1외부 챔버의 측벽이 조합되어 형성되는 기판 처리 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

내부에 제1공간이 형성된 내부 챔버;

상기 내부 챔버를 감싸며, 상기 제1공간과 분리된 제2공간을 형성하는 제1외부 챔버;

상기 제1공간에 위치하며, 기판을 지지하는 서셉터;

상기 내부 챔버와 연결되며, 상기 제1공간의 가스를 외부로 배기하는 제1배기 라인;

기판을 처리하는 공정가스를 상기 제1공간에 공급하는 공정가스 공급부;

상기 제2공간에 위치하며, 상기 제1공간 내의 상태를 모니터링하는 모니터 모듈; 및

상기 제2공간에 위치하며, 기판 처리 공정을 제어하는 공정 키트(process kit)를 포함하는 기판 처리 장치.

청구항 7

내부에 제1공간이 형성된 내부 챔버;

상기 내부 챔버를 감싸며, 상기 제1공간과 분리된 제2공간을 형성하는 제1외부 챔버;

상기 제1공간에 위치하며, 기판을 지지하는 서셉터;

상기 내부 챔버와 연결되며, 상기 제1공간의 가스를 외부로 배기하는 제1배기 라인;

기판을 처리하는 공정가스를 상기 제1공간에 공급하는 공정가스 공급부;

상기 제2공간에 위치하며, 상기 제1공간 내의 상태를 모니터링하는 모니터 모듈을 포함하되,

상기 모니터 모듈은

상기 내부 챔버의 측벽에 고정설치되고, 일부분이 상기 제1공간에 노출되며, 상기 제1공간의 상태 변화를 측정하는 제1모니터 센서; 및

상기 제2공간에 위치하며, 상기 제2공간의 압력 변화를 측정하는 제2모니터 센서를 포함하는 기판 처리 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제1모니터 센서는 상기 제1공간의 온도변화, 압력 변화, 전계의 세기 변화, 그리고 공정가스의 밀도변화 중 적어도 어느 하나를 측정하는 기판 처리 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 공정 가스 공급부는

상기 제2공간에 위치하고, 그 일단이 상기 내부 챔버의 측벽과 연결되며, 상기 제1공간으로 공정 가스를 공급하는 공정 가스 공급 라인을 포함하는 기판 처리 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 공정 가스 공급부는

상기 공정 가스 공급 라인에 설치되며, 공정 가스를 플라스마 상태로 여기시키는 제너레이터를 더 포함하는 기판 처리 장치.

청구항 11

내부에 제1공간이 형성된 내부 챔버;

상기 내부 챔버를 감싸며, 상기 제1공간과 분리된 제2공간을 형성하는 제1외부 챔버;

상기 제1공간에 위치하며, 기판을 지지하는 서셉터;

상기 내부 챔버와 연결되며, 상기 제1공간의 가스를 외부로 배기하는 제1배기 라인;

기판을 처리하는 공정가스를 상기 제1공간에 공급하는 공정가스 공급부;

상기 제2공간에 위치하며, 상기 제1공간 내의 상태를 모니터링하는 모니터 모듈;

상기 제1외부 챔버의 외부에서 상기 제1외부 챔버를 감싸며, 상기 제2공간과 분리된 제3공간을 형성하는 제2외부 챔버; 및

상기 제2외부 챔버와 연결되며, 상기 제3공간의 가스를 외부로 배기하는 제3배기 라인을 포함하는 기판 처리 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제1배기 라인에 설치되는 배기 펌프; 및

상기 내부 챔버와 상기 배기 펌프 사이 구간에서 상기 제1배기 라인에 설치되는 제1조절 밸브를 더 포함하며,

상기 제3배기 라인은 상기 제1조절 밸브와 상기 배기 펌프 사이 구간에서 상기 제1배기 라인과 연결되며, 제2조절 밸브가 설치되는 기판 처리 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 제1배기 라인에 설치되는 제1배기 펌프; 및

상기 제3배기 라인에 설치되는 제2배기 펌프를 더 포함하는 기판 처리 장치.

청구항 14

내부에 제1공간이 형성된 내부 챔버;

상기 내부 챔버를 감싸며, 상기 제1공간와 분리된 제2공간을 형성하는 제1외부 챔버;

상기 제1공간에 위치하며, 기판을 지지하는 서셉터;

상기 내부 챔버와 연결되며, 상기 제1공간의 가스를 외부로 배기하는 제1배기 라인;

상기 제2공간에 위치하며, 상기 제1공간의 상태를 모니터링하는 모니터 모듈;

상기 제1외부 챔버의 외부에서 상기 제1외부 챔버를 감싸며, 상기 제2공간과 분리된 제3공간을 형성하는 제2외부 챔버; 및

상기 제2외부 챔버와 연결되며, 상기 제2공간의 가스를 외부로 배기하는 배기 라인을 포함하는 공정 처리부.

청구항 15

내부에 제1공간이 형성된 내부 챔버;

상기 내부 챔버를 감싸며, 상기 제1공간와 분리된 제2공간을 형성하는 제1외부 챔버;

상기 제1공간에 위치하며, 기판을 지지하는 서셉터;

상기 내부 챔버와 연결되며, 상기 제1공간의 가스를 외부로 배기하는 제1 배기 라인;

상기 제1외부 챔버의 외부에서 상기 제1외부 챔버를 감싸며, 상기 제2공간과 분리된 제3공간을 형성하는 제2외부 챔버; 및

상기 제2외부 챔버와 연결되며, 상기 제3공간의 가스를 외부로 배기하는 제3배기 라인을 포함하는 공정 처리부.

청구항 16

내부에 제1공간이 형성된 내부 챔버;

상기 내부 챔버를 감싸며, 상기 제1공간와 분리된 제2공간을 형성하는 제1외부 챔버;

상기 제1공간에 위치하며, 기판을 지지하는 서셉터;

상기 내부 챔버와 연결되며, 상기 제1공간의 가스를 외부로 배기하는 제1 배기 라인;

상기 제2공간에 위치하며, 상기 제1공간의 상태를 모니터링하는 모니터 모듈을 포함하되,

상기 모니터 모듈은

상기 내부 챔버의 측벽에 고정설치되고, 일부분이 상기 제1공간에 노출되며, 상기 제1공간의 상태 변화를 측정하는 제1모니터 센서; 및

상기 제2공간에 위치하며, 상기 제2공간의 압력 변화를 측정하는 제2모니터 센서를 포함하는 공정 처리부.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제2공간에 위치하며, 기판 처리 공정을 제어하는 공정 키트(process kit)를 더 포함하는 공정 처리부.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 제2공간은 상기 제1공간을 에워싸는 링 형상이며,

상기 모니터 모듈은 복수개 제공되고, 상기 제2공간을 따라 서로 이격하여 배치되는 공정 처리부.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 제1외부 챔버는 상기 내부 챔버의 둘레를 따라 서로 이격하여 배치되며, 상기 제2공간을 각각 형성하며,

상기 모니터 모듈은 상기 제2공간들 각각에 제공되는 공정 처리부.

청구항 20

제 16 항에 있어서,

상기 제1외부 챔버와 연결되며, 상기 제2공간의 가스를 외부로 배기하는 제2배기 라인을 더 포함하는 공정 처리부.

청구항 21

내부 챔버의 제1공간으로 공정 가스를 공급하여 기판을 처리하고, 상기 내부 챔버를 감싸며 상기 제1공간과 분리된 제2공간을 형성하는 제1외부 챔버 내에 위치하는 모니터 모듈이 상기 제1공간의 상태를 모니터링 하고, 상기 내부 챔버와 연결되는 배기 라인을 통해 상기 제1공간의 가스는 외부로 배기되고, 상기 제2공간은 상기 제1공간보다 높은 압력으로 유지되는 기판 처리 방법.

청구항 22

삭제

청구항 23

내부 챔버의 제1공간으로 공정 가스를 공급하여 기판을 처리하고, 상기 내부 챔버를 감싸며 상기 제1공간과 분리된 제2공간을 형성하는 제1외부 챔버 내에 위치하는 모니터 모듈이 상기 제1공간의 상태를 모니터링 하고, 상기 제1공간과 상기 제2공간은 상압보다 낮은 압력으로 유지되는 기판 처리 방법.

청구항 24

제 21 항 또는 제 23 항에 있어서,

상기 모니터 모듈은 상기 제1공간의 온도변화, 압력 변화, 전계의 센기 변화, 그리고 공정가스의 밀도변화 중 적어도 어느 하나를 측정하는 기판 처리 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 제1외부 챔버의 외부에는 상기 제1외부 챔버를 감싸며 상기 제2공간과 분리된 제3공간을 형성하는 제2외부 챔버가 제공되며,

기판 처리가 진행되는 동안, 상기 제3공간은 진공 상태를 유지하는 기판 처리 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 기판 처리 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 공정 챔버를 갖는 기판 처리 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 반도체 소자, 평판 표시 패널, 그리고 솔라셀 등의 제조공정은 포토레지스트를 제거하는 애싱 공정을 포함된다. 애싱 공정은 기판상에 도포된 포토레지스트를 제거한다.

[0003] 한국등록특허 제10-750828호에는 애싱 공정을 수행할 수 있는 장치가 개시된다. 공정 가스는 플라스마 상태로 여기되어 공정 챔버로 공급된다. 공정 챔버의 내부는 외부보다 고온으로 유지되며, 기판은 약 250℃ 정도로 가열된 상태에서 애싱 공정이 이루어진다.

[0004] 공정이 진행되는 동안, 공정 챔버의 내부는 외부 환경에 영향을 받는다. 공정 챔버의 내부는 외부 온도에 의해 온도가 하강하며, 특히 외부와 인접한 가장자리영역의 온도 하강이 크게 일어난다. 이러한 온도 하강은 공정 챔버 내에 머무르는 반응 부산물을 경화시켜 공정 챔버의 내부벽에 반응 부산물 막을 형성한다. 반응 부산물막은 이후 진행되는 기판 처리 공정에서 파티클로 작용한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 실시예들은 기판을 균일하게 처리할 수 있는 기판 처리 장치를 제공한다.

[0006] 또한, 본 발명의 실시예들은 외부 환경에 의한 영향을 최소화할 수 있는 기판 처리 장치를 제공한다.

[0007] 또한, 본 발명의 실시예들은 기판 처리 과정을 실시간으로 모니터링할 수 있는 기판 처리 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 기판 처리 장치는 내부에 제1공간이 형성된 내부 챔버; 상기 내부 챔버를 감싸며, 상기 제1공간과 분리된 제2공간을 형성하는 제1외부 챔버; 상기 제1공간에 위치하며, 기판을 지지하는 서셉터; 상기 내부 챔버와 연결되며, 상기 제1공간의 가스를 외부로 배기하는 제1배기 라인; 기판을 처리하는 공정가스를 상기 제1공간에 공급하는 공정가스 공급부; 및 상기 제2공간에 위치하며, 상기 제1공간 내의 상태를 모니터링하는 모니터 모듈을 포함한다.

[0009] 또한, 상기 제1외부 챔버는 복수개 제공되고, 상기 내부 챔버의 둘레를 따라 서로 이격하여 배치되며, 각각 제2

공간을 형성하며, 상기 모니터링 모듈은 상기 제2공간들 각각에 제공될 수 있다.

[0010] 또한, 상기 제1외부 챔버는 상기 내부 챔버의 둘레를 따라 제공되고, 상기 제2공간은 상기 제1공간을 감싸는 링 형상을 가질 수 있다.

[0011] 또한, 상기 제1외부 챔버는 일단이 상기 내부 챔버의 측벽과 연결되는 상부판; 상기 상부판의 하부에 위치하며, 일단이 상기 내부 챔버의 측벽과 연결되는 하부판; 및 상기 내부 챔버의 측벽과 마주하며 상기 상부판의 타단과 상기 하부판의 타단을 연결하는 측벽을 가지며, 상기 제2공간은 상기 상부판, 상기 하부판, 상기 내부 챔버의 측벽, 그리고 상기 제1외부 챔버의 측벽이 조합되어 형성될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 제1외부 챔버와 연결되며, 상기 제2공간의 가스를 외부로 배기하는 제2배기 라인을 더 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 제2공간에 위치하며, 기판 처리 공정을 제어하는 공정 키트(process kit)를 더 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 모니터링 모듈은 상기 내부 챔버의 측벽에 고정설치되고, 일부분이 상기 제1공간에 노출되며, 상기 제1공간의 상태 변화를 측정하는 제1모니터 센서; 및 상기 제2공간에 위치하며, 상기 제2공간의 압력 변화를 측정하는 제2모니터 센서를 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 제1모니터 센서는 상기 제1공간의 온도변화, 압력 변화, 전계의 센기 변화, 그리고 공정가스의 밀도 변화 중 적어도 어느 하나를 측정할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 공정 가스 공급부는 상기 제2공간에 위치하고, 그 일단이 상기 내부 챔버의 측벽과 연결되며, 상기 제1공간으로 공정 가스를 공급하는 공정 가스 공급 라인을 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 공정 가스 공급부는 상기 공정 가스 공급 라인에 설치되며, 공정 가스를 플라스마 상태로 여기시키는 제너레이터를 더 포함할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 제1외부 챔버의 외부에서 상기 제1외부 챔버를 감싸며, 상기 제2공간과 분리된 제3공간을 형성하는 제2외부 챔버; 및 상기 제2외부 챔버와 연결되며, 상기 제2공간의 가스를 외부로 배기하는 제3배기 라인을 더 포함할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 제1배기 라인에 설치되는 배기 펌프; 및 상기 내부 챔버와 상기 배기 펌프 사이 구간에서 상기 제1배기 라인에 설치되는 제1조절 밸브를 더 포함하며, 상기 제3배기 라인은 상기 조절 밸브와 상기 배기 펌프 사이 구간에서 상기 제1배기 라인과 연결되며, 제2조절 밸브가 설치될 수 있다.

[0020] 또한, 상기 제1배기 라인에 설치되는 제1배기 펌프; 및 상기 제3배기 라인에 설치되는 제2배기 펌프를 더 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 공정 처리부는 내부에 제1공간이 형성된 내부 챔버; 상기 내부 챔버를 감싸며, 상기 제1공간와 분리된 제2공간을 형성하는 제1외부 챔버; 상기 제1공간에 위치하며, 기판을 지지하는 서셉터; 상기 내부 챔버와 연결되며, 상기 제1공간의 가스를 외부로 배기하는 배기 라인; 및 상기 제2공간에 위치하며, 상기 제1공간의 상태를 모니터링하는 모니터 모듈을 포함할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 제1외부 챔버의 외부에서 상기 제1외부 챔버를 감싸며, 상기 제2공간과 분리된 제3공간을 형성하는 제2외부 챔버; 및 상기 제2외부 챔버와 연결되며, 상기 제2공간의 가스를 외부로 배기하는 배기 라인을 더 포함할 수 있다.

[0023] 또한, 상기 모니터 모듈은 상기 내부 챔버의 측벽에 고정설치되고, 일부분이 상기 제1공간에 노출되며, 상기 제1공간의 상태 변화를 측정하는 제1모니터 센서; 및 상기 제2공간에 위치하며, 상기 제2공간의 압력 변화를 측정하는 제2모니터 센서를 포함할 수 있다.

[0024] 또한, 상기 제2공간에 위치하며, 기판 처리 공정을 제어하는 공정 키트(process kit)를 더 포함할 수 있다.

[0025] 또한, 상기 제2공간은 상기 제1공간을 에워싸는 링 형상이며, 상기 모니터 모듈은 복수개 제공되고, 상기 제2공간을 따라 서로 이격하여 배치될 수 있다.

[0026] 또한, 상기 제1외부 챔버는 상기 내부 챔버의 둘레를 따라 서로 이격하여 배치되며, 상기 제2공간을 각각 형성하며, 상기 모니터링 모듈은 상기 제2공간들 각각에 제공될 수 있다.

[0027] 또한, 상기 제1외부 챔버와 연결되며, 상기 제2공간의 가스를 외부로 배기하는 배기 라인을 더 포함할 수 있다.

[0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 기판 처리 방법은 내부 챔버의 제1공간으로 공정 가스를 공급하여 기판을 처리하고, 상기 내부 챔버를 감싸며 상기 제1공간과 분리된 제2공간을 형성하는 제1외부 챔버 내에 위치하는 모니터 모듈이 상기 제1공간의 상태를 모니터링할 수 있다.

[0029] 또한, 상기 내부 챔버와 연결되는 배기 라인을 통해 상기 제1공간의 가스는 외부로 배기되고, 상기 제2공간은 상기 제1공간보다 높은 압력으로 유지될 수 있다.

[0030] 또한, 상기 제1공간과 상기 제2공간은 상압보다 낮은 압력으로 유지될 수 있다.

[0031] 또한, 상기 모니터 모듈은 상기 제1공간의 온도변화, 압력 변화, 전계의 센기 변화, 그리고 공정가스의 밀도변화 중 적어도 어느 하나를 측정할 수 있다.

[0032] 또한, 상기 제1외부 챔버의 외부에는 상기 제1외부 챔버를 감싸며 상기 제2공간과 분리된 제3공간을 형성하는 제2외부 챔버가 제공되며, 기판 처리가 진행되는 동안, 상기 제3공간은 진공 상태를 유지할 수 있다.

발명의 효과

[0033] 본 발명의 실시예들에 의하면, 기판 처리가 진행되는 공간의 조건이 균일하게 유지되므로 기판 처리가 균일하게 일어난다.

[0034] 또한, 본 발명의 실시예들에 의하면, 기판 처리가 진행되는 공간으로 외부 온도의 영향이 최소화된다.

[0035] 또한, 본 발명의 실시예들에 의하면, 기판 처리가 진행되는 공간의 조건이 실시간으로 모니터링된다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 다른 기판 처리 장치를 나타내는 도면이다.

도 2는 도 1의 A-A'에 따른 공정 처리부의 단면도이다.

도 3은 다른 실시예에 따른 도 1의 A-A'선의 공정 처리부의 단면도이다.

도 4는 도 1에 도시된 모니터 모듈의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 5는 제2플라스마 공급부를 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 도 1의 A-A'선에 따른 단면도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 기판 처리 장치를 나타내는 단면도이다.

도 8을 도 7의 A-A'선에 따른 공정 처리부의 단면도이다.

도 9는 도 7에 도시된 모니터 모듈의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 기판 처리 장치를 나타내는 단면도이다.

도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기판 처리 장치를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 공정 처리 부와 기판 처리 장치, 그리고 이를 이용한 기판 처리 방법을 상세히 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 다른 기판 처리 장치를 나타내는 도면이다.

[0039] 도 1을 참조하면, 기판 처리 장치(1000)는 공정 가스를 이용하여 기판(W)을 처리한다. 기판 처리 장치(1000)는 플라스마 상태의 공정 가스를 이용하여 기판(W)을 처리할 수 있다. 예컨대, 기판 처리 장치(1000)는 에칭 공정, 애싱 공정, 그리고 증착 공정 등을 수행할 수 있다. 이하에서 기판 처리 장치(1000)는 플라스마 상태의 공정 가스를 이용하여 애싱 공정을 수행하는 것을 예를 들어 설명한다. 기판 처리 장치(1000)는 공정 처리부(100)과 공정 가스 공급부(200)를 포함한다.

[0040] 공정 처리부(100)는 공정 가스를 이용하여 기판(W)에 대한 애싱 공정을 수행한다. 공정 처리부(100)는 공정 챔

버(110), 서셉터(120), 배플(130), 배기부(140), 그리고 모니터 모듈(150)을 포함한다.

[0041] 도 2는 도 1의 A-A'에 따른 공정 처리부의 단면도이다.

[0042] 도 1 및 도 2를 참조하면, 공정 챔버(110)는 기판(W) 처리 공정이 수행되는 공간을 제공한다. 공정 챔버(110)는 내부 챔버(111)와 외부 챔버(112)를 포함한다.

[0043] 내부 챔버(111)는 상면이 개방된 공간이 내부에 형성된다. 내부 챔버(111)의 개방된 상면을 통해 공정 가스가 공급된다. 내부 챔버(111)의 내부 공간은 제1공간(S1)으로 제공된다. 제1공간(S1)은 기판(W) 처리가 이루어지는 공간이다. 내부 챔버(111)의 바닥면에는 배기홀(111a)이 형성된다. 배기홀(111a)은 제1공간(S1)에 머무르는 가스와 반응 부산물이 외부로 배출되는 통로를 제공한다.

[0044] 외부 챔버(112)는 내부 챔버(111)의 외부에 제공된다. 외부 챔버(112)는 복수개 제공되며, 내부 챔버의 둘레를 따라 서로 이격하여 배치된다. 외부 챔버(112)들 각각은 내부 챔버(111)와의 사이 공간에서 제2공간(S2)을 형성한다. 제2공간(S2)은 내부 챔버(111)의 측벽에 의해 제1공간(S1)과 분리된 공간이며, 제1공간(S1)의 둘레를 따라 제공된다. 외부 챔버(112)는 상부판(112a), 하부판(112b) 그리고 측벽(112c)을 포함한다. 상부판(112a)은 일단이 내부 챔버(111)의 측벽에 고정 결합한다. 하부판(112b)은 상부판(112a)의 하부에 위치하며, 일단이 내부 챔버(111)의 측벽에 고정 결합한다. 측벽(112c)은 내부 챔버(111)의 측벽과 마주하며, 상부판(112a)의 타단과 하부판(112b)의 타단을 연결한다. 외부 챔버(112)의 상부판(112a), 하부판(112b), 그리고 측벽(112c)은 내부 챔버(111)의 측벽과 조합하여 제2공간(S2)을 형성한다.

[0045] 서셉터(120)는 제1공간(S1)에 위치하며, 기판(W)을 지지한다. 서셉터(120)는 원판 형상으로 제공되며, 상면에 기판(W)이 놓인다. 서셉터(120)의 내부에는 전극(미도시)이 제공될 수 있다. 전극은 외부 전원과 연결되며, 인가된 전력에 의해 정전기를 발생시킨다. 정전기는 기판(W)을 서셉터(120)의 상면에 고정시킨다. 서셉터(120)의 내부에는 히팅 코일(121a, 121b)과 냉각 코일(미도시)이 제공될 수 있다. 히팅 코일(121a, 121b)은 기판(W)을 기 설정된 온도로 가열한다. 애싱 공정의 경우, 기판(W)은 약 200℃ 정도로 가열될 수 있다. 히팅 코일(121a, 121b)은 서셉터(120)의 중앙영역에 제공되는 제1히팅 코일(121a)과 서셉터(120)의 가장자리영역에 제공되는 제2히팅 코일(121b)을 포함한다. 제1히팅 코일(121a)과 제2히팅 코일(121b)은 기판(W)의 영역을 구분하여 기판(W)을 가열한다. 제1히팅 코일(121a)과 제2히팅 코일(121b)은 상이한 온도의 열을 발생시킬 수 있다. 제1히팅 코일(121a)과 제2히팅 코일(121b)은 외부 환경으로 인한 온도 영향을 고려하여 기판(W)을 가열한다. 서셉터(120)는 기판(W)으로 온도가 효과적으로 전달되도록 알루미늄 또는 세라믹 재질로 제공될 수 있다. 냉각 코일(미도시)은 가열된 기판(W)을 강제 냉각시킨다. 공정 처리가 완료된 기판(W)은 상온 상태 또는 다음 공정 진행에 요구되는 온도로 냉각된다. 서섭터(120)는 지지축(122)에 지지될 수 있다. 지지축(122)은 원통 형상으로 제공되며, 서셉터(120)의 하부에서 서셉터(120)를 지지한다.

[0046] 배플(130)은 서셉터(120)의 상부에 위치한다. 배플(130)은 서셉터(120)의 상면과 마주하여 배치된다. 배플(130)에는 홀(131)들이 형성된다. 홀(131)은 배플(130)의 상면과 하면을 연결하는 관통홀로 제공되며, 배플(130)의 각 영역에 균일하게 형성된다. 홀(131)들은 공정가스가 통과하는 통로를 제공한다. 배플(130)은 접지될 수 있다. 배플(130)은 플라스마 상태의 공정 가스 성분 중 자유 라디칼의 이동을 통과시키고, 이온들의 이동을 차단한다. 자유 라디칼은 불충분한 결합(incomplete bonding)을 가지며, 전기적으로 중성을 나타낸다. 자유 라디칼은 반응성이 매우 크며, 기판(W) 상의 물질과 주로 화학 작용을 통하여 공정을 수행한다. 반면, 이온들은 전하를 띠므로 전위차에 따라 일정한 방향으로 가속된다. 가속된 이온들은 기판(W) 상의 물질과 물리적으로 충돌하여 기판(W) 공정을 수행한다. 때문에, 이온들은 포토레지스트막 뿐만 아니라 기판 패턴들과 충돌할 수 있다. 이온들의 충돌은 패턴들을 손상시키고, 패턴들의 전하량을 변동시킬 수 있다. 패턴들의 전하량 변동은 후속 공정에 영향을 미친다. 접지된 배플(130)로 인해 이온들의 이동이 차단되므로, 이온들의 충돌로 인한 문제를 예방할 수 있다.

[0047] 배기부(140)는 제1공간(S1)과 제2공간(S2)을 진공 상태로 유지시킨다. 배기부(140)는 제1배기 라인(141), 제2배기 라인(142), 그리고 배기 펌프(143)를 포함한다.

[0048] 제1배기 라인(141)은 내부 챔버(111)의 배기홀(111a)과 연결된다. 제1배기 라인(141)은 제1공간(S1) 내의 가스가 외부로 배기되는 통로를 제공한다. 제1배기 라인(141)에는 배기 펌프(143)가 설치된다. 배기 펌프(143)는 진공압을 형성한다. 진공압은 제1배기 라인(141)을 통해 제1공간(S1)으로 전달된다. 기판 처리가 수행되는 동안 제1공간(S1)은 진공 상태로 감압된다. 제1배기 라인(141)의 영역 중 내부 챔버(111)와 배기 펌프(143)의 사이 구간에는 제1조절 밸브(144)가 설치된다. 제1조절 밸브(144)는 제1배기 라인(141)을 개폐하고, 제1배기 라인

(141)의 내부 통로가 개방되는 정도를 조절할 수 있다. 제1배기 라인(141)의 내부 통로가 개방된 정도에 따라 제1공간(S1)의 압력 크기가 조절될 수 있다.

[0049] 제2배기 라인(142)은 일단이 외부 챔버(112)와 연결되고, 타단이 제1배기 라인(141)과 연결될 수 있다. 제2배기 라인(142)은 제1조절 밸브(144)와 배기 펌프(143) 사이 구간에서 제1배기 라인(141)과 연결될 수 있다. 제2배기 라인(142)에는 제2조절 밸브(145)가 설치된다. 제2조절 밸브(145)는 제2배기 라인(142)을 개폐하고, 제2배기 라인(142)의 내부 통로가 개방되는 정도를 조절할 수 있다. 제2배기 라인(142)의 내부 통로가 개방된 정도에 따라 제2공간(S2)의 압력 크기가 조절될 수 있다.

[0050] 상기 실시예에서는 제1공간(S1)과 제2공간(S2)의 압력이 하나의 배기 펌프(143)에 의해 압력 조절되는 것으로 설명하였으나, 도 3과 같이, 제1공간(S1)과 제2공간(S2)은 별개의 펌프(143,146)들에 의해 압력 조절될 수 있다.

[0051] 모니터 모듈(150)은 제2공간(S2)에 위치한다. 모니터 모듈(150)은 복수개 제공되며, 제2공간(S2)들 각각에 위치한다. 모니터 모듈(150)은 제1공간(S1) 내의 상태를 모니터링 한다.

[0052] 도 4는 도 1에 도시된 모니터 모듈의 일 예를 나타내는 도면이다.

[0053] 도 1 및 도 4를 참조하면, 모니터 모듈(150)은 제1모니터 센서(151), 제2모니터 센서(152), 그리고 제어부(153)를 포함한다.

[0054] 제1모니터 센서(151)는 기판 처리 공정이 진행되는 동안 제1공간(S1)의 상태 변화를 측정한다. 제1모니터 센서(151)는 내부 챔버(111)의 측벽에 삽입 및 고정된다. 제1모니터 센서(151)는 일부분이 제1공간(S1)에 노출된다. 제1모니터 센서(151)는 복수 개의 센싱부(미도시)를 가지며, 각각의 센싱부는 상이한 요소들을 측정할 수 있다. 각각의 센싱부들은 제1공간(S1)의 온도 변화, 압력 변화, 전계(electric field)의 세기 변화, 그리고 플라스마의 밀도변화 중 어느 하나를 측정할 수 있다. 제1모니터 센서(151)에서 측정된 데이터는 제어부(153)에 전달된다.

[0055] 제2모니터 센서(152)는 제2공간(S2)에 위치한다. 제2모니터 센서(152)는 제2공간(S2)의 압력 변화를 모니터링한다. 제2공간(S2)에는 다양한 장치들이 위치할 수 있다. 예컨대 상술한 모니터 모듈(150)뿐만 아니라 기판 처리 공정에 제어하는 공정 키트(process kit, 160)가 위치할 수 있다. 이러한 장치(160)들은 내부 챔버(111)의 제1공간(S1)과 직접 연결될 수 있다. 이 경우, 장치(160)들이 내부 챔버(111)와 연결되는 접점에서 리크(Leak)가 유발되거나 점점에서 제1공간(S1)과 제2공간(S2)의 환경 차이가 발생한다. 예컨대, 제1공간(S1)이 진공 상태를 유지하고, 제2공간(S2)이 제1공간(S1)보다 높은 압력 상태를 유지하는 경우, 접점에서의 리크로 인해 제2공간(S2)에 머무르는 가스가 제1공간(S1)으로 유입된다. 이러한 리크로 인한 영향은 제1공간(S1)의 환경을 변화시키고, 기판(W)의 균일한 처리에 영향을 미친다. 제2모니터 센서(152)는 제2공간(S2)의 압력 변화를 측정하여 접점에서의 리크 발생 여부를 모니터링한다. 제2모니터 센서(152)에서 측정된 데이터는 제어부(153)에 전달된다.

[0056] 제어부(153)는 제1모니터 센서(151)와 제2모니터 센서(152)에서 수신된 데이터를 수집하고 이를 작업자에게 제공한다. 작업자는 제공된 데이터를 토대로 제1공간(S1)의 상태를 확인할 수 있다.

[0057] 공정 가스 공급부(200)는 제1공간(S1)으로 공정 가스를 공급한다. 공정 가스 공급부(200)는 제1플라스마 공급부(210)와 제2플라스마 공급부(도 5의 230)를 포함한다.

[0058] 제1플라스마 공급부(210)는 공정 챔버(110)의 상부에 위치한다. 제1플라스마 공급부(210)는 전계를 형성하여 공정 가스를 플라스마 상태로 여기시키고, 플라스마 상태의 공정가스를 제1공간(S1)으로 공급한다. 제1플라스마 공급부(210)는 플라스마 챔버(211), 공정 가스 공급 라인(212), 전력 인가부(213), 그리고 유입 덕트(216)를 포함한다.

[0059] 플라스마 챔버(211)는 공정 챔버(110)의 상부에 위치한다. 플라스마 챔버(211)에는 상면 및 하면이 개방된 방전 공간(IS)이 내부에 형성된다. 플라스마 챔버(211)의 상단은 가스 공급 포트(217)에 의해 밀폐된다. 가스 공급 포트(217)는 공정 가스 공급 라인(212)과 연결된다. 공정 가스 공급라인(212)에서 공급된 공정 가스는 가스 공급 포트(217)를 통해 방전 공간(IS)으로 유입된다. 공정 가스는 헬륨(He), 수소(H_2), 그리고 네온(Ne) 중 적어도 어느 하나의 성분을 포함하는 혼합가스가 사용될 수 있다.

[0060] 전력 인가부(213)는 방전 공간(IS)에 고주파 전력을 인가한다. 전력 인가부(213)는 안테나(214)와 전원(215)을 포함한다.

[0061] 안테나(214)는 유도 결합형 플라스마(ICP) 안테나로, 코일 형상으로 제공된다. 안테나(214)는 플라스마 챔버(211) 외부에서 플라스마 챔버(211)에 복수회 감긴다. 안테나(214)는 방전 공간(IS)에 대응하는 영역에서 플라스마 챔버(211)에 감긴다. 안테나(214)의 일단은 전원(215)과 연결되고, 타단은 접지된다.

[0062] 전원(215)은 안테나(214)에 고주파 전류를 공급한다. 안테나(214)에 공급된 고주파 전력은 방전 공간(IS)에 인가된다. 고주파 전류에 의해 방전 공간(IS)에는 전계가 형성되고, 공정 가스는 전계로부터 이온화에 필요한 에너지를 얻어 플라스마 상태로 여기된다. 방전 공간(IS)에서 플라스마는 상하방향으로 상하 대칭인 종 모양의 분포로 형성될 수 있다.

[0063] 유입 덕트(216)는 플라스마 챔버(211)와 공정 챔버(110) 사이에 위치한다. 유입 덕트(2160)는 공정 챔버(110)의 개방된 상면을 밀폐하며, 하단에는 배플(130)이 결합한다. 유입 덕트(216)의 내부에는 유입공간(FS)이 형성된다. 유입 공간(FS)은 방전 공간(IS)과 제1공간(S1)을 연결하며, 방전 공간(IS)에서 생성된 플라스마가 제1공간(S1)으로 공급되는 통로로 제공한다.

[0064] 도 5는 제2플라스마 공급부를 나타내는 도면이다.

[0065] 도 1과 도 5를 참조하면, 제2플라스마 공급부(230)는 공정 가스 공급 라인(231)과 제너레이터(232)를 포함한다. 공정 가스 공급 라인(231)은 일부 영역이 제2영역(S2)에 위치하며, 내부 챔버(111)의 측벽에 삽입되어 그 끝단이 제1공간(S1)에 위치한다. 공정 가스 공급 라인(231)은 제2공간(S2)들 각각에 제공될 수 있다. 공정 가스 공급 라인(231)은 제1공간(S1)의 가장자리영역으로 공정 가스를 공급한다. 제너레이터(232)는 공정 가스 공급 라인(231)에 설치된다. 제너레이터(232)는 공정 가스 공급 라인(231)의 내부 통로에 전계를 형성한다. 공정 가스는 전계로부터 이온화에 필요한 에너지를 얻어 플라스마 상태로 여기된다. 제너레이터(232)의 구동에 따라 제1공간(S1)의 가장자리영역에는 플라스마 상태의 공정 가스가 공급될 수 있다. 반도체 집적도가 증가하고 회로 선폭이 감소함에 따라 기판(W)의 중심영역과 가장자리영역에 대한 공정 균일도가 높게 요구된다. 제2플라스마 공급부(230)는 제1영역(S1)의 가장자리영역으로 공정 가스를 추가 공급하여 기판(W)의 가장자리영역에 대한 공정 처리율을 향상시킨다.

[0066] 이하 상술한 기판 처리 장치를 이용하여 기판을 처리하는 과정을 설명한다.

[0067] 기판(W)이 서셉터(120)에 놓이면, 서셉터(120)의 내부에 제공된 히팅 코일(121a, 121b)이 열을 발생하여 기판(W)을 기설정된 온도로 가열한다. 배기부(140)는 제1공간(S1)과 제2공간(S2)에 진공압을 인가하여 제1공간(S1)과 제2공간(S2)을 진공상태로 유지한다. 공정 가스 공급 라인(212)을 통해 방전 공간(IS)으로 공정 가스가 공급되고, 안테나(214)에서 형성된 전계에 의해 공정 가스는 플라스마 상태로 여기된다. 공정 가스는 유입공간(FS)과 배플(130)의 홀(131)들을 거쳐 제1공간(S1)으로 공급된다. 이와 동시에 제2플라스마 공급부(230)의 공정 가스 공급 라인(231)을 통해 제1공간(S1)의 가장자리영역으로 플라스마 상태의 공정 가스가 공급된다. 공정 가스는 기판(W)상에 도포된 포토레지스트막을 제거한다. 기판 처리 과정에서 발생한 부산물은 제1배기 라인(141)을 통해 외부로 배기된다.

[0068] 공정이 진행되는 동안 제1공간(S1)은 외부 온도보다 높은 온도로 유지되고, 진공상태로 유지된다. 제1공간(S1)에는 플라스마 상태의 공정 가스에 의해 전계가 형성된다.

[0069] 공정 챔버(110)의 내부 환경은 외부 환경에 영향을 받는다. 예컨대 공정 챔버(110) 내부보다 낮은 온도로 유지되는 외부 온도는 공정 챔버(110)의 내부 온도를 떨어뜨린다. 특히 외부와 인접한 가장자리영역의 온도 하강이 크게 일어난다. 이러한 온도 하강은 공정 챔버(110) 내에 머무르는 반응 부산물을 경화시키고, 공정 챔버(110)의 내측면에 반응 부산물 막을 형성한다. 이러한 반응 부산물은 이후 진행되는 기판(W) 처리 공정에서 파티클로 제공된다. 때문에 외부 환경에 대한 영향이 최소화되고, 공정 챔버(110)의 내부 환경을 실시간으로 모니터링 할 수 있는 장치가 요구된다.

[0070] 본 발명의 공정 챔버(110)는 공정 처리가 일어나는 제1공간(S1)과 공정 챔버(110)의 외부 사이에 진공으로 유지되는 제2공간(S2)을 형성한다. 진공 공간은 낮은 열전달율을 가지므로, 외부 환경으로 인한 온도 영향을 감소시킨다. 제2공간(S2)으로 인해 외부 온도에 의한 영향이 감소되므로 제1공간(S1)은 중심영역과 가장자리영역의 온도가 균일하게 유지될 수 있다.

[0071] 그리고 제2공간(S2)에는 제1공간(S1)의 상태 변화를 실시간으로 모니터링할 수 있는 모니터 모듈(150)을 제공한다. 제1모니터 센서(151)는 제1공간(S1)의 온도 변화, 압력 변화, 전계의 세기 변화, 그리고 플라스마의 밀도변

화를 실시간으로 모니터링 한다. 제1모니터 센서(151)에서 측정된 결과는 기판 처리 균일도를 판단하는 자료가 된다. 제2모니터 센서(152)는 내부 챔버(111)의 내부와 직접 연결되는 장치들로 인한 리크 발생을 모니터링한다. 제2모니터 센서(152)에서 측정된 결과는 작업자에게 제공되므로, 제2공간(S2)이 제1공간(S1)에 미칠 수 있는 영향을 실시간으로 감시할 수 있다.

[0072] 상술한 기판 처리 장치(1000)를 통해 제1공간(S1)의 각 영역은 조건이 균일하게 유지될 수 있으므로, 기판 처리 균일도가 향상될 수 있다.

[0073] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 도 1의 A-A'선에 따른 단면도이다.

[0074] 도 1 및 도 6을 참조하면, 외부 챔버(112')는 원통 형상으로 제공되며, 내부 챔버(111)를 감싸도록 제공된다. 외부 챔버(112')는 내부 챔버(111)의 둘레를 따라 제2공간(S2)을 형성한다. 제2공간(S2)은 제1공간(S1)을 에워싸는 링 형상을 갖는다. 제2공간(S2)에는 모니터 모듈(150)이 복수개 제공된다. 모니터 모듈(150)은 제2공간(2)의 둘레를 따라 일정 간격 이격하여 배치된다.

[0075] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 기판 처리 장치를 나타내는 단면도이고, 도 8을 도 7의 A-A'선에 따른 공정 처리부의 단면도이고, 도 9는 도 7에 도시된 모니터 모듈의 일 예를 나타내는 도면이다.

[0076] 도 7 내지 도 9를 참조하면, 공정 챔버(110)는 내부 챔버(111), 제1외부 챔버(112), 그리고 제2외부 챔버(113)를 포함한다.

[0077] 내부 챔버(111)는 제1공간(S1)을 형성한다. 제1외부 챔버(112)는 내부 챔버(111)의 외부에서 위치한다. 제1외부 챔버(112)는 내부 챔버(111)와의 사이 공간에 제2공간(S2)을 형성한다. 제2공간(S2)은 제1공간(S1)과 분리된다. 제1외부 챔버(112)는 복수개 제공되며, 내부 챔버(111)의 둘레를 따라 서로 이격하여 배치된다. 제2외부 챔버(113)는 원통 형상을 가지며, 내부 챔버(111)와 제1외부 챔버(112)들을 감싸도록 배치된다. 제2외부 챔버(113)는 제1외부 챔버(112)와의 사이 공간에 제3공간(S3)을 형성한다. 제3공간(S3)은 링 형상을 갖는다.

[0078] 배기부(140)의 제1배기 라인(141)은 내부 챔버(111)와 연결되고, 제2배기 라인(142)은 제1외부 챔버(112)와 연결된다. 그리고 제3배기 라인(143)은 제2외부 챔버(113)와 연결된다. 제1배기 라인(141)은 제1공간(S1) 내의 가스를 외부로 배기하며, 제1공간(S1)을 진공 상태로 유지시킬 수 있다. 제2배기 라인(142)은 제2공간(S2) 내의 가스를 외부로 배기하며, 제2공간(S2)을 진공 상태로 유지시킬 수 있다. 제3배기 라인(143)은 제3공간(S3) 내의 가스를 외부로 배기하며, 제3공간(S3)을 진공 상태로 유지시킬 수 있다. 제2 및 제3배기 라인(142, 143)은 제1 조절 밸브(145)와 배기 펌프(144) 사이 구간에서 제1배기 라인(141)과 연결될 수 있다. 제2 및 제3배기 라인(142, 143) 각각에는 조절 밸브(146, 147)가 설치된다. 조절 밸브(146, 147)의 개방 정도에 따라 제2 및 제3공간(S2, S3)에 인가되는 진공압의 크기가 조절될 수 있다.

[0079] 이와 달리, 제1 내지 제3 배기 라인(141 내지 143) 각각에 배기 펌프가 설치될 수 있으며, 제1 및 제3공간(S1 내지 S3)에 개별적으로 진공압이 인가될 수 있다.

[0080] 기판 처리 공정이 진행되는 동안, 제1공간(S1)과 제3공간(S3)은 진공 상태로 유지된다. 제3공간(S3)이 진공 상태로 유지됨에 따라, 제1공간(S1)은 외부 환경에 의한 영향이 최소화 될 수 있다. 제2공간(S2)은 제1공간(S1)과 제3공간(S3)보다 높은 압력 상태로 유지될 수 있다. 제2모니터 센서(152)는 제2공간(S2)의 압력 변화를 측정하여 내부 챔버(111)의 내부와 직접 연결되는 장치(151, 160)들로 인한 리크 발생 여부를 모니터링할 수 있다. 이와 달리, 제2공간(S2)은 제1 및 제 3공간(S1, S3)의 압력과 동일한 압력으로 유지될 수 있다. 제2공간(S2)의 압력이 제1공간(S1)의 압력과 동일하므로, 접점에서의 리크 발생으로 인한 영향을 최소화할 수 있다.

[0081] 공정 가스 공급부(200)는 도 1의 실시예에서 설명한 구성과 동일하게 제공되므로, 상세한 설명은 생략한다.

[0082] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 기판 처리 장치를 나타내는 단면도이다.

[0083] 도 10을 참조하면, 상기 실시예들에서는 기판 처리 장치(1000, 1000')가 유도 결합 플라스마(Inductively Coupled Plasma:ICP) 타입인 것으로 설명하였으나, 기판 처리 장치(1000'')는 축전 결합 플라스마(Capacitively Coupled Plasma:CCP) 타입으로 제공될 수 있다. 내부 챔버(111)의 제1공간(S1)에는 샤워 헤드

(170)가 위치한다. 샤워 헤드(170)는 서셉터(120)의 상부에 위치한다. 샤워 헤드(170)의 저면에는 분사홀(171)들이 형성된다. 샤워 헤드(170)의 내부에는 상부 전극(180)이 위치한다. 상부 전극(180)은 서셉터(210)의 상면과 마주하여 배치된다. 서셉터(210)는 하부 전극으로 제공된다. 공정 가스 공급 라인(212)을 통해 샤워 헤드(170) 내부로 공급된 공정 가스는 분사홀(171)들을 거쳐 제1공간(S1)으로 균일하게 공급된다. 외부 전원(190)으로부터 상부 전극(180)에 전력이 인가되면, 상부 전극(180)과 서셉터(210) 사이에 전계가 형성되며, 전계에 의해 공정 가스는 플라스마 상태로 여기된다.

[0084] 외부 챔버(112)는 내부 챔버(111)의 외부에 제공된다. 외부 챔버(112)는 내부 챔버(111)와의 사이 공간에서 제2공간(S2)을 형성한다. 제2공간(S2)은 내부 챔버(111)의 측벽에 의해 제1공간(S1)과 분리된 공간이다. 제2공간(S2)에는 공정 키트(160)와 모니터 모듈(150)이 제공된다.

[0085] 제1공간(S1)과 제2공간(S2) 내의 가스는 배기 라인(141, 142)들을 통해 외부로 배기되며, 제1공간(S1)과 제2공간(S2)은 상압 보다 낮은 압력으로 유지된다. 제1공간(S1)과 제2공간(S2)은 진공 상태로 유지될 수 있다.

[0086] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기판 처리 장치를 나타내는 도면이다.

[0087] 도 10을 참조하면, 도 9의 기판 처리 장치(1000'')와 달리, 공정 챔버(110)는 제2외부 챔버(113)를 더 포함한다. 제2외부 챔버(113)는 원통 형상을 가지며, 제1외부 챔버(112)들을 감싸도록 배치된다. 제2외부 챔버(113)는 제1외부 챔버(112)와의 사이 공간에 제3공간(S3)을 형성한다. 제3공간(S3)은 링 형상을 갖는다.

[0088] 내부 챔버(111), 제1외부 챔버(112), 그리고 제2외부 챔버(113) 각각은 배기 라인(141, 142, 143)과 연결된다. 배기 라인(141, 142, 143)들을 통해 제1 내지 제3공간(S1, S2, S3) 내의 가스가 외부로 배기된다. 배기 라인(141, 142, 143)들을 통해 제1 내지 제3공간(S1, S2, S3) 각각은 진공 상태로 유지될 수 있다. 공정이 진행되는 동안, 제2공간(S2)과 제3공간(S3)은 진공 상태로 유지될 수 있다. 이로 인해, 제1공간(S1)은 외부 환경에 의한 영향이 최소화 될 수 있다. 이와 달리, 제2공간(S2)은 제1공간(S1)과 제3공간(S3) 보다 높은 압력으로 유지될 수 있다. 제2모니터 센서(152)는 제2공간(S2)의 압력 변화를 측정하여, 공정 키트(160) 등과 내부 챔버(111)의 접점에서 리크 발생 여부를 모니터링한다.

[0089] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0090] 100: 공정 처리부 110: 공정 챔버

111: 내부 챔버 112: 제1외부 챔버

113: 제2외부 챔버 120: 서셉터

130: 배플 140: 배기부

141: 제1배기 라인 142: 제2배기 라인

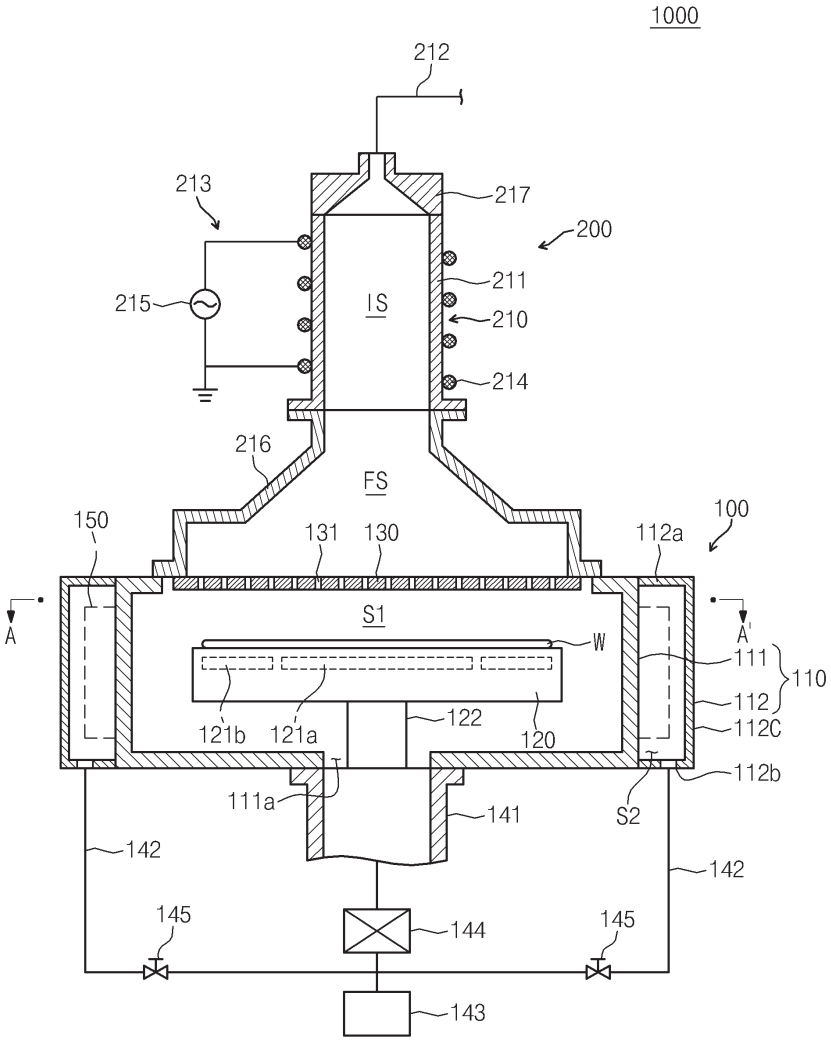
143: 배기 펌프 150: 모니터 모듈

151: 제1모니터 센서 152: 제2모니터 센서

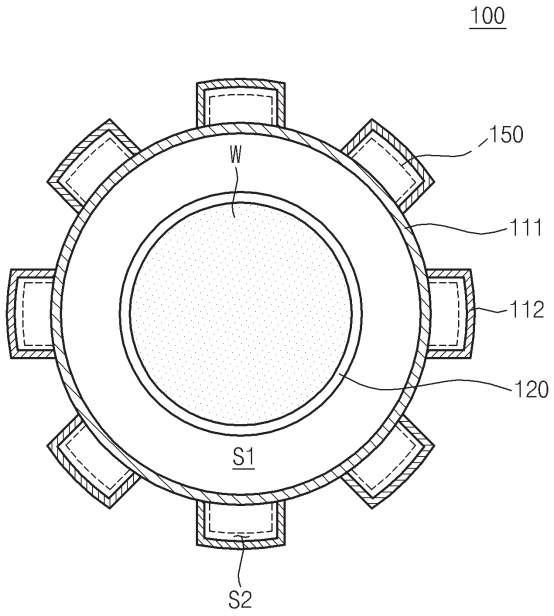
153: 제어부

도면

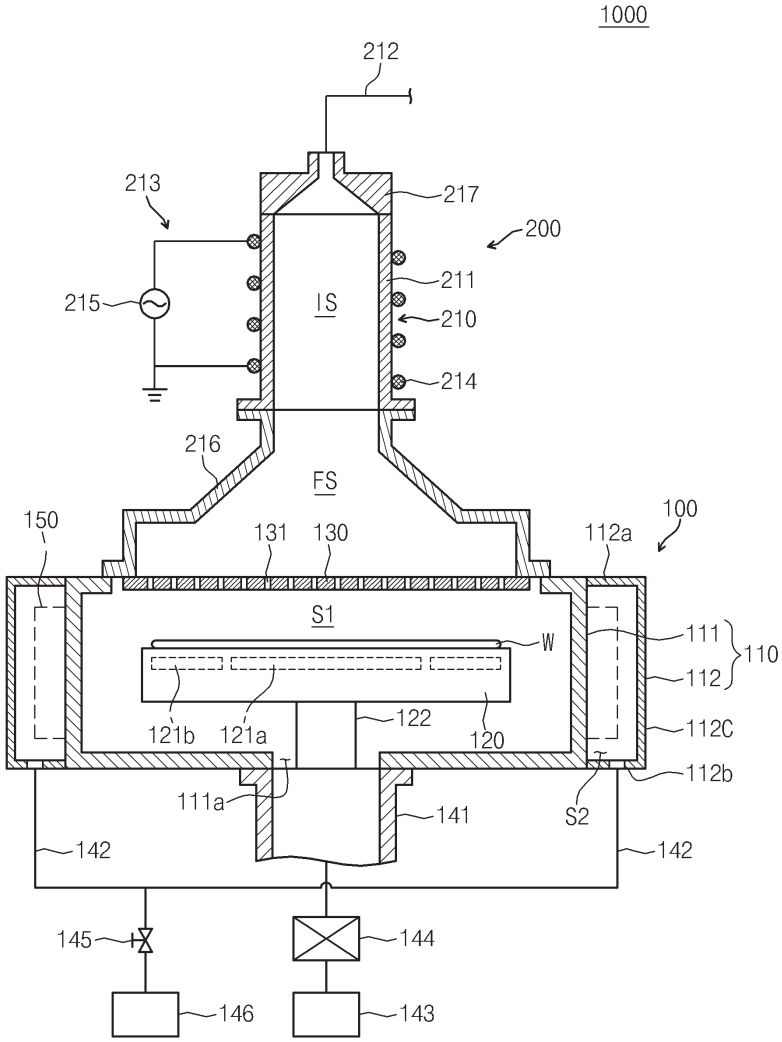
도면1


1000
212
213
217
200
215
IS
211
210
214
216
FS
150
131
130
112a
100
A
A'
S1
W
111
110
112
112C
121b
121a
122
120
112b
111a
141
S2
142
142
145
144
145
143

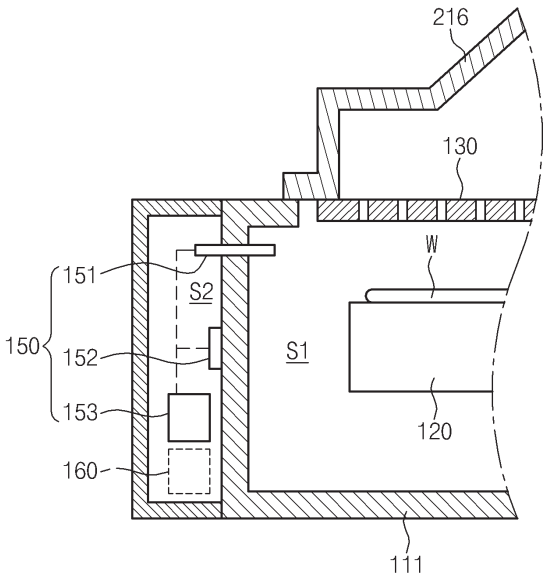
도면2



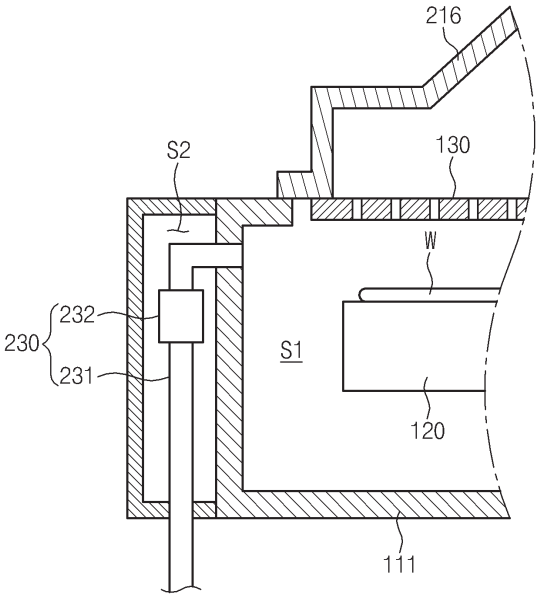
도면3


1000
212
213
217
200
215
IS
211
210
214
216
FS
150
131
130
112a
100
S1
W
111
110
112
121b
121a
122
120
112C
112b
111a
141
S2
142
142
145
144
146
143

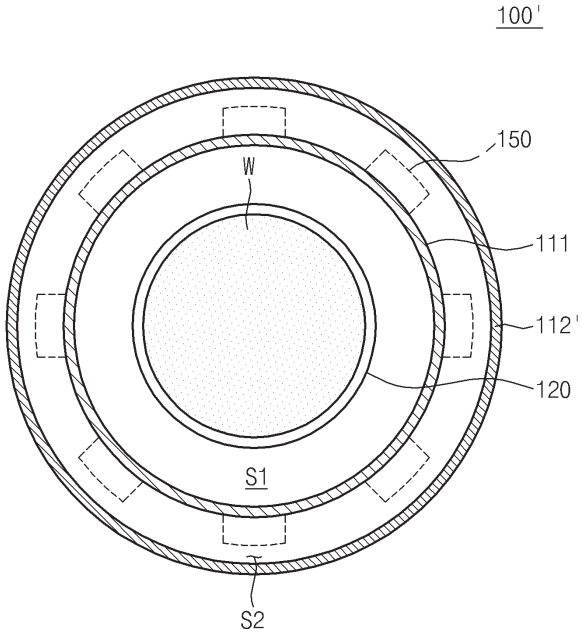
도면4


216
130
W
151
S2
150
152
S1
153
120
160
111

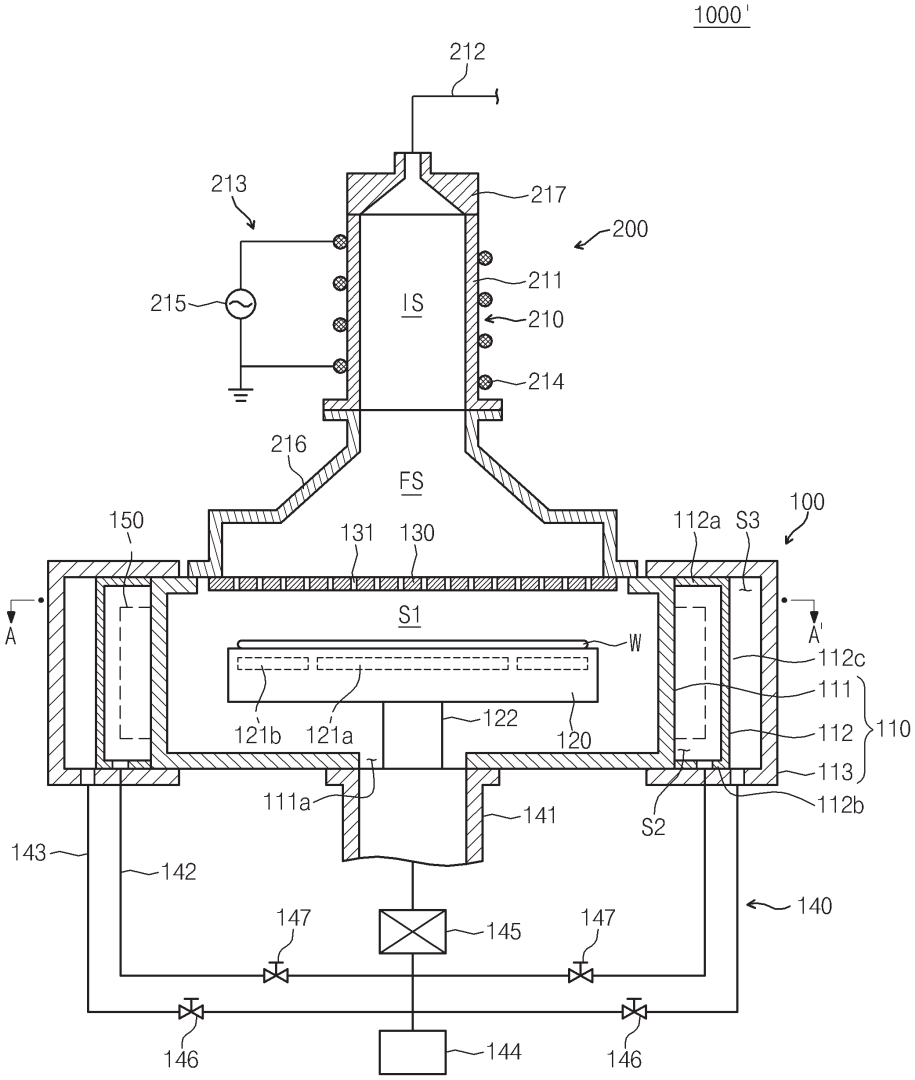
도면5



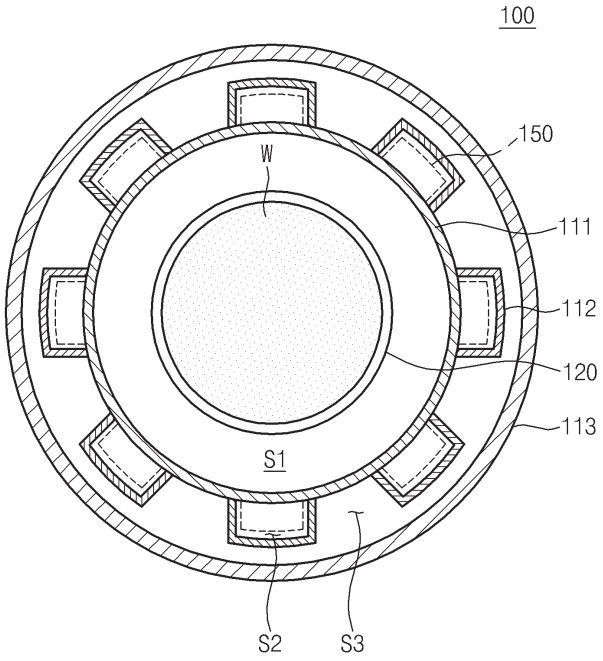
도면6



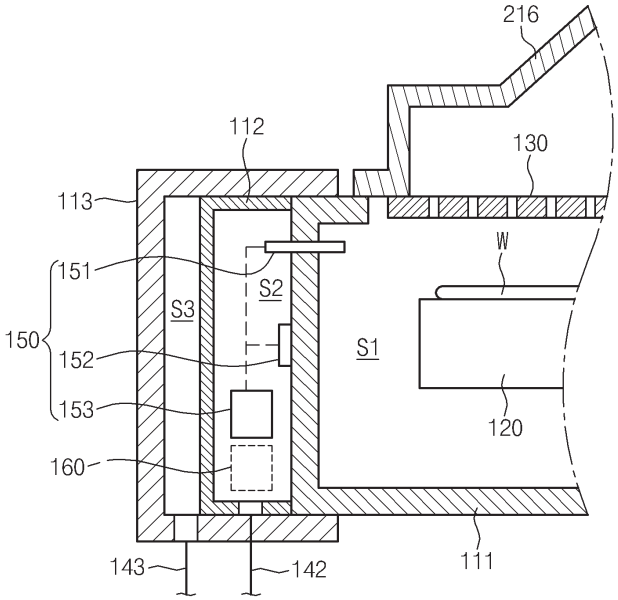
도면7


1000'
212
213
217
200
211
215
IS
210
214
216
FS
150
131
130
112a
S3
100
A
A'
S1
W
112c
111
121b
121a
122
120
112
110
113
111a
141
S2
112b
143
142
140
147
145
147
146
144
146

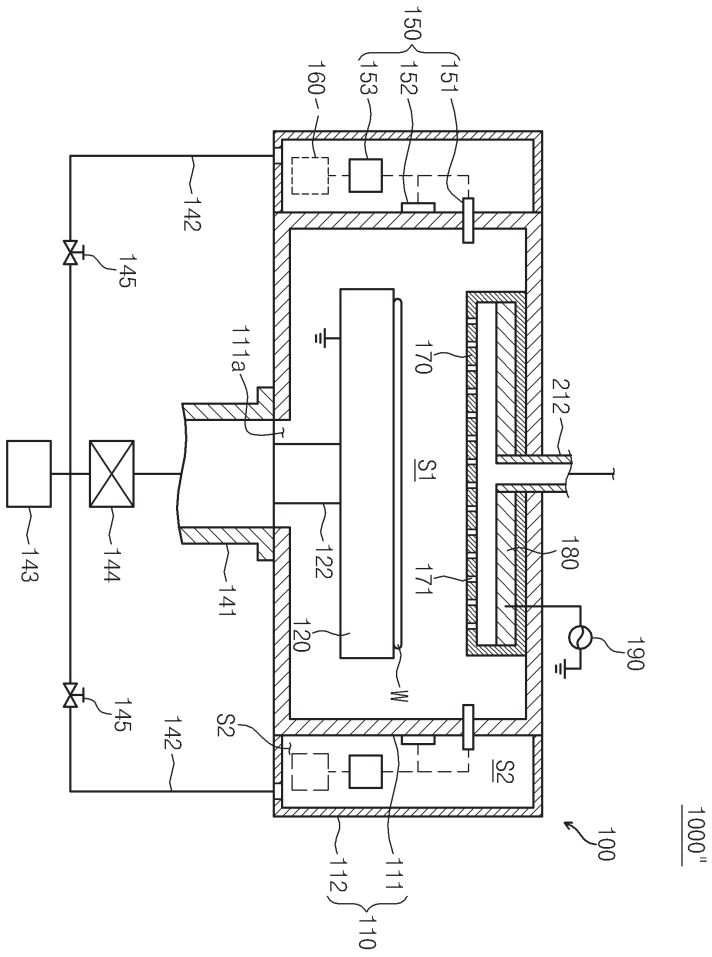
도면8


100
150
W
111
112
120
113
S1
S2
S3

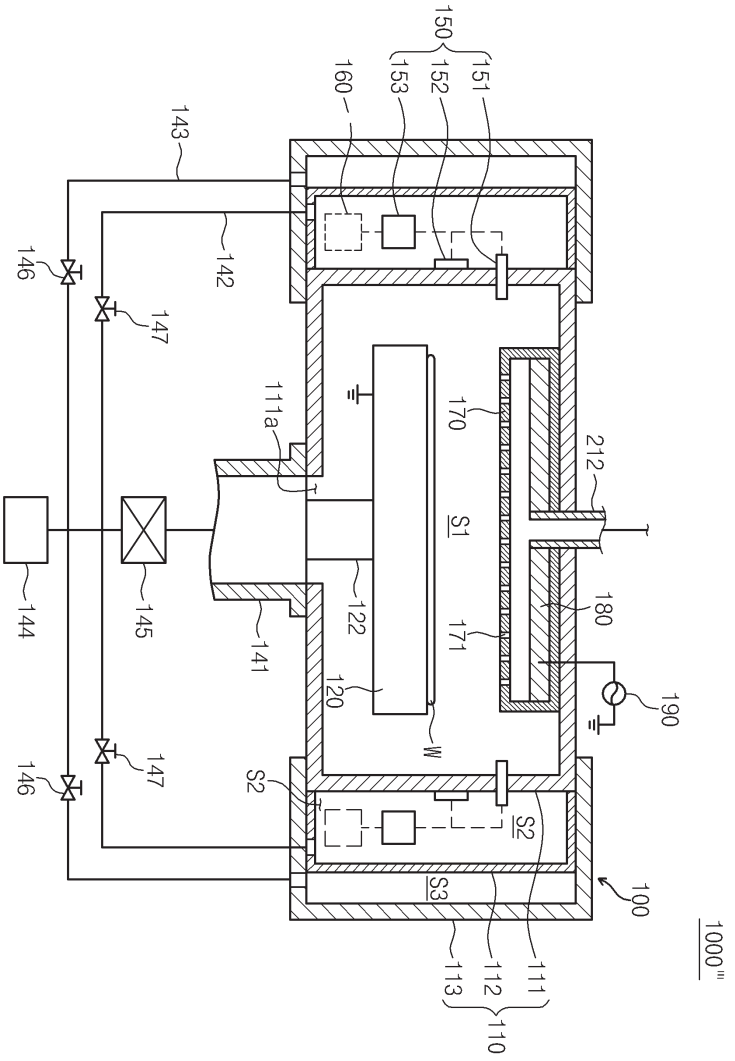
도면9


216
112
130
113
W
151
S2
S3
150
152
S1
153
120
160
143
142
111

도면10


150
153
152
151
160
142
145
111a
170
212
S1
180
171
122
120
190
143
144
141
W
145
142
S2
S2
100
1000"
112
111
110

도면11


150
151
152
153
160
143
142
146
147
111a
170
212
S1
144
145
122
171
180
141
120
190
W
146
147
S2
S2
S3
100
1000'''
113
112
111
110