



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년03월30일
(11) 등록번호 10-2516885
(24) 등록일자 2023년03월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/67 (2006.01) C23C 16/44 (2006.01)
H01L 21/02 (2006.01) H01L 21/683 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/67017 (2013.01)
C23C 16/44 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0053889
(22) 출원일자 2018년05월10일
심사청구일자 2021년03월22일
(65) 공개번호 10-2019-0129363
(43) 공개일자 2019년11월20일
(56) 선행기술조사문헌
JP2009195835 A*
KR1020060079352 A*
KR1020120011612 A*
KR1020120131230 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
황선용
경기도 화성시 동탄공원로1길 22-19, 202호 (반송동)
김현수
경기도 수원시 영통구 청명로 132, 334동 1901호 (영통동, 벽산삼익아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 김중윤

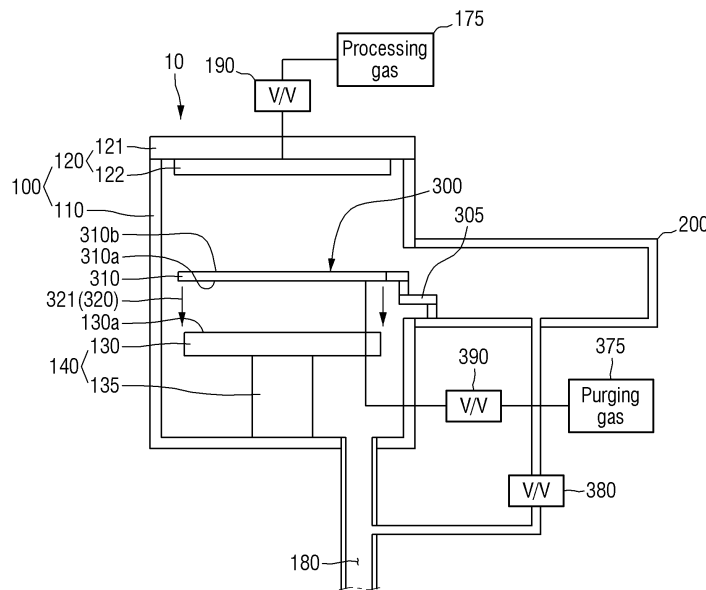
(54) 발명의 명칭 증착 장비 및 이를 이용한 반도체 장치 제조 방법

(57) 요약

웨이퍼 척에 웨이퍼가 로딩되지 않은 상태에서 웨이퍼 척의 표면 오염을 방지하여, 웨이퍼 척의 수명을 증가시켜 생산성을 증대시키고, 증착 공정 안정성을 향상시킬 수 있는 증착 장비를 제공하는 것이다. 상기 증착 장비는 상부판과 용기 본체를 포함하는 반응 챔버로, 상기 상부판은 공정 가스를 분사하는 가스 공급 장치를 포함하는 반

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



응 챔버; 상기 반응 챔버 내에, 웨이퍼가 로딩되는 상면을 포함하는 웨이퍼 척(chuck); 및 상기 웨이퍼 척에서 상기 웨이퍼가 제거된 상태에서, 상기 공정 가스가 상기 웨이퍼 척의 상면에 흡착되는 것을 막는 공정 가스 설딩부를 포함하고, 상기 공정 가스 설딩부는 판상 형태의 셔터를 포함하고, 상기 셔터는 제1 영역 및 제2 영역과, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 사이의 제3 영역을 포함하고, 상기 셔터의 제1 영역은 상기 웨이퍼 척을 향해 가스를 분출하는 가스 토출부를 포함하고, 상기 셔터의 제3 영역은 상기 웨이퍼 척을 향해 가스를 분출하는 가스 토출부를 비포함한다.

(52) CPC특허분류

H01L 21/0262 (2013.01)

H01L 21/6831 (2013.01)

(72) 발명자

이은옥

경기도 수원시 권선구 동수원로145번길 24, 226동
704호 (권선동, 수원아이파크시티2단지)

김택중

서울특별시 성동구 독서당로 191, 6동 107호 (옥수
동, 옥수동극동아파트)

노효정

충청남도 천안시 동남구 새말4길 12, 201동 905호
(신방동, 현대2차아파트)

유지원

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1, 남자기숙사 마로
니에동 104호 (농서동, 삼성전자(주)기흥캠퍼스)

명세서

청구범위

청구항 1

상부판과 용기 본체를 포함하는 반응 챔버로, 상기 상부판은 공정 가스를 분사하는 가스 공급 장치를 포함하는 반응 챔버;

상기 반응 챔버 내에, 웨이퍼가 로딩되는 상면을 포함하는 웨이퍼 척(chuck); 및

상기 웨이퍼 척에서 상기 웨이퍼가 제거된 상태에서, 상기 공정 가스가 상기 웨이퍼 척의 상면에 흡착되는 것을 막는 공정 가스 설딩부를 포함하고,

상기 공정 가스 설딩부는 판상 형태의 셔터를 포함하고,

상기 셔터는 제1 영역 및 제2 영역과, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 사이의 제3 영역을 포함하고,

상기 셔터의 제1 영역은 상기 웨이퍼 척을 향해 가스를 분출하는 가스 토출부를 포함하고, 상기 셔터의 제3 영역은 상기 웨이퍼 척을 향해 가스를 분출하는 가스 토출부를 비포함하는 증착 장비.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 셔터의 제3 영역은 상기 셔터의 제1 영역의 둘레를 따라 정의되고,

상기 셔터의 제2 영역은 상기 셔터의 제3 영역의 둘레를 따라 정의되는 증착 장비.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 셔터의 제1 영역은 상기 웨이퍼 척을 향해 돌출된 가스 노즐을 포함하는 증착 장비.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 셔터의 제3 영역은 상기 셔터의 제2 영역의 둘레를 따라 정의되고,

상기 셔터의 제1 영역은 상기 셔터의 제3 영역의 둘레를 따라 정의되는 증착 장비.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 반응 챔버와 연결되고, 상기 공정 가스 설딩부를 보관하는 보관 챔버를 더 포함하는 증착 장비.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

상부판과 용기 본체를 포함하는 반응 챔버로, 상기 상부판은 공정 가스를 분사하는 가스 공급 장치를 포함하는 반응 챔버;

상기 반응 챔버 내에, 웨이퍼가 로딩되는 상면을 포함하는 웨이퍼 척; 및

상기 웨이퍼 척에서 상기 웨이퍼가 제거된 상태에서, 상기 공정 가스가 상기 웨이퍼 척의 상면에 흡착되는 것을 막는 공정 가스 실딩부를 포함하고,

상기 공정 가스 실딩부는 상기 웨이퍼 척의 상면에 가스를 분출하는 가스 노즐을 포함하고,

상기 가스 노즐에서, 상기 가스를 분출하는 부분은 상기 웨이퍼 척의 중앙부 상에 배치되는 증착 장비.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 공정 가스 실딩부는 상기 가스 공급 장치와 상기 웨이퍼 척 사이에 배치되는 셔터를 포함하고,

상기 가스 노즐은 상기 셔터와 연결되는 증착 장비.

청구항 17

제15 항에 있어서,

상기 가스 노즐은 상기 반응 챔버의 측벽과 연결되는 증착 장비.

청구항 18

삭제

청구항 19

상부판과 용기 본체를 포함하는 반응 챔버로, 상기 상부판은 공정 가스를 분사하는 가스 공급 장치를 포함하는 반응 챔버;

상기 반응 챔버 내에, 웨이퍼가 로딩되는 상면을 포함하는 웨이퍼 척; 및

상기 웨이퍼 척에서 상기 웨이퍼가 제거된 상태에서, 상기 공정 가스가 상기 웨이퍼 척의 상면에 흡착되는 것을 막는 공정 가스 실딩부를 포함하고,

상기 공정 가스 실딩부는 상기 웨이퍼 척의 상면에 가스를 분출하는 적어도 하나 이상의 가스 노즐 및 상기 가

스 노즐로부터 분출된 퍼징 가스에 의해 형성되는 커튼부를 포함하고,

상기 웨이퍼 척에 상기 웨이퍼가 로딩된 상태에서, 상기 가스 노즐은 상기 웨이퍼 척의 상면보다 아래에 위치하고,

상기 웨이퍼 척에서 상기 웨이퍼가 제거된 상태에서, 상기 가스 노즐은 상기 웨이퍼 척의 상면보다 위에 위치하고, 상기 퍼징 가스가 분출되는 상기 가스 노즐의 중단이 상기 웨이퍼 척의 중앙부 상에 배치되는 증착 장비.

청구항 20

상부관과 용기 본체를 포함하는 반응 챔버로, 상기 상부관은 공정 가스를 분사하는 가스 공급 장치를 포함하는 반응 챔버;

상기 반응 챔버 내에, 웨이퍼가 로딩되는 상면을 포함하는 웨이퍼 척; 및

상기 웨이퍼 척에서 상기 웨이퍼가 제거된 상태에서, 상기 공정 가스가 상기 웨이퍼 척의 상면에 흡착되는 것을 막는 공정 가스 실딩부를 포함하고,

상기 공정 가스 실딩부는 상기 웨이퍼 척의 상면과 나란한 서터와, 상기 서터의 둘레를 따라 위치하는 커튼부를 포함하고,

상기 서터는 제1 영역 및 제2 영역과, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 사이의 제3 영역을 포함하고,

상기 서터의 제1 영역은 상기 웨이퍼 척을 향해 퍼징 가스를 분출하는 가스 토출부를 포함하고, 상기 서터의 제2 및 제3 영역은 상기 웨이퍼 척을 향해 퍼징 가스를 분출하는 가스 토출부를 비포함하고,

상기 커튼부는 상기 서터의 제1 영역으로부터 분출되는 퍼징 가스에 의해 형성되는 증착 장비.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 증착 장비 및 이를 이용한 반도체 장치 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 장치의 제조 기술은 웨이퍼 상에 가공막을 형성하는 증착 공정을 포함한다. 증착 공정은 물리적 증착 공정과, 화학적 증착 공정을 포함할 수 있다.

[0003] 웨이퍼 상에 균일한 가공막을 증착하기 위해, 증착 공정에 사용되는 증착 장비는 웨이퍼를 안정적인 상태로 유지하는 웨이퍼 척을 포함한다. 증착 공정 중에 웨이퍼가 움직이거나 오정렬되지 않도록, 웨이퍼 척은 웨이퍼를 고정시킬 필요가 있다.

[0004] 웨이퍼 척은 웨이퍼의 외주면에서 기계적 클램프를 사용하여 웨이퍼를 직접 잡는 기계척과, 웨이퍼의 후면에서 진공으로 웨이퍼를 잡는 진공척과, 웨이퍼를 정전기 인력(electrostatic attraction force)으로 잡는 정전 척 등 다양한 종류가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 해결하려는 과제는, 웨이퍼 척에 웨이퍼가 로딩되지 않은 상태에서 웨이퍼 척의 표면 오염을 방지하여, 웨이퍼 척의 수명을 증가시켜 생산성을 증대시키고, 증착 공정 안정성을 향상시킬 수 있는 증착 장비를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명이 해결하려는 다른 과제는, 웨이퍼 척에 웨이퍼가 로딩되지 않은 상태에서 웨이퍼 척의 표면 오염을 방지할 수 있는 증착 장비를 이용한 반도체 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명이 해결하려는 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 증착 장비의 일 태양(aspect)은 상부관과 용기 본체를 포함하는 반응 챔버로, 상기 상부관은 공정 가스를 분사하는 가스 공급 장치를 포함하는 반응 챔버; 상기 반응 챔버 내에, 웨이퍼가 로딩되는 상면을 포함하는 웨이퍼 척(chuck); 및 상기 웨이퍼 척에서 상기 웨이퍼가 제거된 상태에서, 상기 공정 가스가 상기 웨이퍼 척의 상면에 흡착되는 것을 막는 공정 가스 쉴딩부를 포함하고, 상기 공정 가스 쉴딩부는 판상 형태의 서터를 포함하고, 상기 서터는 제1 영역 및 제2 영역과, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 사이의 제3 영역을 포함하고, 상기 서터의 제1 영역은 상기 웨이퍼 척을 향해 가스를 분출하는 가스 토출부를 포함하고, 상기 서터의 제3 영역은 상기 웨이퍼 척을 향해 가스를 분출하는 가스 토출부를 비포함한다.

[0009] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 증착 장비의 다른 태양은 상부관과 용기 본체를 포함하는 반응 챔버로, 상기 상부관은 공정 가스를 분사하는 가스 공급 장치를 포함하는 반응 챔버; 상기 반응 챔버 내에, 웨이퍼가 로딩되는 상면과, 상면에 형성된 복수의 가스 홀을 포함하는 웨이퍼 척; 상기 웨이퍼 척에서 상기 웨이퍼가 제거된 상태에서, 상기 공정 가스가 상기 웨이퍼 척의 상면에 흡착되는 것을 막는 제1 가스를 공급하는 제1 가스 라인; 및 상기 웨이퍼 척에 상기 웨이퍼가 로딩된 상태에서, 증착 공정 안정성을 제공하는 제2 가스를 공급하는 제2 가스 라인을 포함하고, 상기 제1 가스 및 상기 제2 가스는 상기 복수의 가스 홀에 의해 웨이퍼 척의 상면에 분출된다.

[0010] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 증착 장비의 또 다른 태양은 상부관과 용기 본체를 포함하는 반응 챔버로, 상기 상부관은 공정 가스를 분사하는 가스 공급 장치를 포함하는 반응 챔버; 상기 반응 챔버 내에, 웨이퍼가 로딩되는 상면을 포함하는 웨이퍼 척; 및 상기 웨이퍼 척에서 상기 웨이퍼가 제거된 상태에서, 상기 공정 가스가 상기 웨이퍼 척의 상면에 흡착되는 것을 막는 공정 가스 쉴딩부를 포함하고, 상기 공정 가스 쉴딩부는 상기 웨이퍼 척의 상면에 가스를 분출하는 가스 노즐을 포함하고, 상기 가스 노즐에서, 상기 가스를 분출하는 부분은 상기 웨이퍼 척의 중앙부 상에 배치된다.

[0011] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 증착 장비의 또 다른 태양은 상부관과 용기 본체를 포함하는 반응 챔버로, 상기 상부관은 공정 가스를 분사하는 가스 공급 장치를 포함하는 반응 챔버; 상기 반응 챔버 내에, 웨이퍼가 로딩되는 상면을 포함하는 웨이퍼 척; 및 상기 웨이퍼 척에서 상기 웨이퍼가 제거된 상태에서, 상기 공정 가스가 상기 웨이퍼 척의 상면에 흡착되는 것을 막는 공정 가스 쉴딩부를 포함하고, 상기 공정 가스 쉴딩부는 상기 웨이퍼 척의 상면에 가스를 분출하는 적어도 하나 이상의 가스 노즐을 포함하고, 상기 웨이퍼 척에 상기 웨이퍼가 로딩된 상태에서, 상기 가스 노즐은 상기 웨이퍼 척의 상면보다 아래에 위치하고, 상기 웨이퍼 척에서 상기 웨이퍼가 제거된 상태에서, 상기 가스 노즐은 상기 웨이퍼 척의 상면보다 위에 위치한다.

[0012] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 증착 장비의 또 다른 태양은 상부관과 용기 본체를 포함하는 반응 챔버로, 상기 상부관은 공정 가스를 분사하는 가스 공급 장치를 포함하는 반응 챔버; 상기 반응 챔버 내에, 웨이퍼가 로딩되는 상면을 포함하는 웨이퍼 척; 및 상기 웨이퍼 척에서 상기 웨이퍼가 제거된 상태에서, 상기 공정 가스가 상기 웨이퍼 척의 상면에 흡착되는 것을 막는 공정 가스 쉴딩부를 포함하고, 상기 공정 가스 쉴딩부는 상기 웨이퍼 척의 상면과 나란한 서터와, 상기 서터의 둘레를 따라 위치하는 커튼부를 포함한다.

[0013] 상기 다른 과제를 해결하기 위한 본 발명의 반도체 장치 제조 방법의 일 태양은 증착 장비 내의 웨이퍼 척의 상면에 웨이퍼를 로딩하고, 공정 가스를 이용하여, 상기 웨이퍼 상에 박막을 형성하고, 상기 박막을 형성한 후, 상기 웨이퍼를 상기 웨이퍼 척에서 제거하는 것을 포함하고, 상기 증착 장비는 상부관과 용기 본체를 포함하는 반응 챔버로, 상기 상부관은 상기 공정 가스를 분사하는 가스 공급 장치를 포함하는 반응 챔버와, 상기 반응 챔버 내의 상기 웨이퍼 척과, 상기 웨이퍼 척에서 상기 웨이퍼가 제거된 상태에서, 상기 공정 가스가 상기 웨이퍼 척의 상면에 흡착되는 것을 막는 공정 가스 쉴딩부를 포함하고, 상기 공정 가스 쉴딩부는 판상 형태이고, 상기 공정 가스 쉴딩부는 서로 이격된 제1 영역 및 제2 영역과, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 사이의 제3 영역을 포함하고, 상기 공정 가스 쉴딩부의 제1 영역은 상기 웨이퍼 척을 향해 가스를 분출하고, 상기 공정 가스 쉴딩부의 제3 영역은 상기 웨이퍼 척을 향해 가스를 비분출한다.

[0014] 본 발명의 기타 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1 내지 도 3b은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다.

도 4 내지 도 5d는 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다.
 도 7 및 도 8은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다.
 도 9는 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다.
 도 10 내지 도 11b는 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다.
 도 12 및 도 13은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다.
 도 14 내지 도 16b는 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다.
 도 17 및 도 18은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다.
 도 19 내지 도 21은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다.
 도 22 내지 도 24는 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다.
 도 25는 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면이다.
 도 26 및 도 27은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다.
 도 28 및 도 29는 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다.
 도 30 및 도 31은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 반도체 장치 제조 방법을 설명하기 위한 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 도 1 내지 도 3b는 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다.
- [0017] 도 1은 웨이퍼가 로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다. 도 2는 웨이퍼가 언로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다. 도 3a 및 도 3b는 각각 도 1 및 도 2의 셔터의 일면을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0018] 참고적으로, 도 1은 웨이퍼에 박막이 형성되는 증착 장비의 활성(active) 상태를 나타내는 도면이다. 도 2는 웨이퍼가 제거된 증착 장비의 휴지(idle 또는 seasoning) 상태를 나타내는 도면이다.
- [0019] 도 1 내지 도 3b를 참고하면, 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비는 반응 챔버(100)와, 보관 챔버(200)와, 웨이퍼 척(130)과, 공정 가스 쉘딩부(300)를 포함할 수 있다.
- [0020] 반응 챔버(100)는 관상 형태의 상부관(120)과, 통 형태의 용기 본체(110)를 포함할 수 있다. 상부관(120) 및 용기 본체(110) 각각의 형상에 관한 것은 설명의 편의성을 위한 것일 뿐, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0021] 반응 챔버(100)에 포함되는 상부관(120)과 용기 본체(110)는 분리할 수 있도록 구성되어 있다. 상부관(120)은 예를 들어, O-ring 등을 사용하여 용기 본체(110)와 부착되고, 이에 의해 반응 챔버(100)는 진공 상태로 밀폐될 수 있다. 상부관(120)을 용기 본체(110)로부터 분리할 경우, 베이스 판(121)의 외곽에 배치될 수 있는 구동 기구에 의해 상방으로 들어 올려질 수 있다.
- [0022] 상부관(120)과 용기 본체(110)는 예를 들어, 내부식성의 금속 등을 이용하여 제작할 수 있다. 박막 증착 공정에 사용되는 반응 가스 중 부식성을 갖는 물질이 있을 수 있기 때문에, 내부식성의 금속 등을 이용할 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0023] 상부관(120)은 베이스 판(121)과, 가스 공급 장치(122)를 포함할 수 있다. 가스 공급 장치(122)는 베이스 판(121)의 일면으로부터 돌출될 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0024] 가스 공급 장치(122)는 공정 가스 공급부(175)와 연결될 수 있다. 가스 공급 장치(122)는 공정 가스 공급부(175)로부터 제공받은 공정 가스를 반응 챔버(100)로 분사할 수 있다. 가스 공급 장치(122)가 분사한 공정 가스는 웨이퍼(W)에 증착되는 박막의 소오스 가스일 수 있다. 예를 들어, 가스 공급 장치(122)는 샤워 헤드(showerhead)일 수 있다.
- [0025] 가스 공급 장치(122)와 공정 가스 공급부(175) 사이에, 공정 가스 밸브(190)가 배치될 수 있다. 공정 가스 밸브(190)는 공정 가스가 가스 공급 장치(122)로 제공되는 것을 조절할 수 있다. 예를 들어, 증착 장비(10)가 활성 상태에서 공정 가스 밸브(190)는 열리고, 증착 장비(10)가 휴지 상태에서 공정 가스 밸브(190)는 닫힐 수 있다.

- [0026] 도 1 및 도 2에서, 가스 공급 장치(122)에 공정 가스 공급부(175)만 연결되는 것으로 도시하였지만, 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 도 1 및 도 2에서, 가스 공급 장치(122)와 연결된 공정 가스 공급부(175)는 하나인 것으로 도시하였지만, 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0027] 이하의 설명에서, 공정 가스 공급부(175)가 제공하는 공정 가스는 금속(metal)을 포함하는 전구체(precursor)를 포함하는 것으로 설명하지만, 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0028] 웨이퍼 로딩부(140)는 반응 챔버(100) 내에 배치될 수 있다. 웨이퍼 로딩부(140)는 웨이퍼 척(130)과 웨이퍼 척(130)을 지지하는 척 지지대(135)를 포함할 수 있다. 웨이퍼 척(130) 및 척 지지대(135)는 반응 챔버(100) 내에 배치될 수 있다.
- [0029] 웨이퍼 척(130) 상에 웨이퍼(W)가 로딩될 수 있다. 웨이퍼(W)는 웨이퍼 척의 상면(130a)에 로딩될 수 있다. 웨이퍼 척의 상면(130a)은 가스 공급 장치(122)와 마주볼 수 있다.
- [0030] 이하의 설명에서, 웨이퍼 척(130)은 정전 척(electrostatic chuck)인 것으로 설명하지만, 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0031] 웨이퍼(W)은 예를 들어, 벌크 실리콘 또는 SOI(silicon-on-insulator)일 수 있다. 이와 달리, 웨이퍼(W)은 실리콘 기판일 수도 있고, 또는 다른 물질, 예를 들어, 실리콘게르마늄, 안티몬화 인듐, 납 텔루르 화합물, 인듐 비소, 인듐 인화물, 갈륨 비소 또는 안티몬화 갈륨을 포함할 수 있다. 또는, 웨이퍼(W)은 베이스 기판 상에 에피층이 형성된 것일 수도 있다.
- [0032] 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비에서, 웨이퍼(W)가 웨이퍼 척(130)에 로딩된 상태가 증착 장비(10)의 활성 상태인 것으로 설명하고, 웨이퍼(W)가 웨이퍼 척(130)에서 제거된 상태가 증착 장비(10)의 휴지 상태인 것으로 설명한다.
- [0033] 펌핑 포트(180)은 예를 들어, 용기 본체(110)의 하부에 배치될 수 있다. 펌핑 포트(180)는 가스 공급 장치(122)에서 제공된 공정 가스를 배출시킬 수 있다. 즉, 펌핑 포트(180)를 통해, 박막 증착에 사용되지 않은 공정 가스가 외부로 배출될 수 있다. 펌핑 포트(180)가 용기 본체(110)의 하부에 배치되므로, 반응 챔버(100) 내의 유체는 위(가스 공급 장치(122))에서 아래(용기 본체(110)의 바닥)로 흐를 수 있다.
- [0034] 도시되지 않았지만, 펌핑 포트(180)는 펌프와 연결될 수 있다. 또한, 도 1 및 도 2에서, 펌핑 포트(180)는 하나인 것으로 도시하였지만, 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0035] 보관 챔버(200)는 반응 챔버(100)와 연결될 수 있다. 게이트 밸브(195)는 보관 챔버(200)와 반응 챔버(100) 사이에 배치될 수 있다. 예를 들어, 증착 장비(10)가 활성 상태에서, 게이트 밸브(195)는 닫혀, 보관 챔버(200)와 반응 챔버(100)는 공간적으로 분리될 수 있다. 증착 장비(10)가 휴지 상태에서 게이트 밸브(195)는 열려, 보관 챔버(200)는 반응 챔버(100)와 공간적으로 연결될 수 있다.
- [0036] 보관 챔버(200) 내의 압력은 챔버 압력 밸브(380)의 개폐를 통해 조절될 수 있다.
- [0037] 공정 가스 설딩부(300)는 셔터(310)와, 셔터(310)의 이동에 관여하는 로봇암(305)을 포함할 수 있다. 셔터(310)는 판상 형태를 가질 수 있다. 도 3a 및 도 3b에서, 셔터(310)는 평면적으로 원형인 것으로 도시하였지만, 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0038] 증착 장비(10)가 활성 상태에서, 공정 가스 설딩부(300)는 보관 챔버(200) 내에 보관될 수 있다. 즉, 웨이퍼(W) 상에 박막이 증착되는 동안, 공정 가스 설딩부(300)는 보관 챔버(200) 내에 보관될 수 있다. 증착 장비(10)가 휴지 상태에서, 공정 가스 설딩부(300)는 반응 챔버(100) 내로 이동될 수 있다.
- [0039] 셔터(310)는 서로 마주보는 제1 면(310a)과 제2 면(310b)을 포함할 수 있다. 공정 가스 설딩부(300)가 반응 챔버(100) 내로 이동했을 때, 셔터의 제1 면(310a)은 웨이퍼 척의 상면(130a)을 바라보고, 셔터의 제2 면(310b)은 가스 공급 장치(122)를 바라볼 수 있다.
- [0040] 퍼징 가스 공급부(375)는 공정 가스 설딩부(300)에 퍼징 가스를 제공할 수 있다. 퍼징 가스 공급부(375)와 공정 가스 설딩부(300) 사이에, 퍼징 가스 밸브(390)가 배치될 수 있다. 퍼징 가스 밸브(390)는 퍼징 가스가 공정 가스 설딩부(300)로 제공되는 것을 조절할 수 있다.
- [0041] 퍼징 가스 공급부(375)에서 제공되는 퍼징 가스는 예를 들어, 불활성 기체일 수 있다. 예를 들어, 퍼징 가스는 아르곤(Ar), 질소(N₂) 등을 포함할 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다.

- [0042] 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비에서, 퍼징 가스 공급부(375)는 셔터(310)와 연결될 수 있다. 퍼징 가스 공급부(375)는 셔터(310)에 퍼징 가스를 제공할 수 있다.
- [0043] 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비(10)는 공정 가스를 분사하는 가스 공급 장치(122)를 이용하여, 증착 장비(10)는 화학적 기상 증착 장비 또는 원자층 증착 장비인 것으로 설명되지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 기술적 사상은 물리적 기상 증착 장비에 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0044] 도 2 내지 도 3b를 이용하여, 증착 장비(10)가 휴지 상태일 때, 공정 가스 설당부(300)에 대해 설명한다.
- [0045] 웨이퍼 척(130)에서 웨이퍼(W)가 제거된 상태에서, 공정 가스 설당부(300)는 공정 가스가 웨이퍼 척의 상면(130a)에 흡착되는 것을 막아줄 수 있다. 웨이퍼 척(130)에서 웨이퍼(W)가 제거된 상태는 증착 장비(10)가 휴지 상태일 수 있다.
- [0046] 예를 들어, 증착 장비(10)가 휴지 상태일 때, 공정 가스 밸브(190)는 닫힐 수 있다. 공정 가스 밸브(190)가 닫힘으로써, 공정 가스 공급부(175)는 가스 공급 장치(122)에 공정 가스를 제공하지 않을 수 있다. 가스 공급 장치(122)에 공정 가스가 제공되지 않지만, 가스 공급 장치(122) 및/또는 반응 챔버(100) 벽면에, 공정 가스의 일부가 남아 있을 수 있다.
- [0047] 증착 장비(10)가 휴지 상태에 놓여 있을 때도, 증착 장비(10)의 안정성을 위해, 반응 챔버(100) 내의 유체는 펌핑 포트(180)를 통해 외부로 배출될 수 있다. 펌핑 포트(180)를 통해 외부로 배출되는 유체는 가스 공급 장치(122) 및/또는 반응 챔버(100) 벽면에 남아있는 반응 가스도 포함될 수 있다. 이 때, 남아 있는 반응 가스의 일부가 웨이퍼 척의 상면(130a)에 흡착될 경우, 웨이퍼 척의 상면에 박막이 증착될 수도 있다.
- [0048] 만약, 반응 가스가 금속을 포함하는 전구체일 경우, 웨이퍼 척의 상면(130a)에는 얇은 금속 박막이 증착되고, 웨이퍼 척(130)이 오염될 수 있다. 웨이퍼(W)은 정전기적 인력을 이용하는 정전 척일 경우, 웨이퍼 척의 상면(130a)에 웨이퍼(W)가 로딩된 때, 웨이퍼 척의 상면(130a)에 증착된 금속 박막은 웨이퍼 척(130)과 웨이퍼(W) 사이의 정전기적 인력을 감소시킬 수 있다.
- [0049] 웨이퍼 척(130)과 웨이퍼(W) 사이의 정전기적 인력을 감소되어, 웨이퍼(W)는 웨이퍼 척(130)에 고정되지 않고, 이동할 수 있다. 이로 인해, 증착 장비(10)가 활성 상태에서, 웨이퍼(W)는 웨이퍼 척(130)에서 이탈될 수도 있고, 원하는 박막이 웨이퍼(W) 상에 증착되지 않을 수도 있다.
- [0050] 따라서, 웨이퍼 척(130)에서 웨이퍼(W)가 제거된 상태에서, 공정 가스 설당부(300)는 공정 가스가 웨이퍼 척의 상면(130a)에 흡착되는 것을 막아줄 필요가 있다.
- [0051] 웨이퍼 척(130)에서 웨이퍼(W)가 제거된 상태에서, 반응 챔버(100) 내로 이동한 공정 가스 설당부(300)는 웨이퍼 척(130)과 가스 공급 장치(122) 사이에 배치될 수 있다.
- [0052] 공정 가스 설당부(300)는 셔터(310)와, 셔터(310)의 둘레를 따라 위치하는 커튼부(320)를 포함할 수 있다. 셔터(310)는 웨이퍼 척의 상면(130a)과 나란하게 놓일 수 있다.
- [0053] 셔터(310)의 둘레를 따라 위치하는 커튼부(320)는 제1 수직 커튼부(321)일 수 있다. 제1 수직 커튼부(321)는 셔터(310)로부터 분출되는 퍼징 가스에 의해 형성되는 가스 커튼일 수 있다.
- [0054] 셔터의 제1 면(310a)은 중앙부(310ac)와, 셔터(310)의 가장자리를 포함하는 둘레부(310aa)와, 셔터의 제1 면의 중앙부(310ac)와, 셔터의 제1 면의 둘레부(310aa) 사이에, 밴드부(310ab)를 포함할 수 있다. 셔터(310)의 제1 영역은 셔터의 제1 면의 둘레부(310aa)를 포함하고, 셔터(310)의 제3 영역은 셔터의 제1 면의 중앙부(310ac)를 포함하고, 셔터(310)의 제2 영역은 셔터의 제1 면의 밴드부(310ab)를 포함할 수 있다. 셔터(310)의 제1 영역 및 셔터(310)의 제3 영역은 셔터(310)의 제2 영역을 사이에 두고 있을 수 있다.
- [0055] 셔터(310)의 제2 영역은 셔터(310)의 제3 영역의 둘레를 따라 정의되고, 셔터(310)의 제1 영역은 셔터(310)의 제2 영역의 둘레를 따라 정의될 수 있다.
- [0056] 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비에서, 셔터의 제1 면의 둘레부(310aa)를 포함하는 셔터(310)의 제1 영역은 제1 셔터 가스 토출부(311, 312)를 포함할 수 있다. 제1 셔터 가스 토출부(311, 312)는 웨이퍼 척(130)을 향해 퍼징 가스를 분출할 수 있다. 다르게 설명하면, 제1 수직 커튼부(321)는 제1 셔터 가스 토출부(311, 312)로부터 분출된 퍼징 가스에 의해 형성될 수 있다.
- [0057] 퍼징 가스 공급부(375)로부터 제공된 퍼징 가스는 제1 셔터 가스 토출부(311, 312)를 통해 웨이퍼 척(130)을 향

해 분출될 수 있다.

- [0058] 서터의 제1 면의 중앙부(310ac)를 포함하는 서터(310)의 제3 영역과, 서터의 제1 면의 밴드부(310ab)를 포함하는 서터의 제2 영역은 웨이퍼 척(130)을 향해 퍼징 가스를 분출하는 서터 가스 토출부를 포함하지 않을 수 있다.
- [0059] 도 3a 및 도 3b에서, 서터의 제1 면의 중앙부(310ac)와 서터의 제1 면의 밴드부(310ab)는 개념적으로 구분하였을 뿐, 물리적으로 구분되는 것이 아닐 수 있으므로, 서터의 제1 면의 중앙부(310ac)와 서터의 제1 면의 밴드부(310ab)는 하나의 영역일 수도 있다.
- [0060] 일 예로, 도 3a에서, 제1 서터 가스 토출부(311)는 서터의 제1 면의 둘레부(310aa)에 형성된 가스 홀일 수 있다.
- [0061] 다른 예로, 도 3b에서, 제1 서터 가스 토출부(312)는 서터의 제1 면의 둘레부(310aa)를 따라 배치된 서터 가스 라인(312a)과, 서터 가스 라인(312a)에 형성된 서터 가스 라인 홀(312b)을 포함할 수 있다.
- [0062] 도 3a 및 도 3b에서, 제1 서터 가스 토출부(311, 312)는 서터(310)의 둘레를 따라 일렬로 형성되는 것으로 도시하였지만, 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0063] 도 2에서, 가스 커튼인 제1 수직 커튼부(321)이 웨이퍼 척(130)의 둘레를 따라 형성되므로, 공정 가스가 서터(310)와 웨이퍼 척(130) 사이의 공간으로 진입하는 것을 방지할 수 있다. 이를 통해, 웨이퍼 척의 상면(130a)이 공정 가스에 의해 오염되는 것을 방지할 수 있다.
- [0064] 도 4 내지 도 5d는 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다. 설명의 편의상, 도 1 내지 도 3b를 이용하여 설명한 것과 다른 점을 중심으로 설명한다.
- [0065] 도 4는 웨이퍼가 언로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다. 도 5a는 도 4의 서터의 일면을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 5b 내지 도 5d는 각각 도 5a의 A-A를 따라 절단한 개략적인 단면도이다.
- [0066] 도 4 내지 도 5d를 참고하면, 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비에서, 공정 가스 실당부(300)는 서터(310)와, 서터(310)의 가운데 부분에서 분출된 퍼징 가스에 의해 형성된 커튼부(320)를 포함할 수 있다.
- [0067] 서터(310)의 가운데 부분에서 분출된 퍼징 가스에 의해 형성된 커튼부(320)는 수평 커튼부(322)일 수 있다. 수평 커튼부(322)는 퍼징 가스를 웨이퍼 척의 상면(130a)에 분출하여 형성될 수 있다. 수평 커튼부(322)는 웨이퍼 척의 상면(130a)을 따라 형성될 수 있다. 수평 커튼부(322)는 가스 커튼일 수 있다.
- [0068] 도 5a에서, 서터의 제1 면의 중앙부(310ac)를 포함하는 서터(310)의 제3 영역은 제2 서터 가스 토출부(313)를 포함할 수 있다. 제2 서터 가스 토출부(313)는 웨이퍼 척(130)을 향해 퍼징 가스를 분출할 수 있다. 퍼징 가스 공급부(375)로부터 제공된 퍼징 가스는 제2 서터 가스 토출부(313)를 통해 웨이퍼 척(130)을 향해 분출될 수 있다.
- [0069] 다르게 설명하면, 수평 커튼부(322)는 제2 서터 가스 토출부(313)로부터 분출된 퍼징 가스에 의해 형성될 수 있다.
- [0070] 퍼징 가스 공급부(375)로부터 제공된 퍼징 가스는 제2 서터 가스 토출부(313)를 통해 웨이퍼 척(130)을 향해 분출될 수 있다.
- [0071] 서터의 제1 면의 둘레부(310aa)를 포함하는 서터(310)의 제1 영역과, 서터의 제1 면의 밴드부(310ab)를 포함하는 서터의 제2 영역은 웨이퍼 척(130)을 향해 퍼징 가스를 분출하는 서터 가스 토출부를 포함하지 않을 수 있다.
- [0072] 도 5a에서, 서터의 제1 면의 둘레부(310aa)와 서터의 제1 면의 밴드부(310ab)는 개념적으로 구분하였을 뿐, 물리적으로 구분되는 것이 아닐 수 있으므로, 서터의 제1 면의 둘레부(310aa)와 서터의 제1 면의 밴드부(310ab)는 하나의 영역일 수도 있다.
- [0073] 일 예로, 도 5b에서, 제2 서터 가스 토출부(313)는 서터의 제1 면의 중앙부(310ac)에 형성된 가스 홀일 수 있다.
- [0074] 다른 예로, 도 5c 및 도 5d에서, 서터의 제1 면의 중앙부(310ac)를 포함하는 서터(310)의 제3 영역은 웨이퍼 척(130)을 향해 돌출된 서터 돌출 노즐(314)를 포함할 수 있다.

- [0075] 셔터 돌출 노즐(314)는 셔터의 제1 면(310a)으로부터 돌출되어 있을 수 있다. 셔터 돌출 노즐(314)은 셔터(310)와 연결되어 있다. 셔터 돌출 노즐(314)은 웨이퍼 척(130)의 중앙부 상에 배치될 수 있다. 셔터 돌출 노즐(314)에서, 퍼징 가스를 분출하는 부분은 웨이퍼 척(130)의 중앙부 상에 배치될 수 있다. 퍼징 가스를 분출하는 부분은 셔터 돌출 노즐(314)의 종단일 수 있다.
- [0076] 일 예로, 도 5c에서, 제2 셔터 가스 토출부(313)는 셔터 돌출 노즐(314)의 종단 부분에 형성될 수 있다. 즉, 제2 셔터 가스 토출부(313)는 웨이퍼 척의 상면(130a)과 마주볼 수 있다. 다르게 설명하면, 제2 셔터 가스 토출부(313)를 지난 퍼징 가스는 웨이퍼 척의 상면(130a)과 수직인 방향으로 분출될 수 있다.
- [0077] 다른 예로, 도 5d에서, 제2 셔터 가스 토출부(313)는 셔터 돌출 노즐(314)의 측벽 부분에 형성될 수 있다. 즉, 제2 셔터 가스 토출부(313)는 웨이퍼 척의 상면(130a)과 마주보지 않는다. 다르게 설명하면, 제2 셔터 가스 토출부(313)를 지난 퍼징 가스는 웨이퍼 척의 상면(130a)과 나란한 방향으로 분출될 수 있다.
- [0078] 도 4에서, 가스 커튼인 수평 커튼부(322)는 웨이퍼 척의 상면을 따라 형성되므로, 셔터(310)와 웨이퍼 척(130) 사이의 공간으로 진입한 공정 가스가 웨이퍼 척의 상면(130a)에 흡착되는 것을 방지할 수 있다. 이를 통해, 웨이퍼 척의 상면(130a)이 공정 가스에 의해 오염되는 것을 방지할 수 있다.
- [0079] 도 6은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면이다. 설명의 편의상, 도 1 내지 도 5d를 이용하여 설명한 것과 다른 점을 중심으로 설명한다.
- [0080] 참고적으로, 도 6은 웨이퍼가 로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0081] 도 6을 참고하면, 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비에서, 공정 가스 설딩부(300)는 보관 챔버(200) 내에서 세척될 수 있다. 다르게 설명하면, 셔터(310)는 보관 챔버(200) 내에서 세척될 수 있다.
- [0082] 세척 가스 공급부(275)는 보관 챔버(200)에 세척 가스를 제공할 수 있다. 공정 가스 설딩부(300)의 세척은 증착 장비(10)의 활성 상태에서 진행될 수 있다. 세척 가스 공급부(275)와 보관 챔버(200) 사이에, 세척 가스 밸브(290)가 배치될 수 있다. 세척 가스 밸브(290)의 개폐에 의해, 보관 챔버(200)로 제공되는 세척 가스는 조절될 수 있다.
- [0083] 도 7 및 도 8은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다. 설명의 편의상, 도 1 내지 도 5d를 이용하여 설명한 것과 다른 점을 중심으로 설명한다.
- [0084] 참고적으로, 도 7은 웨이퍼가 로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다. 도 8은 웨이퍼가 언로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0085] 도 7 및 도 8을 참고하면, 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비에서, 공정 가스 설딩부(300)는 셔터(310)와, 제2 수직 커튼부(323)를 포함할 수 있다.
- [0086] 증착 장비(10)가 활성 상태에서, 셔터(310)는 제2 수직 커튼부(323)와 이격되어 있을 수 있다. 예를 들어, 셔터(310)는 보관 챔버(200)에 배치되고, 제2 수직 커튼부(323)는 반응 챔버(100)내에 배치될 수 있다.
- [0087] 제2 수직 커튼부(323)는 강체(rigid body)일 수 있다. 제2 수직 커튼부(323)는 웨이퍼 로딩부(140)의 둘레를 따라 배치될 수 있다. 제2 수직 커튼부(323)는 웨이퍼 척(130)의 둘레를 따라 배치될 수 있다.
- [0088] 증착 장비(10)가 활성 상태에서, 제2 수직 커튼부(323)는 웨이퍼 척의 상면(130a)보다 아래에 위치할 수 있다.
- [0089] 증착 장비(10)가 휴지 상태에서, 제2 수직 커튼부(323)는 웨이퍼 척의 상면(130a) 방향으로 상승할 수 있다. 상승된 제2 수직 커튼부(323)는 반응 챔버(100) 내로 이동한 셔터(310)와 만날 수 있다.
- [0090] 다르게 설명하면, 증착 장비(10)가 휴지 상태에서, 제2 수직 커튼부(323)는 셔터(310)의 둘레를 따라 위치할 수 있다. 상승된 제2 수직 커튼부(323)는 웨이퍼 척(130)의 둘레를 따라 배치될 수 있다.
- [0091] 제2 수직 커튼부(323)는 셔터(310)와 웨이퍼 척(130) 사이의 공간으로 공정 가스가 진입하는 것을 방지할 수 있다.
- [0092] 도 7 및 도 8에서, 셔터(310)와 연결되는 퍼지 가스 공급부를 도시하지 않았지만, 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0093] 도 9는 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다. 설명의 편의상, 도 7 및 도 8을 이용하여 설명한 것과 다른 점을 중심으로 설명한다.

- [0094] 참고적으로, 도 9는 웨이퍼가 로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0095] 도 9를 참고하면, 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비에서, 제2 수직 커튼부(323)는 서터(310)에 고정될 수 있다.
- [0096] 증착 장비(10)가 활성 상태에서, 제2 수직 커튼부(323) 및 서터(310)를 포함하는 공정 가스 설딩부(300)는 보관 챔버(200) 내에 위치할 수 있다.
- [0097] 증착 장비(10)가 휴지 상태일 때, 서로 고정된 제2 수직 커튼부(323) 및 서터(310)는 반응 챔버(100) 내로 이동하여, 웨이퍼(W)가 제거된 웨이퍼 척(130)을 덮을 수 있다.
- [0098] 도 10 내지 도 11b는 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다. 설명의 편의상, 도 1 내지 도 5d를 이용하여 설명한 것과 다른 점을 중심으로 설명한다.
- [0099] 참고적으로, 도 10은 웨이퍼가 로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다. 도 11a 및 도 11b는 웨이퍼가 언로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0100] 도 10 내지 도 11b를 참고하면, 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비에서, 공정 가스 설딩부(300)는 적어도 하나 이상의 퍼징 가스 노즐(340)을 포함할 수 있다. 퍼징 가스 노즐(340)은 퍼징 가스를 제공하는 퍼징 가스 공급부(375)와 연결될 수 있다.
- [0101] 웨이퍼 척(130)에 웨이퍼(W)가 로딩된 상태인 증착 장비(10)의 활성 상태에서, 퍼징 가스 노즐(340)은 웨이퍼 척의 상면(130a)보다 아래에 위치할 수 있다. 반면, 웨이퍼 척(130)에서 웨이퍼(W)가 제거된 상태인 증착 장비(10)의 휴지 상태에서, 퍼징 가스 노즐(340)은 웨이퍼 척의 상면(130a)보다 위에 위치할 수 있다. 퍼징 가스 노즐(340) 전체가 웨이퍼 척의 상면(130a)보다 위에 위치할 수도 있지만, 적어도 퍼징 가스를 분출하는 부분은 웨이퍼 척의 상면(130a)보다 위에 위치할 수 있다.
- [0102] 증착 장비(10)의 휴지 상태에서, 공정 가스 설딩부(300)는 웨이퍼 척의 상면(130a)에 퍼징 가스를 분출할 수 있다. 퍼징 가스 노즐(340)은 웨이퍼 척의 상면(130a)에 퍼징 가스를 분출할 수 있다.
- [0103] 웨이퍼 척의 상면(130a)에 분출된 퍼징 가스는 공정 가스 설딩부의 커튼부(320)을 형성할 수 있다. 즉, 웨이퍼 척의 상면(130a)에 분출된 퍼징 가스는 수평 커튼부(322)를 형성할 수 있다.
- [0104] 퍼징 가스 노즐(340)은 중앙 퍼징 노즐(341)일 수 있다. 중앙 퍼징 노즐(341)에서 분출된 퍼징 가스는 공정 가스 설딩부의 커튼부(320)을 형성할 수 있다.
- [0105] 증착 장비(10)의 휴지 상태에서, 중앙 퍼징 노즐(341)에서 퍼징 가스를 분출하는 부분은 웨이퍼 척(130)의 중앙부 상에 위치될 수 있다. 퍼징 가스를 분출하는 부분은 중앙 퍼징 노즐(341)의 종단일 수 있다.
- [0106] 중앙 퍼징 노즐(341)에서 분출된 퍼징 가스에 의해 형성된 수평 커튼부(322)는 웨이퍼 척(130)의 중앙에서 주변을 향해 흐르는 가스의 흐름일 수 있다.
- [0107] 중앙 퍼징 노즐(341)은 하부 구조체(150)와 연결될 수 있다. 하부 구조체(150)는 웨이퍼 척(130)의 둘레를 따라 배치될 수 있다. 증착 장비(10)의 활성 상태에서, 하부 구조체(150)는 웨이퍼 척(130)보다 아래에 위치할 수 있다. 증착 장비(10)의 휴지 상태에서, 하부 구조체(150)는 상승하여, 중앙 퍼징 노즐(341)의 종단이 웨이퍼 척(130)의 중앙부 상에 배치되도록 할 수 있다.
- [0108] 일 예로, 증착 장비(10)의 휴지 상태에서, 하부 구조체(150)와 연결된 중앙 퍼징 노즐(341)은 회동 운동하여, 중앙 퍼징 노즐(341)의 종단이 웨이퍼 척(130)의 중앙부 상으로 이동할 수 있다. 다른 예로, 증착 장비(10)의 휴지 상태에서, 하부 구조체(150)와 연결된 중앙 퍼징 노즐(341)은 길이가 길어져, 중앙 퍼징 노즐(341)의 종단이 웨이퍼 척(130)의 중앙부 상으로 이동할 수 있다.
- [0109] 일 예로, 도 11a에서, 중앙 퍼징 노즐(341)에서 분출된 퍼징 가스는 웨이퍼 척의 상면(130a)과 수직인 방향으로 분출될 수 있다.
- [0110] 다른 예로, 도 11b에서, 중앙 퍼징 노즐(341)에서 분출된 퍼징 가스는 웨이퍼 척의 상면(130a)과 나란한 방향으로 분출될 수 있다.
- [0111] 도 12 및 도 13은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다. 설명의 편의상, 도 10 내지 도 11b를 이용하여 설명한 것과 다른 점을 중심으로 설명한다.

- [0112] 참고적으로, 도 12은 웨이퍼가 로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다. 도 13은 웨이퍼가 언로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0113] 도 12 및 도 13을 참고하면, 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비에서, 중앙 퍼징 노즐(341)은 반응 챔버(100)의 측벽과 연결될 수 있다.
- [0114] 반응 챔버(100)의 측벽과 연결된 중앙 퍼징 노즐(341)은 반응 챔버(100)의 측벽을 따라 상하 운동을 할 수 있다.
- [0115] 도 14 내지 도 16b는 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다. 설명의 편의상, 도 10 내지 도 11b를 이용하여 설명한 것과 다른 점을 중심으로 설명한다.
- [0116] 참고적으로, 도 14는 웨이퍼가 로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다. 도 15는 웨이퍼가 언로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다. 도 16a 및 도 16b는 주변 퍼징 노즐의 예시적인 도면들이다.
- [0117] 도 14 내지 도 16b를 참고하면, 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비에서, 퍼징 가스 노즐(340)은 주변 퍼징 노즐(342)일 수 있다.
- [0118] 주변 퍼징 노즐(342)에서 분출된 퍼징 가스는 공정 가스 실딩부의 커튼부(320)을 형성할 수 있다. 주변 퍼징 노즐(342)에서 분출된 퍼징 가스는 수평 커튼부(322)를 형성할 수 있다.
- [0119] 증착 장비(10)의 휴지 상태에서, 주변 퍼징 노즐(342)에서 퍼징 가스를 분출하는 부분은 웨이퍼 척(130)의 주변에 위치할 수 있다. 퍼징 가스를 분출하는 부분은 주변 퍼징 노즐(342)의 중단일 수 있다.
- [0120] 주변 퍼징 노즐(342)에서 분출된 퍼징 가스에 의해 형성된 수평 커튼부(322)는 웨이퍼 척(130)의 주변에서 증착을 향해 흐르는 가스의 흐름일 수 있다.
- [0121] 일 예로, 도 16a에서, 주변 퍼징 노즐(342)은 퍼징 가스를 분출하는 부분이 하나일 수 있다. 다른 예로, 도 16b에서, 주변 퍼징 노즐(342)은 퍼징 가스를 분출하는 부분이 복수일 수 있다.
- [0122] 도 17 및 도 18은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다. 설명의 편의상, 도 14 내지 도 16b를 이용하여 설명한 것과 다른 점을 중심으로 설명한다.
- [0123] 참고적으로, 도 17은 웨이퍼가 로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다. 도 18은 웨이퍼가 언로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0124] 도 17 및 도 18을 참고하면, 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비에서, 주변 퍼징 노즐(342)은 반응 챔버(100)의 측벽과 연결될 수 있다.
- [0125] 반응 챔버(100)의 측벽과 연결된 주변 퍼징 노즐(342)은 반응 챔버(100)의 측벽을 따라 상하 운동을 할 수 있다.
- [0126] 도 19 내지 도 21은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다.
- [0127] 참고적으로, 도 19는 웨이퍼가 로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다. 도 20은 웨이퍼가 언로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다. 도 21은 도 19 및 도 20의 웨이퍼 척의 일부를 확대한 도면이다.
- [0128] 이하에서 설명되는 실시예들에서, 도 1 내지 도 18을 이용하여 설명한 것과 중복되는 구성 요소는 생략하거나, 간략히 설명한다.
- [0129] 도 19 내지 도 21을 참고하면, 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비는 반응 챔버(100)와, 웨이퍼 척(130)과, 제1 가스 라인(485)와, 제2 가스 라인(385)와, 퍼징 가스 공급부(375)와, 후면 가스 공급부(475)를 포함할 수 있다.
- [0130] 웨이퍼 척(130) 상에 웨이퍼(W)가 로딩될 수 있다. 웨이퍼(W)는 웨이퍼 척의 상면(130a)에 로딩될 수 있다. 웨이퍼 척의 상면(130a)은 가스 공급 장치(122)와 마주볼 수 있다.
- [0131] 웨이퍼 척(130)은 웨이퍼 척의 상면(130a)에 형성된 복수의 척 가스 홀(130h)를 포함할 수 있다. 웨이퍼 척(130)은 웨이퍼 척의 상면(130a)에 형성된 복수의 리세스 영역(130r)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 척

가스 홀(130h)은 복수의 리세스 영역(130r)에 형성될 수 있다.

- [0132] 제1 가스 라인(485)은 후면 가스 공급부(475)와 연결될 수 있다. 후면 가스 공급부(475)에서 제공되는 후면 가스(G1)는 제1 가스 라인(485)을 지날 수 있다. 후면 가스(G1)는 예를 들어, 비활성 기체일 수 있고, 헬륨(He), 아르곤(Ar) 및 질소(N₂)를 포함할 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0133] 제1 가스 라인(485)은 후면 가스(G1)를 웨이퍼 척의 상면(130a)에 제공할 수 있다.
- [0134] 웨이퍼 척(130)에 웨이퍼(W)가 로딩된 상태인 증착 장비(10)의 활성 상태에서, 후면 가스 공급부(475)에서 제공된 후면 가스(G1)는 증착 공정의 안정성을 제공할 수 있다. 예를 들어, 후면 가스(G1)는 증착 공정 중의 웨이퍼(W)의 온도가 균일하게 유지되도록 할 수 있다.
- [0135] 제2 가스 라인(385)은 퍼징 가스 공급부(375)와 연결될 수 있다. 퍼징 가스 공급부(375)에서 제공된 퍼징 가스(G2)는 제2 가스 라인(385)을 지날 수 있다.
- [0136] 제2 가스 라인(385)은 퍼징 가스(G2)를 웨이퍼 척의 상면(130a)에 제공할 수 있다.
- [0137] 웨이퍼 척(130)에 웨이퍼(W)가 제거된 상태인 증착 장비(10)의 휴지 상태에서, 퍼징 가스 공급부(375)에서 제공된 퍼징 가스(G2)는 가스 공급 장치(122)에서 분사된 공정 가스가 웨이퍼 척의 상면(130a)에 흡착되는 것을 막을 수 있다.
- [0138] 증착 장비(10)의 활성 상태에서, 제1 가스 라인(485)을 통과한 후면 가스(G1)는 복수의 척 가스 홀(130h)에 의해 웨이퍼 척의 상면(130a)에 분출될 수 있다.
- [0139] 증착 장비(10)의 휴지 상태에서, 제2 가스 라인(385)을 통과한 퍼징 가스(G2)는 복수의 척 가스 홀(130h)에 의해 웨이퍼 척의 상면(130a)에 분출될 수 있다.
- [0140] 연결 가스 라인(145)는 제1 가스 라인(485) 및 제2 가스 라인(385)과 만날 수 있다. 연결 가스 라인(145)는 복수의 척 가스 홀(130h)과 연결될 수 있다. 연결 가스 라인(145)을 통과한 후면 가스(G1) 및 퍼징 가스(G2) 중 하나의 가스가 복수의 척 가스 홀(130h)에 의해 웨이퍼 척의 상면(130a)에 분출될 수 있다.
- [0141] 후면 가스 밸브(490)는 후면 가스(G1)가 연결 가스 라인(145)으로 제공되는 것을 조절할 수 있다. 퍼징 가스 밸브(390)는 퍼징 가스(G2)가 연결 가스 라인(145)으로 제공되는 것을 조절할 수 있다.
- [0142] 도시되지 않았지만, 후면 가스(G1)가 흐르는 제1 가스 라인(485)에 별도의 질량유량계(MFC, mass flow controller)가 배치되어, 후면 가스(G1)의 유량이 조절될 수 있다. 또한, 퍼징 가스(G2)가 흐르는 제2 가스 라인(385)에 별도의 질량유량계(MFC)가 배치되어, 퍼징 가스(G2)의 유량이 조절될 수 있다.
- [0143] 증착 장비(10)의 활성 상태에서, 후면 가스 밸브(490)는 열리고, 퍼징 가스 밸브(390)는 닫힐 수 있다. 이를 통해, 증착 장비(10)의 활성 상태에서, 연결 가스 라인(145)을 통과한 후면 가스(G1)가 복수의 척 가스 홀(130h)에 의해 웨이퍼 척의 상면(130a)에 분출될 수 있다.
- [0144] 증착 장비(10)의 휴지 상태에서, 후면 가스 밸브(490)는 닫히고, 퍼징 가스 밸브(390)는 열릴 수 있다. 이를 통해, 증착 장비(10)의 휴지 상태에서, 연결 가스 라인(145)을 통과한 퍼징 가스(G2)가 복수의 척 가스 홀(130h)에 의해 웨이퍼 척의 상면(130a)에 분출될 수 있다. 복수의 척 가스 홀(130h)에 의해 분출된 퍼징 가스(G2)는 웨이퍼 척의 상면(130a)에 공정 가스 설딩부의 커튼부(320)을 형성할 수 있다. 즉, 복수의 척 가스 홀(130h)에 의해 분출된 퍼징 가스(G2)는 수평 커튼부(322)를 웨이퍼 척(130) 상에 형성할 수 있다.
- [0145] 도 22 내지 도 24는 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다. 설명의 편의상, 도 19 내지 도 21을 이용하여 설명한 것과 다른 점을 중심으로 설명한다.
- [0146] 참고적으로, 도 22는 웨이퍼가 로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다. 도 23은 웨이퍼가 언로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다. 도 24는 도 22 및 도 23의 웨이퍼 척의 일부를 확대한 도면이다.
- [0147] 도 22 내지 도 24를 참고하면, 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비에서, 복수의 척 가스 홀(130h)은 후면 가스(G1)를 분출하는 제1 가스 홀(131h)과, 퍼징 가스(G2)를 분출하는 제2 가스 홀(132h)를 포함한다.
- [0148] 제1 가스 홀(131h)은 제1 가스 라인(485)과 연결되고, 제2 가스 라인(385)과 연결되지 않는다.
- [0149] 제2 가스 홀(132h)은 제2 가스 라인(385)과 연결되고, 제1 가스 라인(485)과 연결되지 않는다.

- [0150] 제1 가스 홀(131h) 및 제2 가스 홀(132h)은 복수의 리세스 영역(130r)에 형성될 수 있다.
- [0151] 도 25는 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면이다. 설명의 편의상, 도 22 내지 도 24을 이용하여 설명한 것과 다른 점을 중심으로 설명한다.
- [0152] 참고적으로, 도 25는 도 22 및 도 23의 웨이퍼 척의 일부를 확대한 도면이다.
- [0153] 도 25를 참고하면, 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비에서, 제1 가스 홀(131h)은 리세스 영역(130r)에 형성되고, 제2 가스 홀(132h)은 리세스 영역(130r)에 형성되지 않는다.
- [0154] 도 26 및 도 27은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다. 설명의 편의상, 도 22 내지 도 24을 이용하여 설명한 것과 다른 점을 중심으로 설명한다.
- [0155] 참고적으로, 도 19는 웨이퍼가 로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다. 도 20은 웨이퍼가 언로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0156] 도 26 및 도 27을 참고하면, 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비에서, 웨이퍼 척(130)은 중앙부(131)과, 중앙부(131)의 둘레에 배치되는 주변부(132)를 포함한다.
- [0157] 웨이퍼 로딩부(140)에 포함된 상하 구동부(136)에 의해, 웨이퍼 척의 중앙부(131)는 웨이퍼 척의 주변부(132)와 상대적인 상하 운동을 할 수 있다.
- [0158] 웨이퍼 척의 중앙부(131)는 퍼징 가스(G2)를 제공하는 퍼징 가스 공급부(375)와 연결될 수 있다. 웨이퍼 척의 주변부(132)는 후면 가스(G1)를 제공하는 후면 가스 공급부(475)와 연결될 수 있다.
- [0159] 웨이퍼 척(130)에 웨이퍼(W)가 로딩된 상태인 증착 장비(10)의 활성 상태에서, 웨이퍼 척의 중앙부(131)의 상면은 웨이퍼 척의 주변부(132)의 상면과 실질적으로 동일 평면에 놓일 수 있다.
- [0160] 한편, 웨이퍼 척(130)에 웨이퍼(W)가 제거된 상태인 증착 장비(10)의 휴지 상태에서, 웨이퍼 척의 중앙부(131)는 웨이퍼 척의 주변부(132)보다 상부판(120)을 향해 돌출될 수 있다.
- [0161] 또한, 돌출된 웨이퍼 척의 중앙부(131)는 웨이퍼 척의 상면(130a)에 퍼징 가스(G2)를 분출할 수 있다. 이를 통해, 웨이퍼 척의 상면(130a) 상에 수평 커튼부(322)가 형성될 수 있다.
- [0162] 도 28 및 도 29는 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비를 설명하기 위한 도면들이다. 설명의 편의상, 도 19 내지 도 21을 이용하여 설명한 것과 다른 점을 중심으로 설명한다.
- [0163] 참고적으로, 도 28은 웨이퍼가 로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다. 도 29는 웨이퍼가 언로딩된 상태의 증착 장비를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0164] 한편, 도 28 및 도 29를 이용하여 설명하는 본 발명의 기술적 사상은 도 22 내지 도 27을 이용하여 설명한 실시예들에도 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0165] 도 28 및 도 29를 참고하면, 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비(10)는 가스 공급 장치(122)와 웨이퍼 척(130) 사이에 배치되는 셔터(310)를 더 포함할 수 있다.
- [0166] 증착 장비(10)가 활성 상태에서, 셔터(310)는 보관 챔버(200) 내에 위치할 수 있다.
- [0167] 웨이퍼(W)가 제거된 상태인 증착 장비(10)의 휴지 상태에서, 셔터(310)는 반응 챔버(100) 내로 이동할 수 있다. 반응 챔버(100) 내로 이동한 셔터(310)는 웨이퍼 척의 상면(130a) 상에 배치될 수 있다.
- [0168] 도 30 및 도 31은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 반도체 장치 제조 방법을 설명하기 위한 도면들이다.
- [0169] 도 1 내지 도 29를 이용하여 설명된 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 증착 장비는 도 30 및 도 31을 이용하여 설명하는 반도체 장치 제조 방법에 이용될 수 있다.
- [0170] 이하의 설명은 도 1 및 도 2를 이용하여 설명한다.
- [0171] 도 1 및 도 30을 참고하면, 증착 장비(10) 내의 웨이퍼 척의 상면(130a)에 웨이퍼(W)가 로딩된다.
- [0172] 웨이퍼(W)가 로딩된 후, 공정 가스 공급부(175)에서 제공된 공정 가스는 가스 공급 장치(122)를 통해 반응 챔버(100) 내로 분사된다.
- [0173] 도 1 및 도 31을 참고하면, 반응 챔버(100) 내의 공정 가스를 이용하여, 웨이퍼(W) 상에 박막(TF)이 형성된다.

[0174] 도 2 및 도 32를 참고하면, 박막(TF)이 형성된 후, 웨이퍼(W)는 웨이퍼 척(130)에서 제거된다. 웨이퍼 척(130)에서 제거된 웨이퍼(W)는 반응 챔버(100)의 외부로 배출된다.

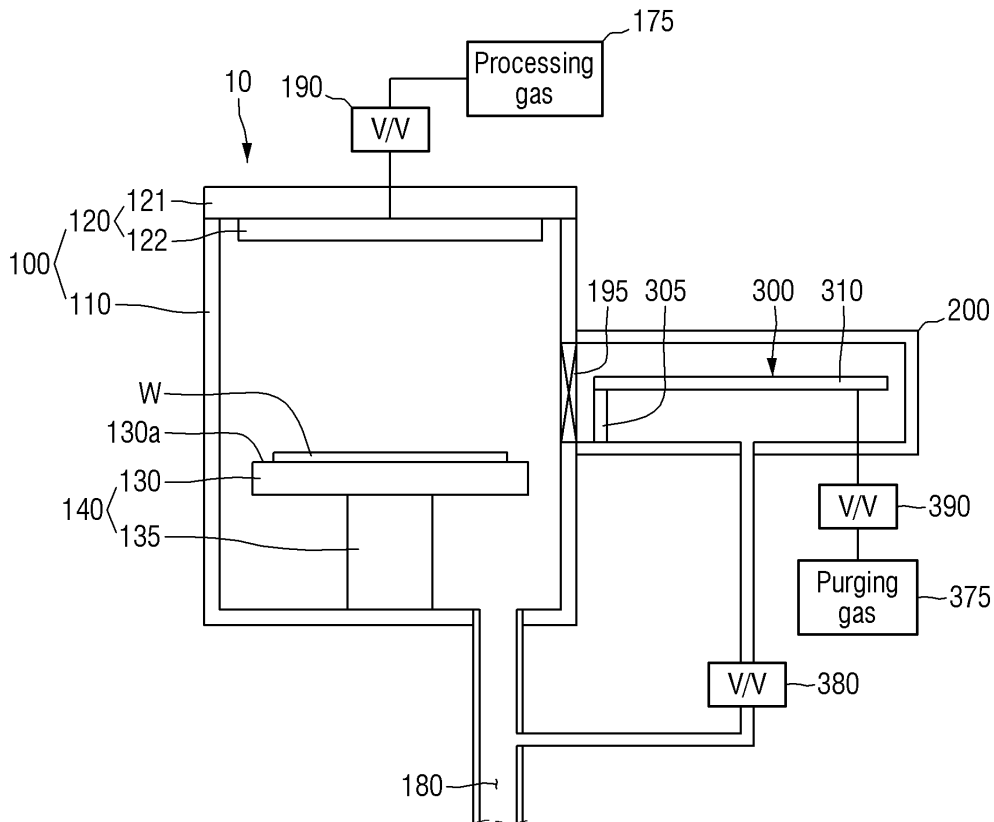
[0175] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

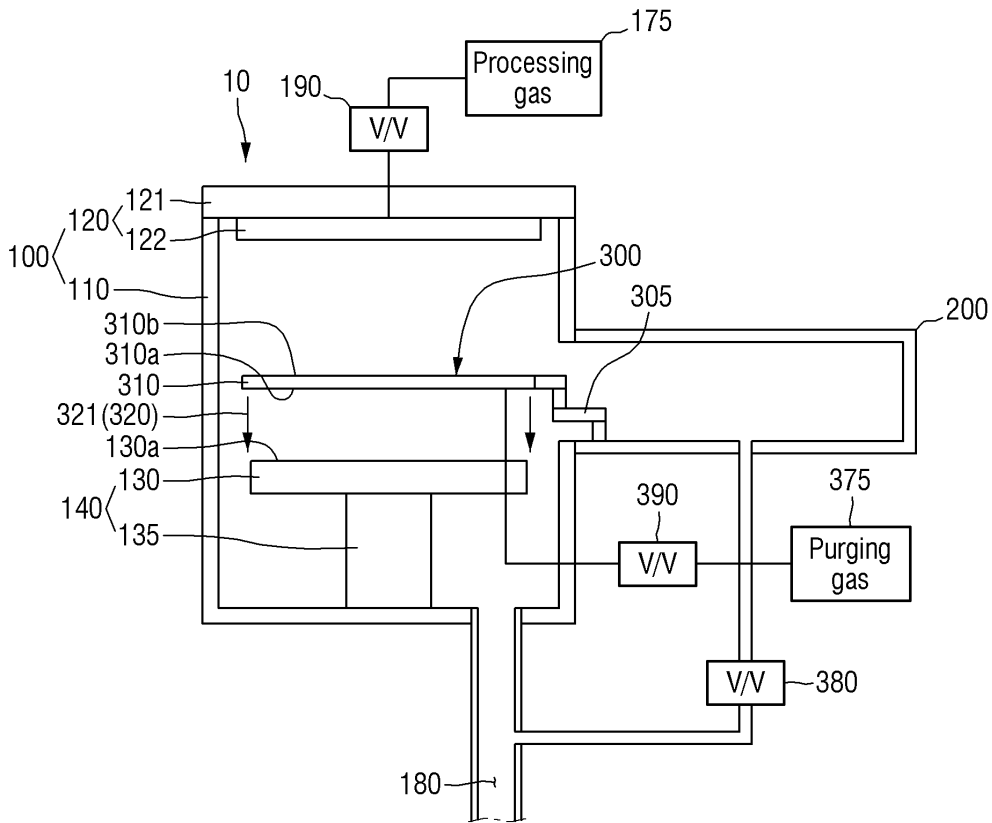
- | | | |
|--------|----------------|------------|
| [0176] | 10: 증착 장비 | 100: 반응 챔버 |
| | 122: 가스 공급 장치 | 130: 웨이퍼 척 |
| | 150: 하부 구조체 | 200: 보관 챔버 |
| | 300: 공정 가스 설당부 | 310: 셔터 |

도면

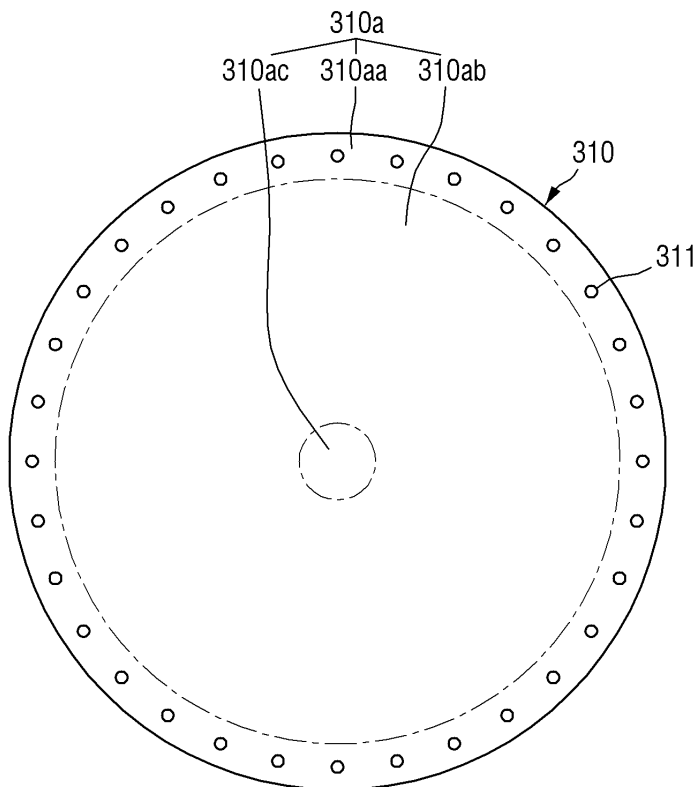
도면1



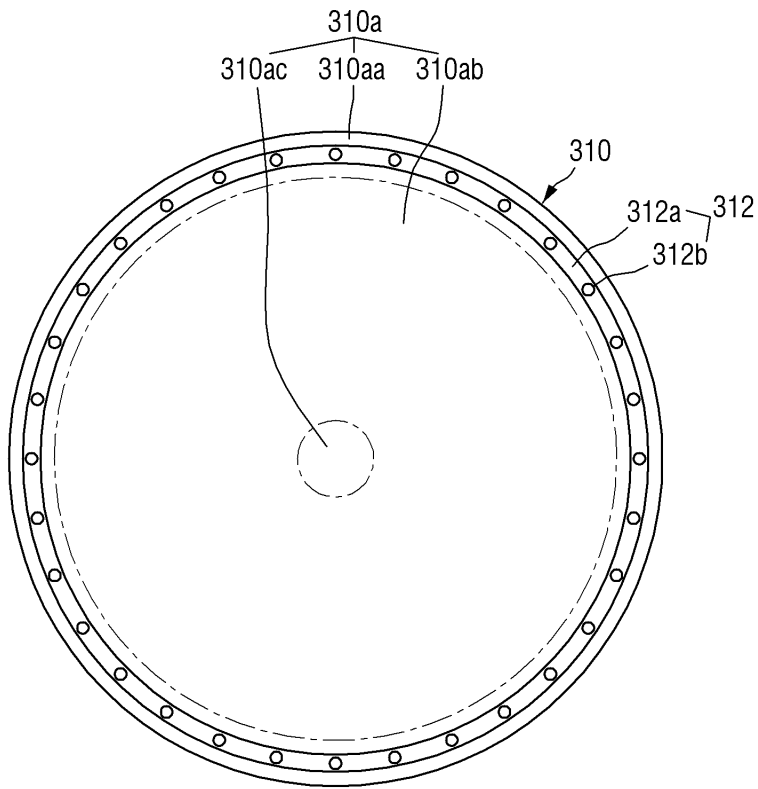
도면2



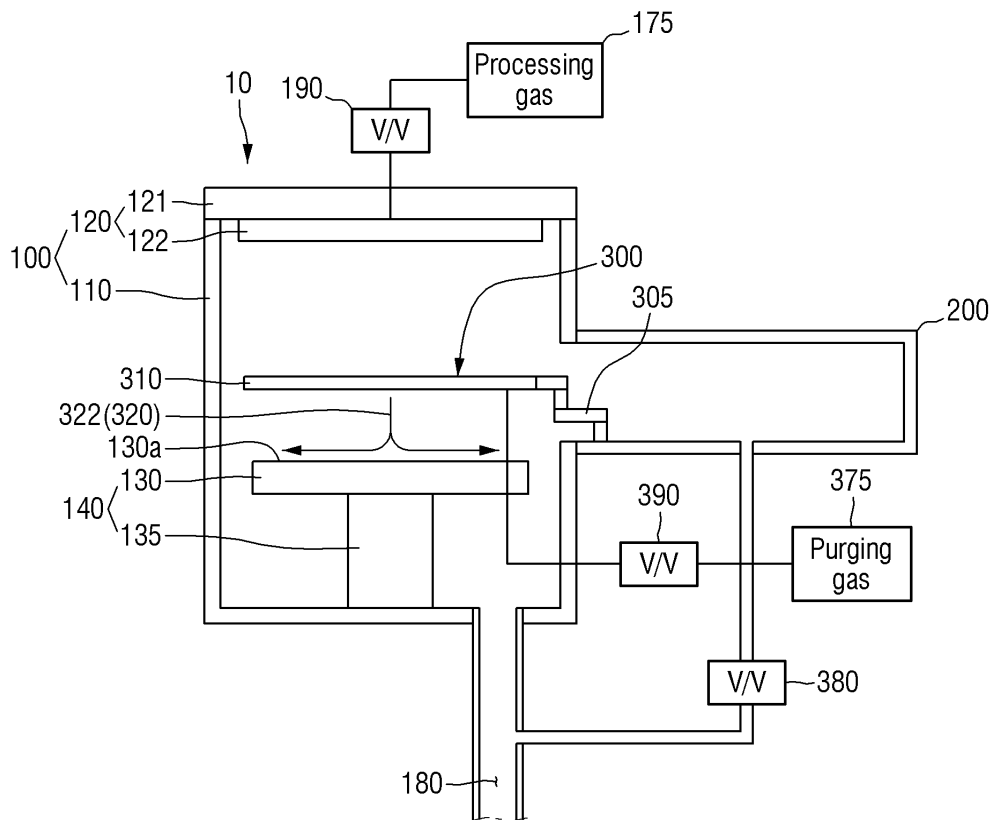
도면3a



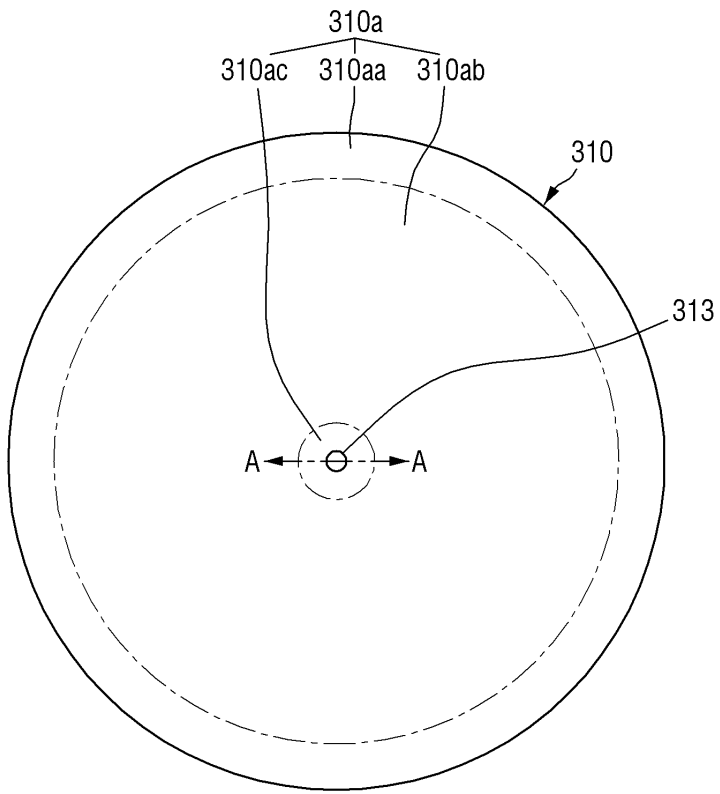
도면3b



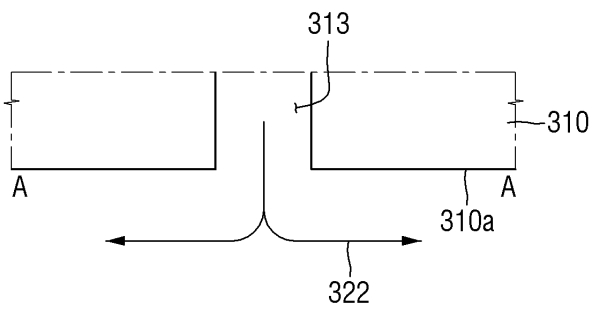
도면4



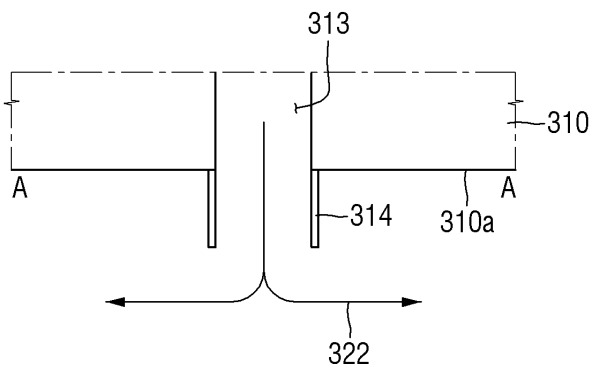
도면5a



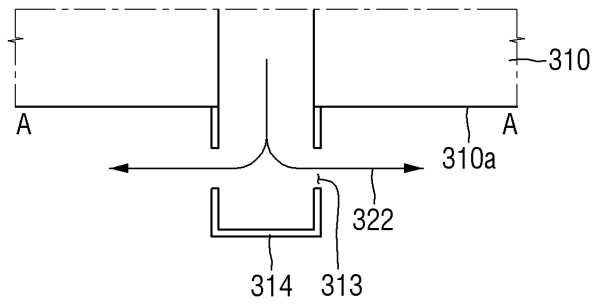
도면5b



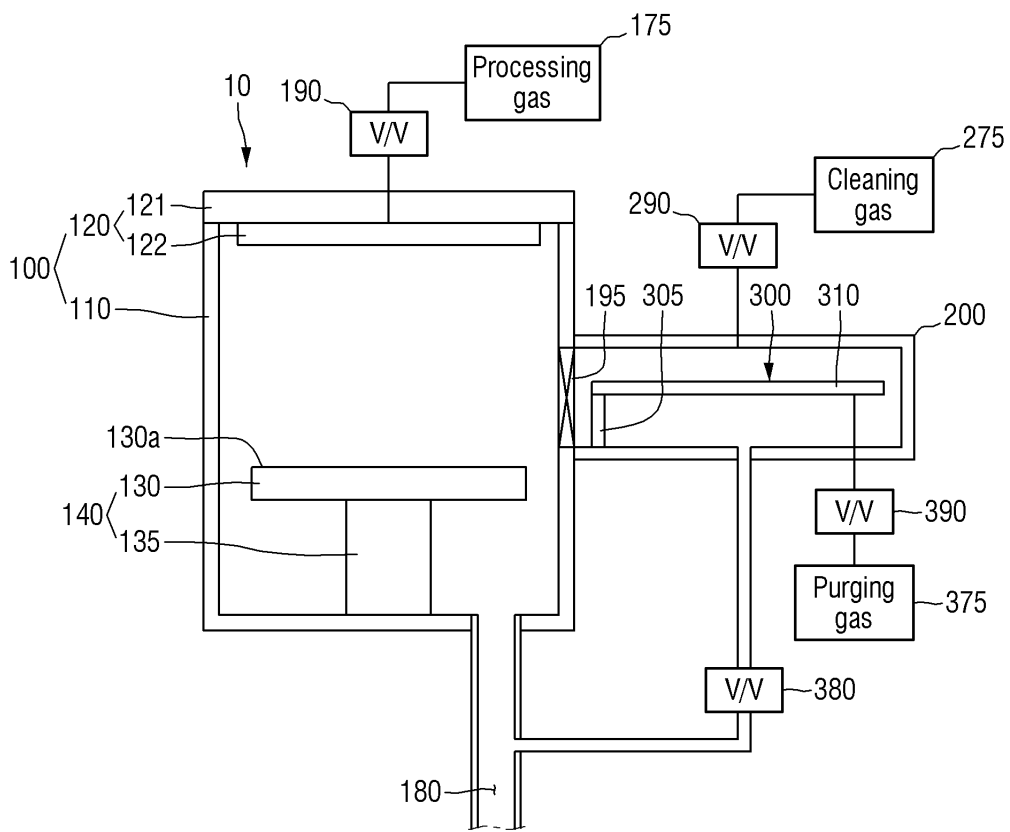
도면5c



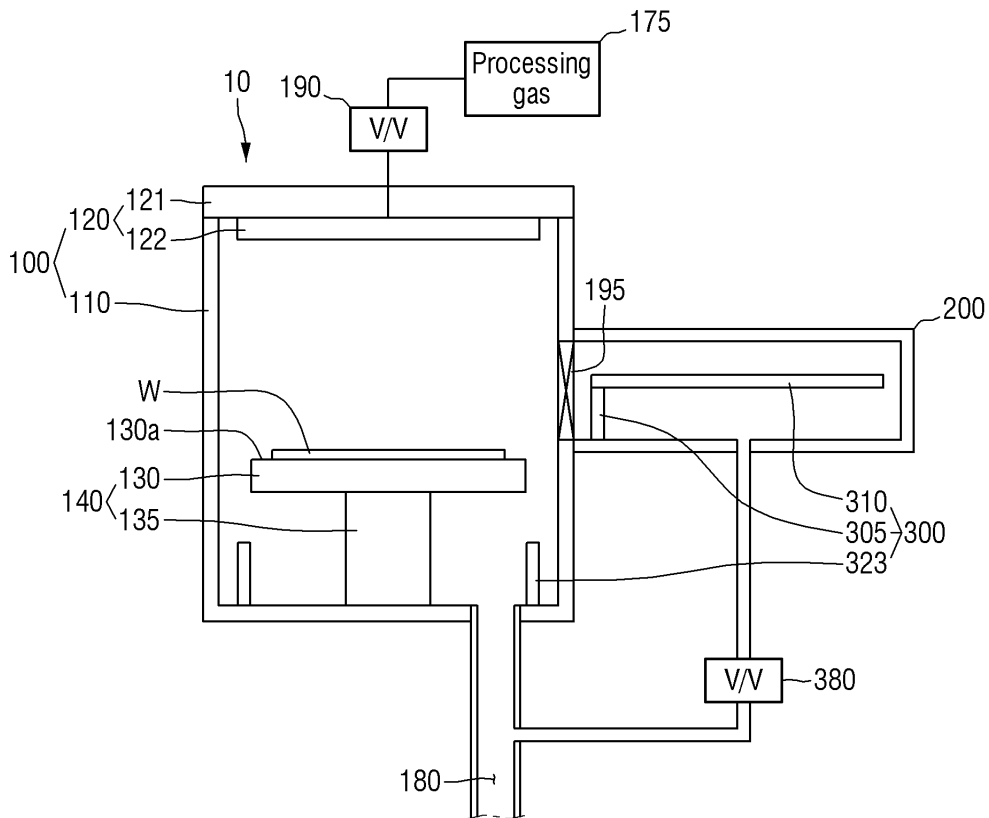
도면5d



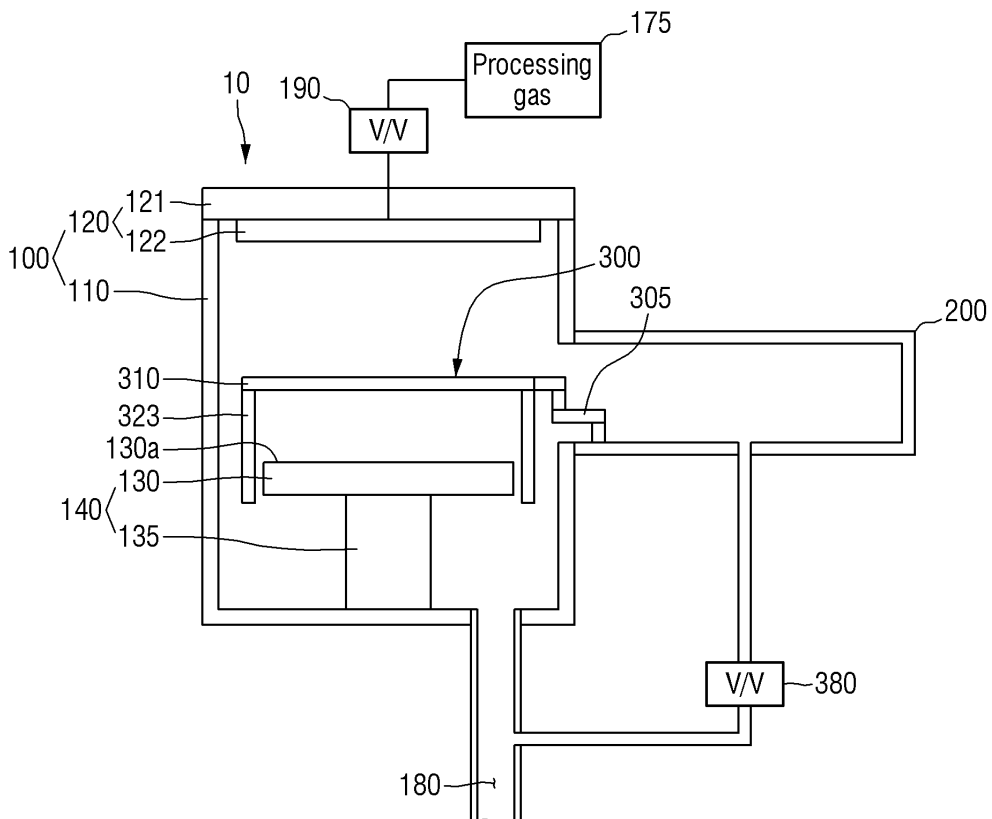
도면6



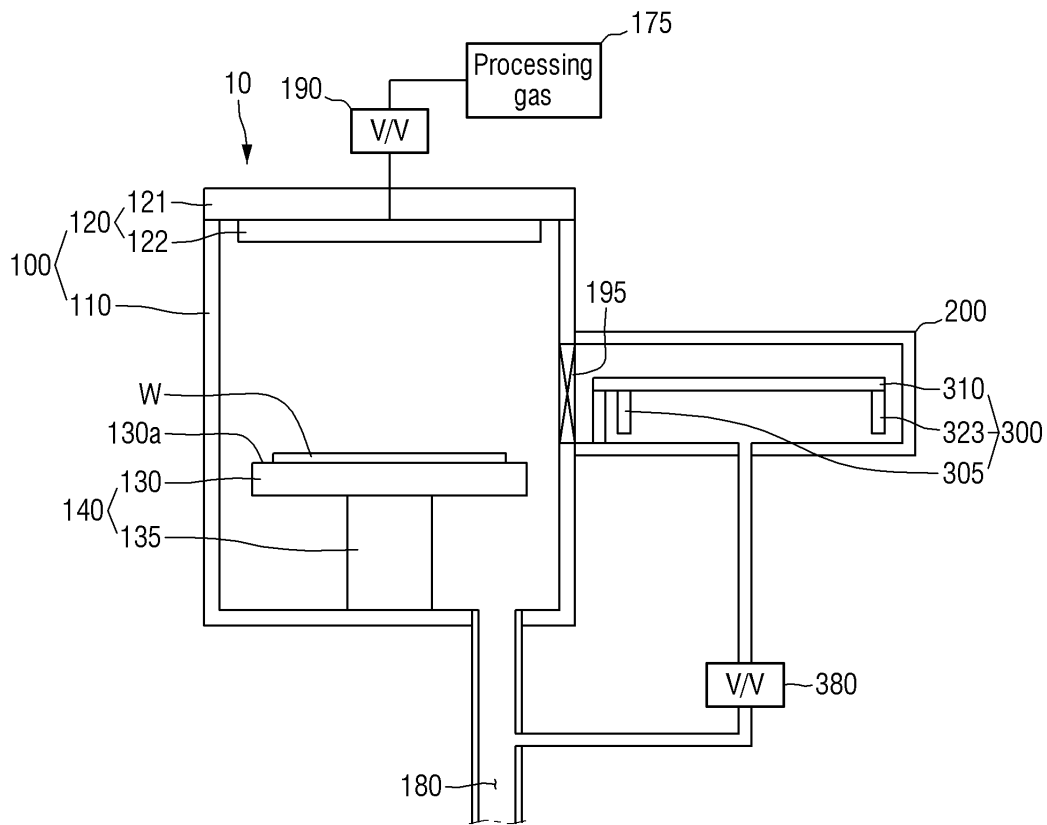
도면7



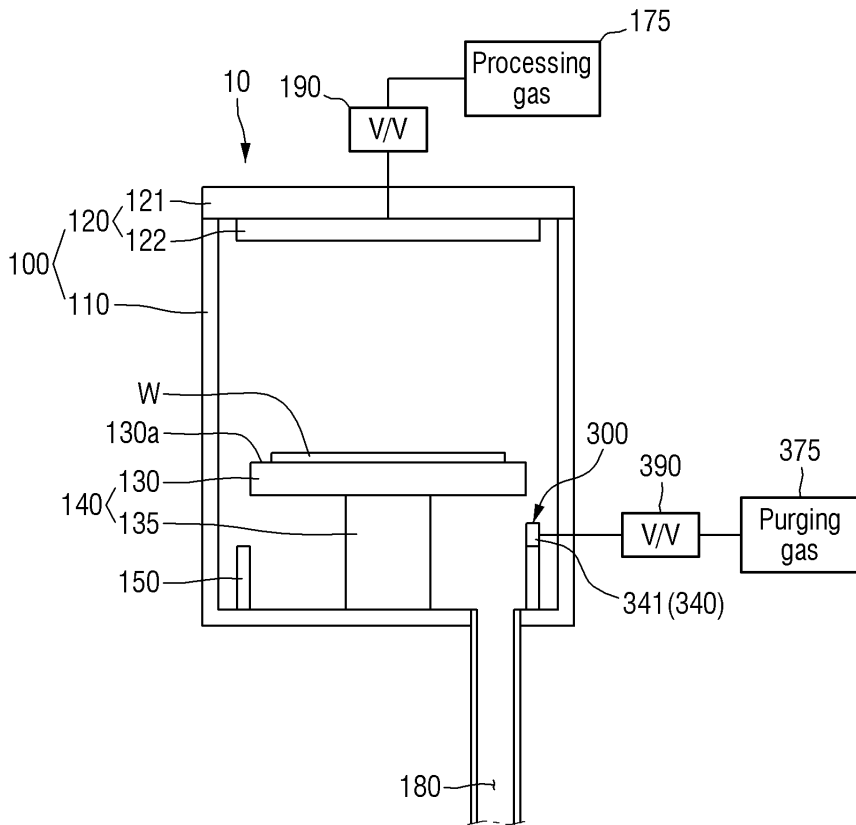
도면8



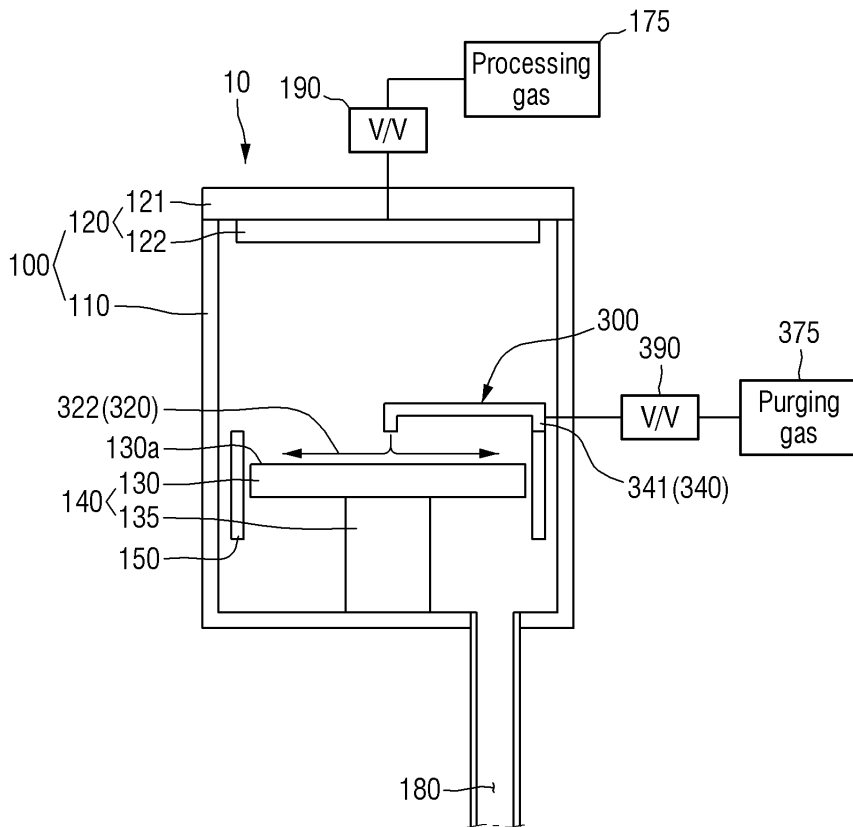
도면9



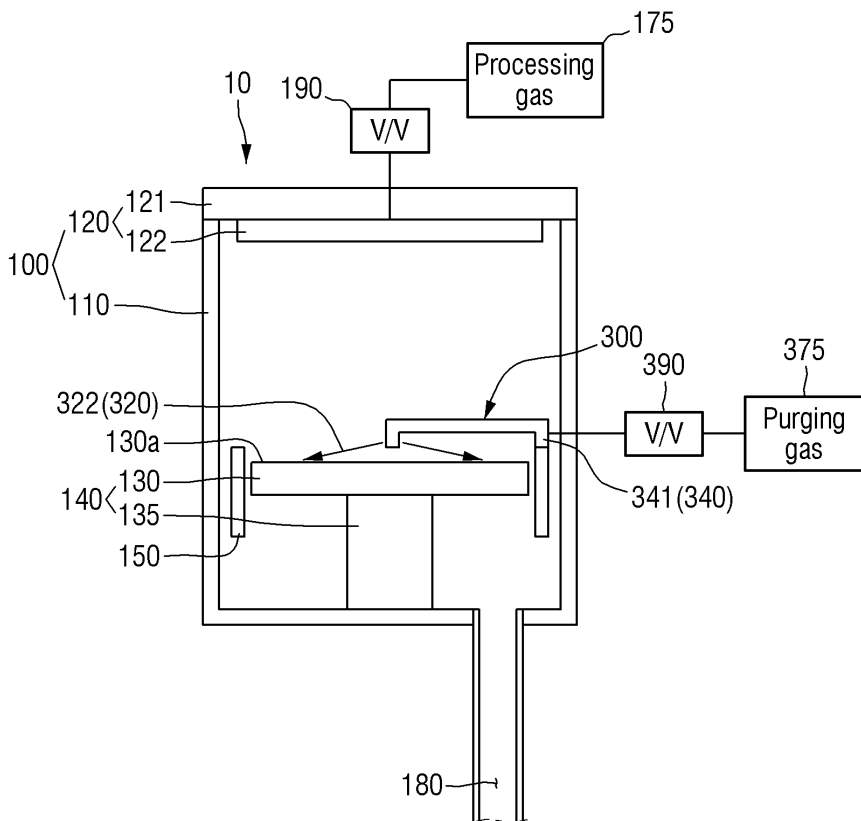
도면10



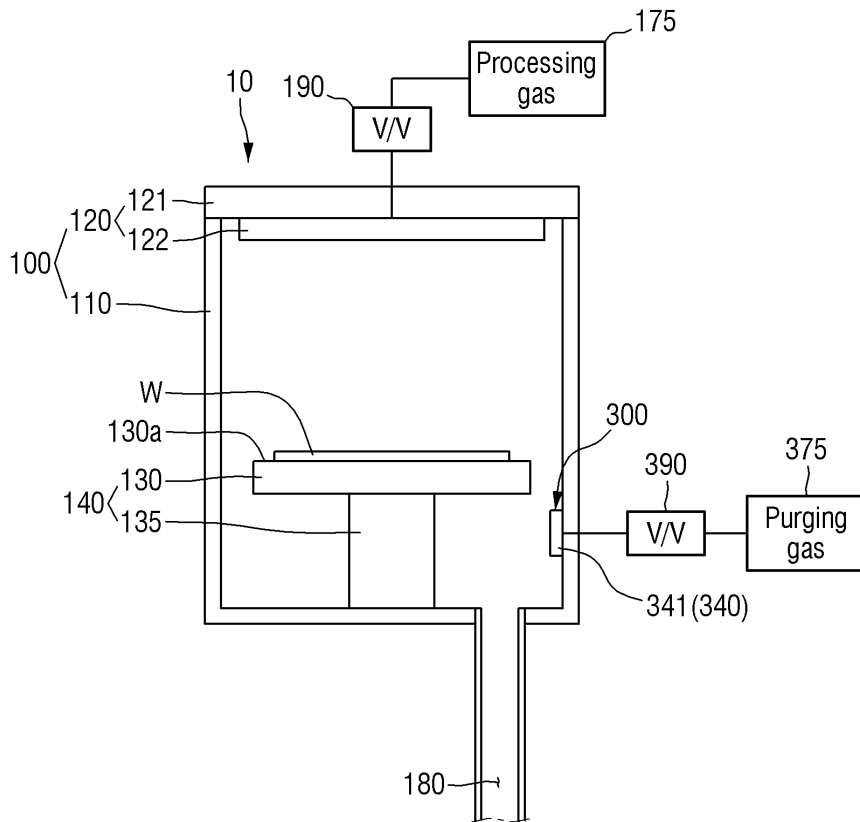
도면11a



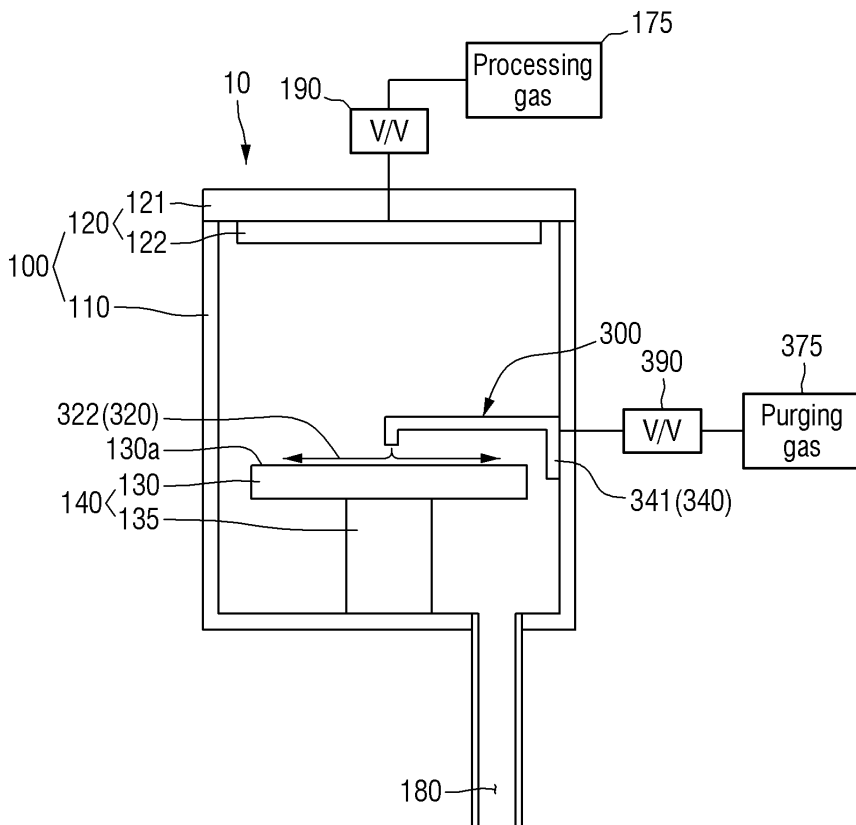
도면11b



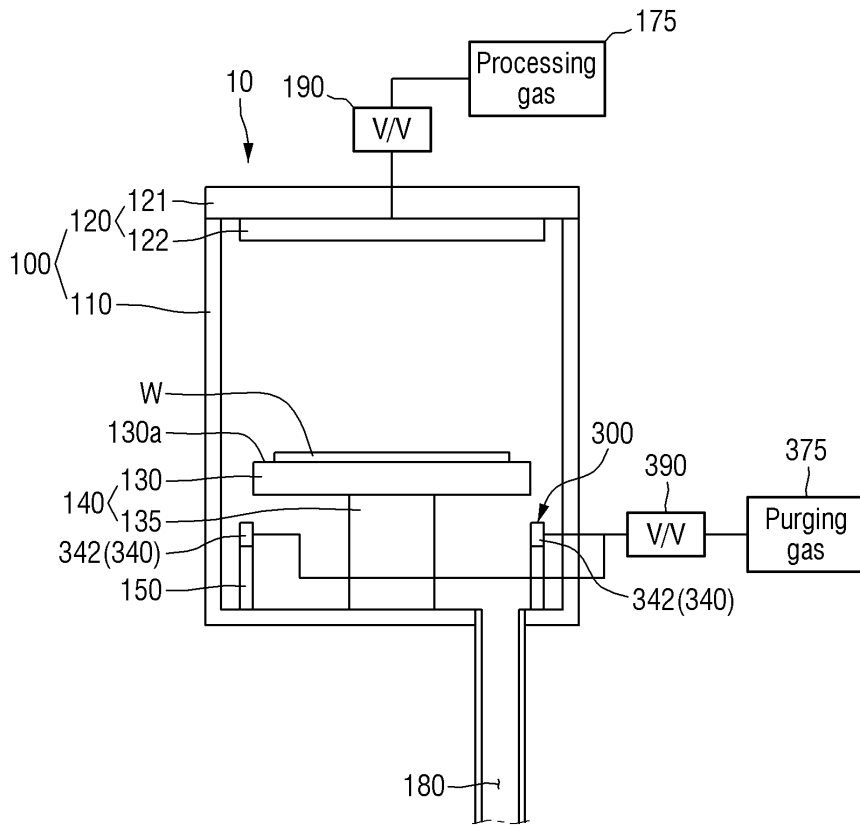
도면12



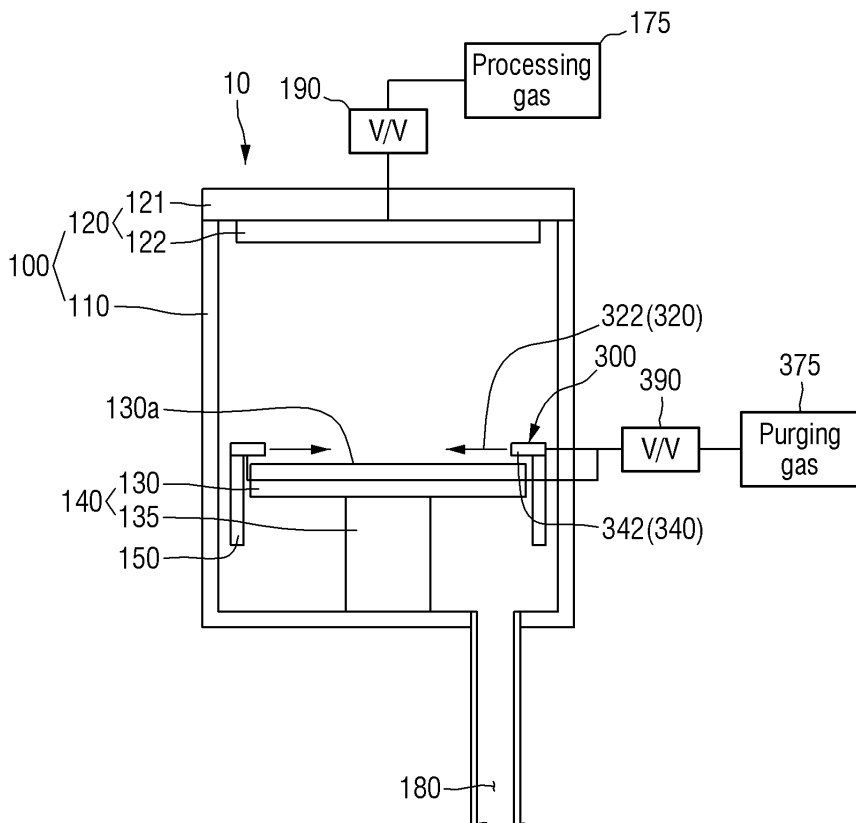
도면13



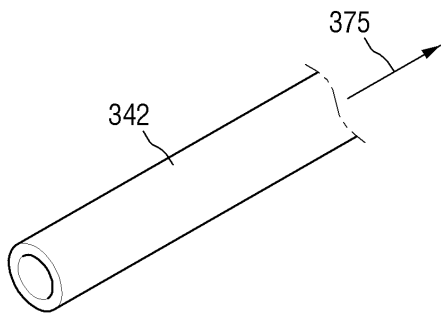
도면14



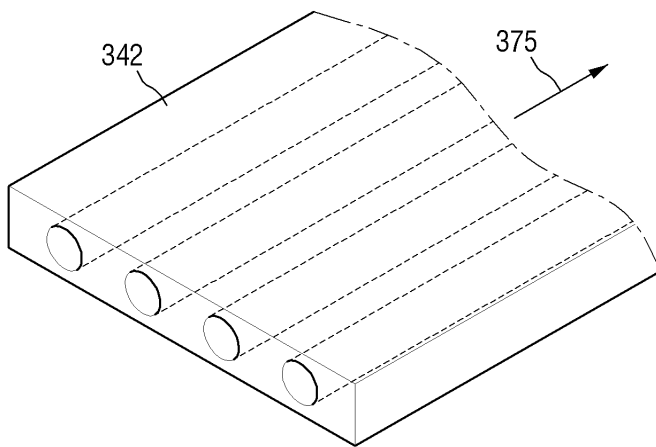
도면15



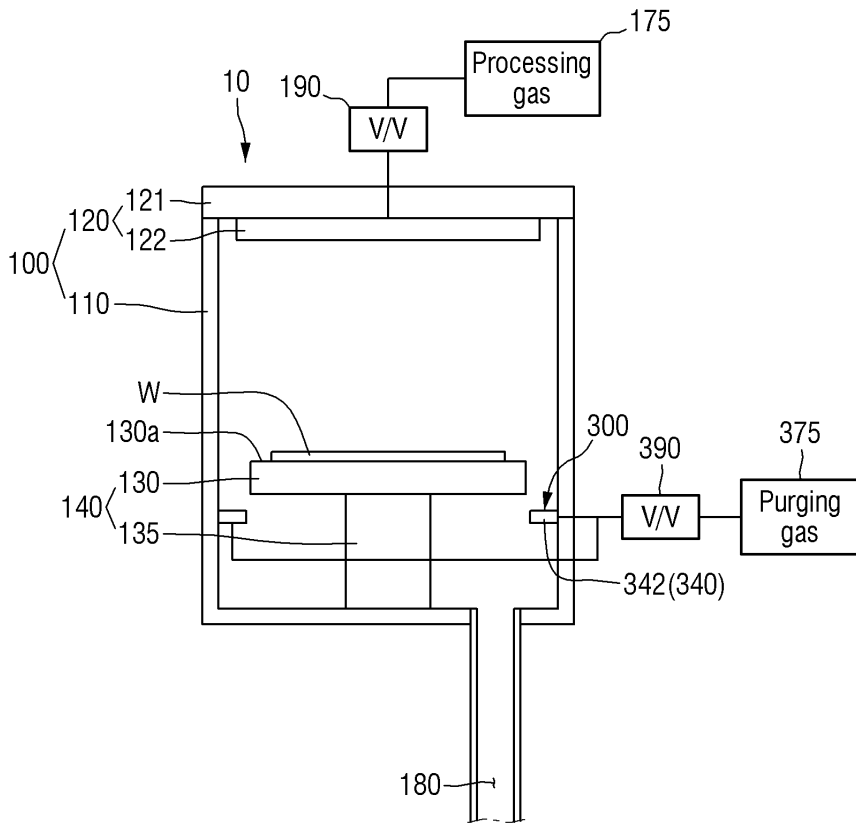
도면16a



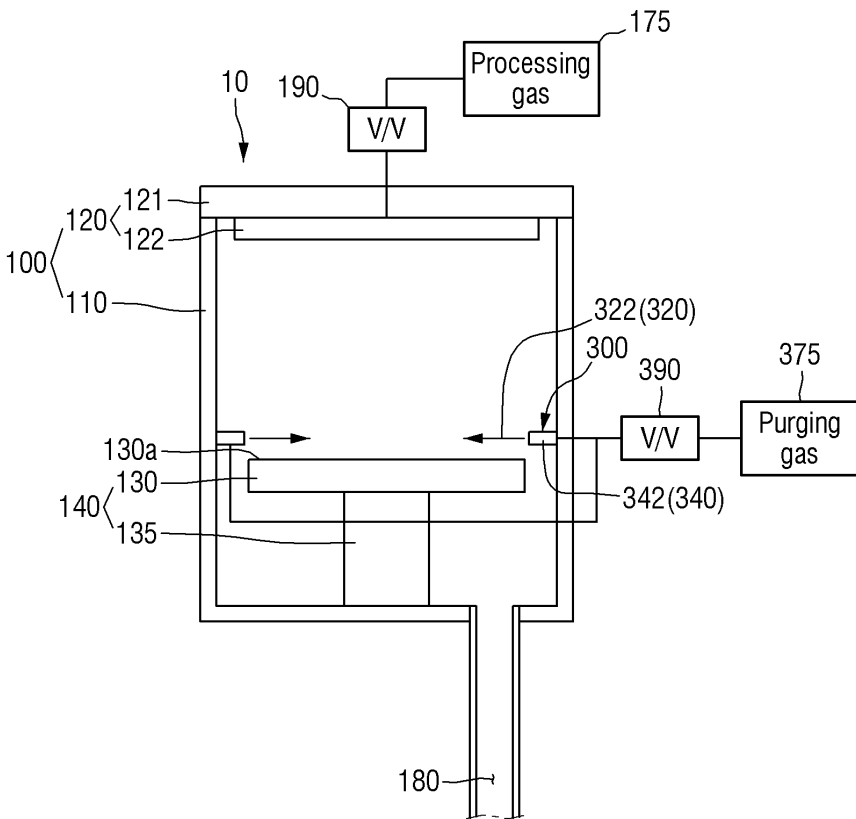
도면16b



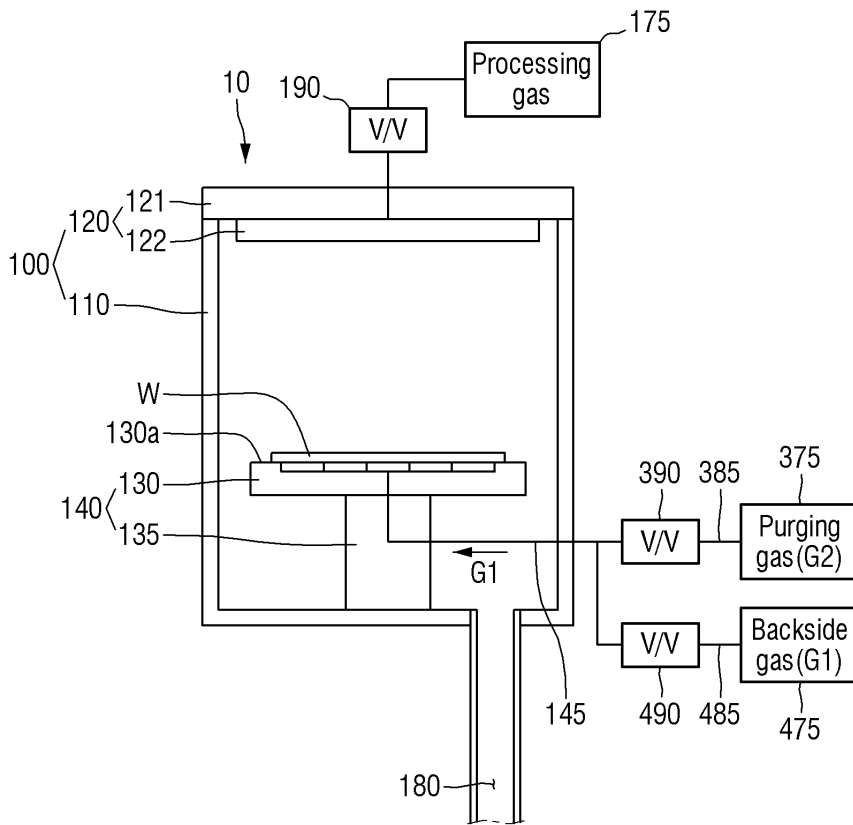
도면17



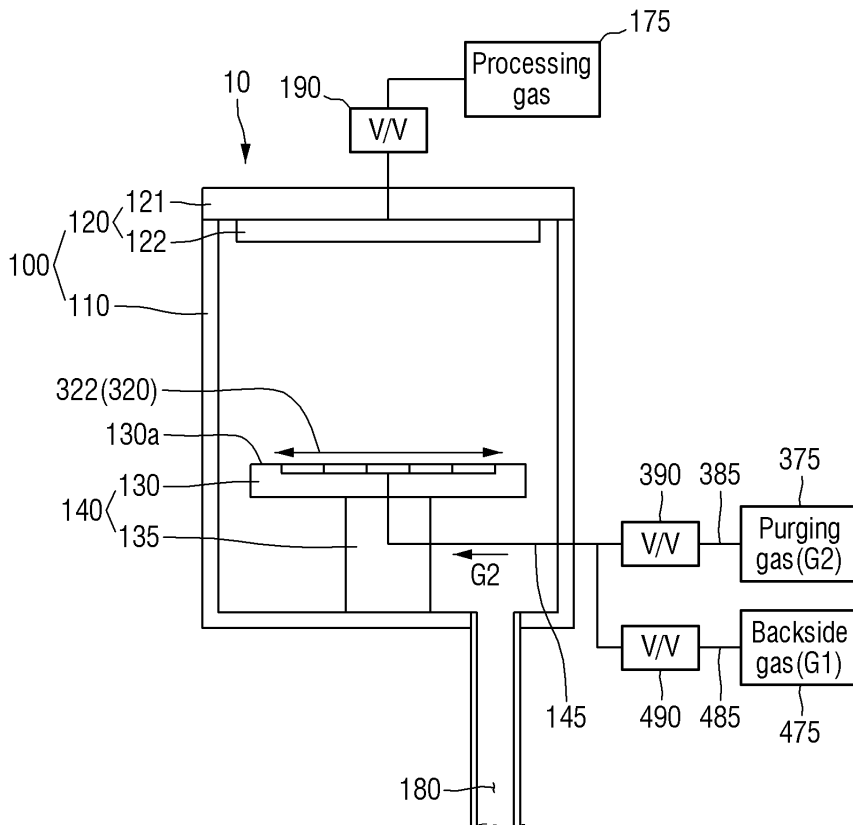
도면18



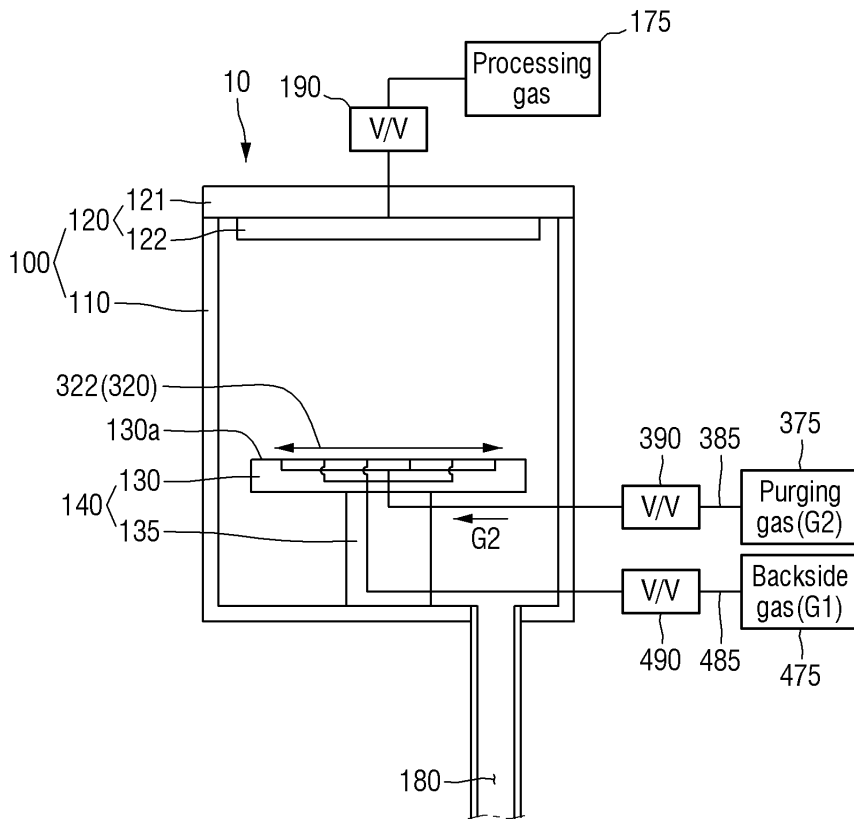
도면19



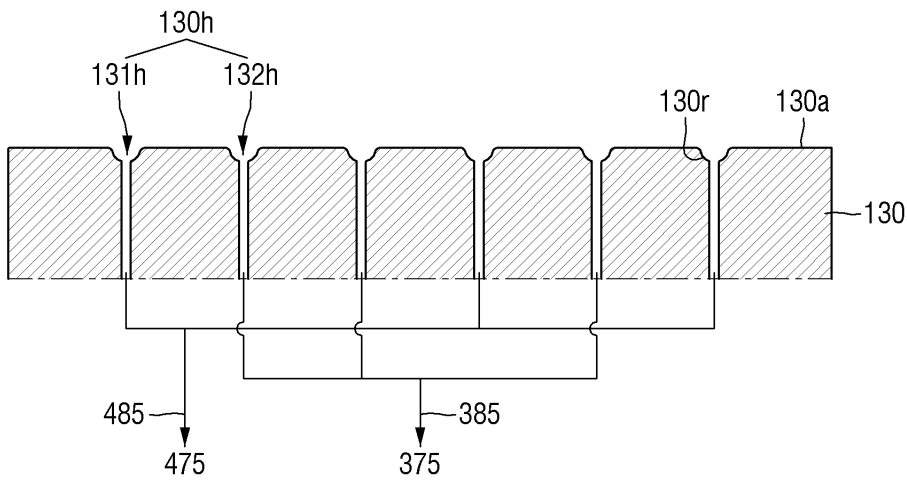
도면20



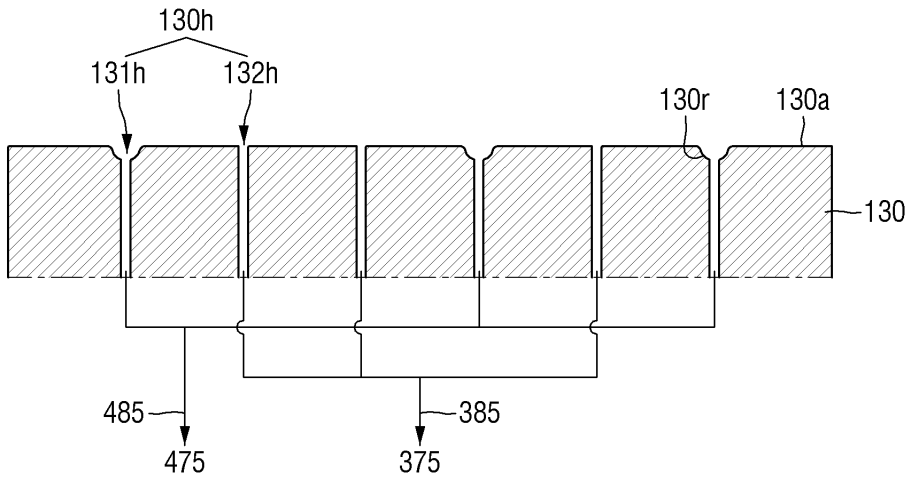
도면23



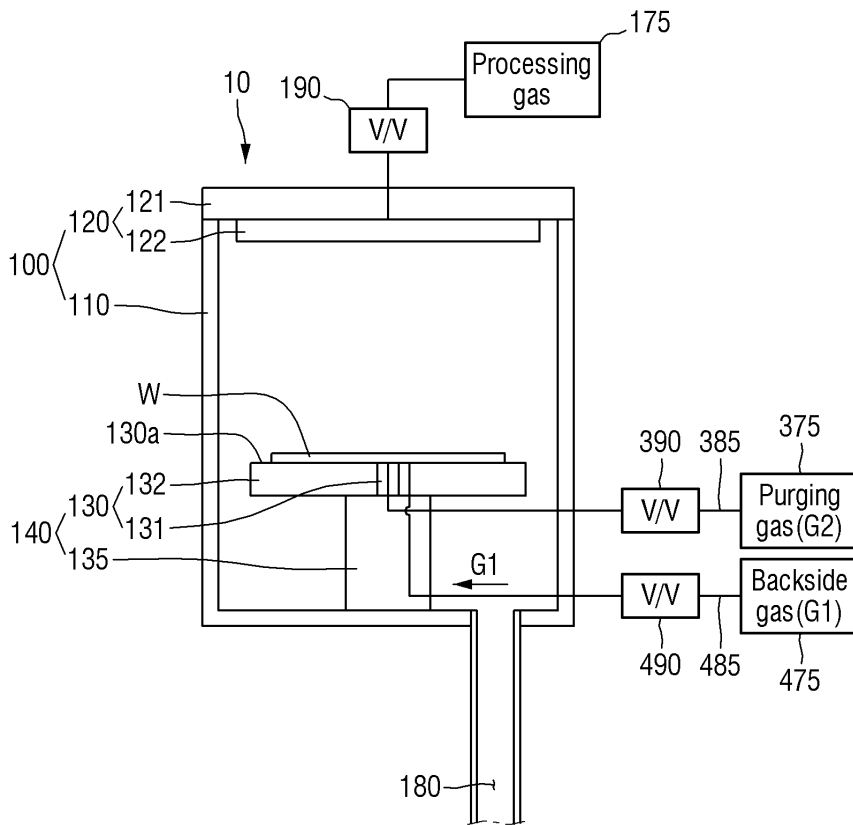
도면24



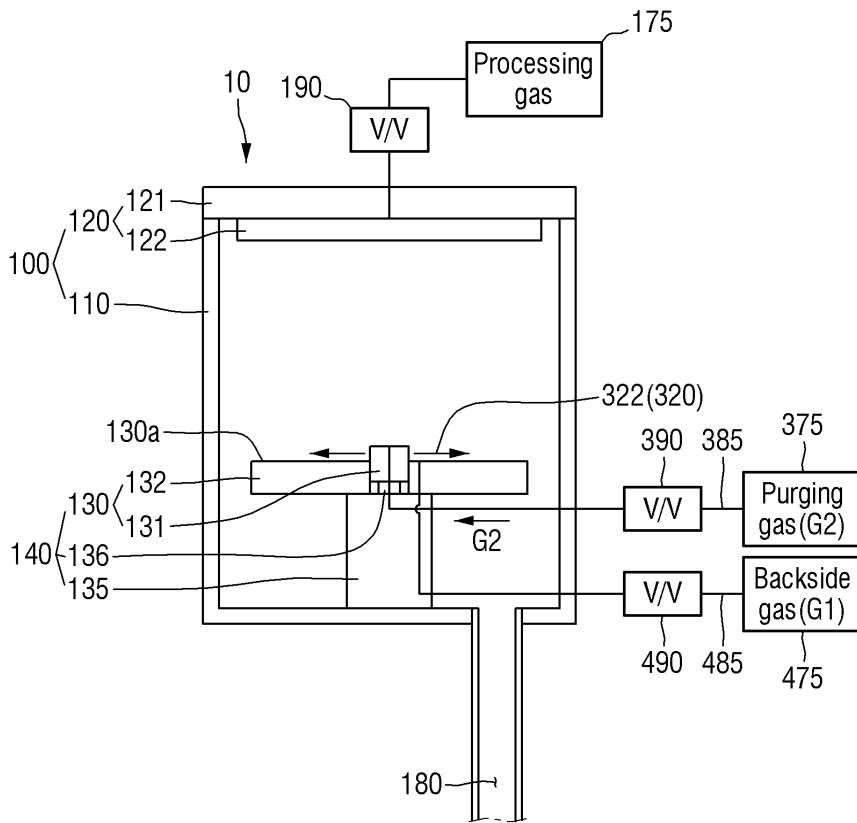
도면25



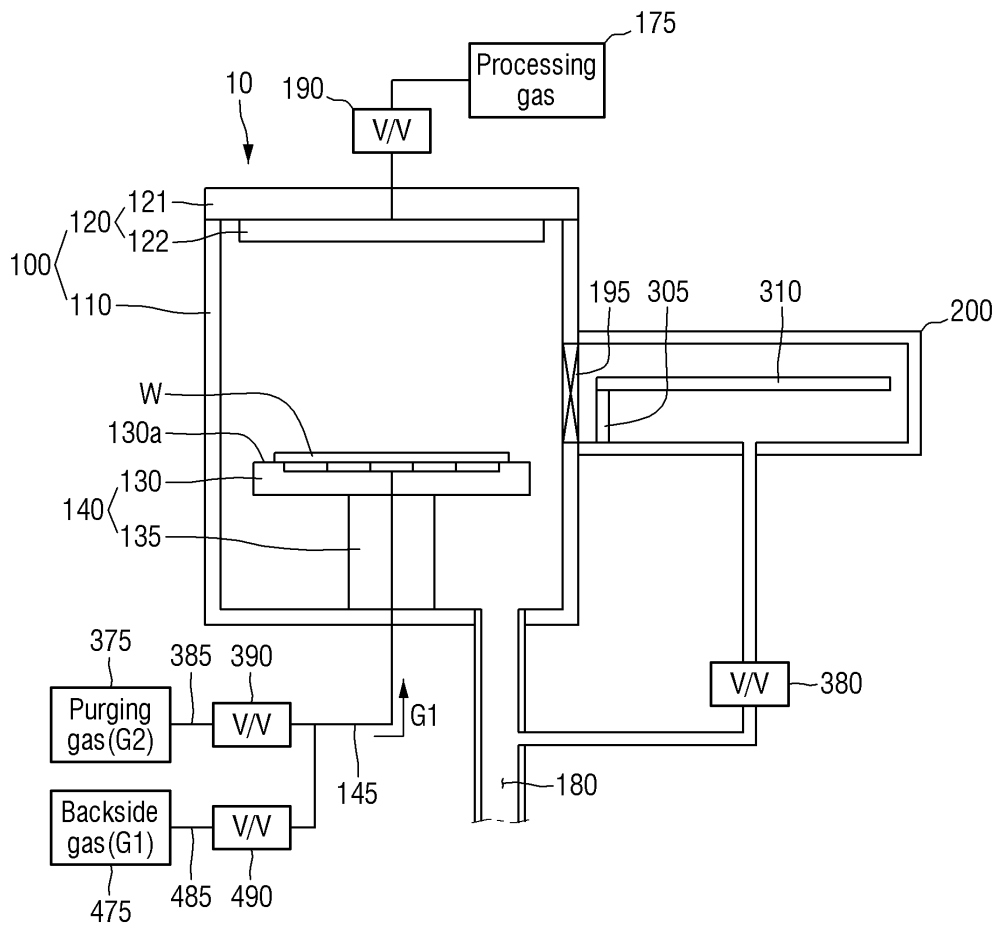
도면26



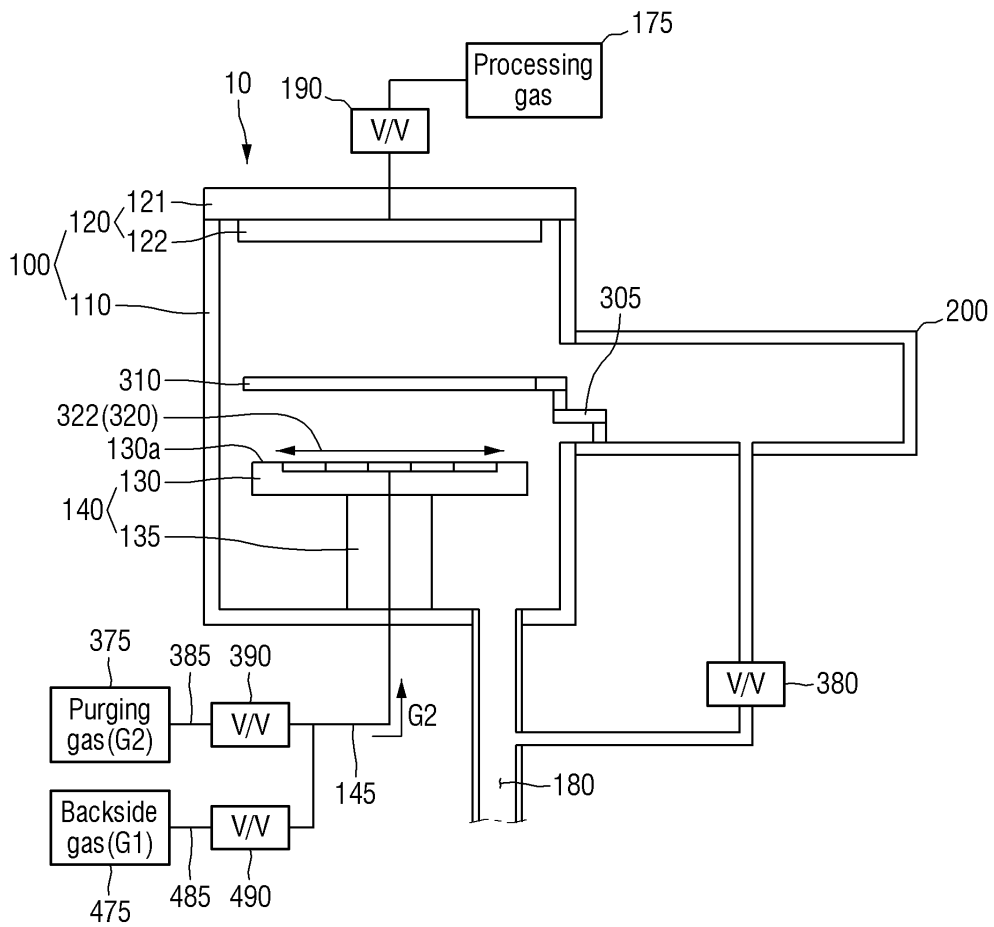
도면27



도면28



도면29



도면30



도면31

