



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년01월26일
(11) 등록번호 10-2208292
(24) 등록일자 2021년01월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/67 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)
H01L 21/687 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/67051 (2013.01)
H01L 21/02052 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7002420
(22) 출원일자(국제) 2017년08월16일
심사청구일자 2019년01월24일
(85) 번역문제출일자 2019년01월24일
(65) 공개번호 10-2019-0021418
(43) 공개일자 2019년03월05일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2017/029466
(87) 국제공개번호 WO 2018/037982
국제공개일자 2018년03월01일
(30) 우선권주장
JP-P-2016-163744 2016년08월24일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2012142402 A*
JP2015177014 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
가부시키가이샤 스크린 홀딩스
일본국 교토후 교토시 가미쿄오쿠 호리카와도 오리테라노우치아가루 4 조메 텐진키타마치 1반치노 1
(72) 발명자
하야시 마사유키
일본국 교토후 교토시 가미쿄오쿠 호리카와도 오리테라노우치아가루 4 조메 텐진키타마치 1반치노 1
가부시키가이샤 스크린 세미컨덕터 솔루션즈 나이 이와타 게이지
일본국 교토후 교토시 가미쿄오쿠 호리카와도 오리테라노우치아가루 4 조메 텐진키타마치 1반치노 1
가부시키가이샤 스크린 세미컨덕터 솔루션즈 나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 23 항

심사관 : 홍근조

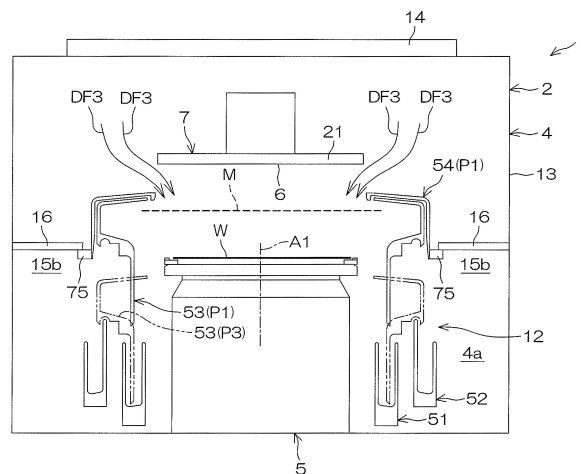
(54) 발명의 명칭 기관 처리 장치 및 기관 처리 방법

(57) 요약

기관 처리 장치는, 챔버 내에 수용된 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관을, 연직인 회전축선 둘레로 회전시키는 회전 유닛과, 토출구를 갖고, 상기 회전 유닛에 유지되어 있는 기관의 주면을 향하여, 상기 토출구로부터 액체를 토출하기 위한 노즐과, 상기 노즐에 제 1 약액을 공급하기 위한 제 1 약액 공급 유닛과, 상기 기관 유지 유

(뒷면에 계속)

대표도



닛의 주위를 둘러싸는 통상의 제 1 가드, 및 상기 제 1 가드의 주위를 둘러싸는 통상의 제 2 가드를 포함하는 복수의 통상의 가드를 갖고, 상기 기관 유지 유닛을 수용하는 처리 컵과, 상기 복수의 가드 중 적어도 하나의 가드를 승강시키기 위한 승강 유닛과, 상기 회전 유닛, 상기 제 1 약액 공급 유닛 및 상기 승강 유닛을 제어하는 제어 장치를 포함하고, 상기 제어 장치는, 상기 복수의 가드 중 적어도 하나의 가드를, 소정의 상위치로서 상기 회전 유닛에 의해 회전되고 있는 기관으로부터 비산하는 제 1 약액을 당해 가드에 의해 받는 것이 가능한 소정의 액받이 위치보다 상방에 설정되고, 당해 기관으로부터 비산하는 액체를 당해 가드에 의해 받는 것이 가능한 상위치에 배치하는 상위치 배치 공정과, 상기 가드가 상기 상위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 회전 유닛에 의해 기관을 회전시키면서 기관의 주면에 제 1 약액을 공급하는 제 1 약액 공급 공정을 실행한다.

(52) CPC특허분류

H01L 21/02307 (2013.01)

H01L 21/6715 (2013.01)

H01L 21/67259 (2013.01)

H01L 21/68764 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

챔버와,

상기 챔버 내에 수용되고, 기관을 수평 자세로 유지하는 기관 유지 유닛과,

상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관을, 연직인 회전축선 둘레로 회전시키는 회전 유닛과,

토출구를 갖고, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관의 주면을 향하여, 상기 토출구로부터 액체를 토출하기 위한 노즐과,

상기 노즐에 제 1 약액을 공급하기 위한 제 1 약액 공급 유닛과,

상기 기관 유지 유닛의 주위를 둘러싸는 통상의 제 1 가드, 및 상기 제 1 가드의 주위를 둘러싸는 통상의 제 2 가드를 포함하는 복수의 통상의 가드를 갖고, 상기 기관 유지 유닛을 수용하는 처리 컵과,

상기 챔버 내에 있어서, 상기 기관 유지 유닛의 측방 영역을, 상측의 상공간과 하측의 하공간으로 상하로 나누는 칸막이판과,

상기 복수의 가드 중 적어도 하나의 가드를 승강시키기 위한 승강 유닛과,

상기 회전 유닛, 상기 제 1 약액 공급 유닛 및 상기 승강 유닛을 제어하는 제어 장치를 포함하고,

상기 제어 장치는,

상기 복수의 가드 중 적어도 하나의 가드를, 소정의 상위치로서 상기 회전 유닛에 의해 회전되고 있는 기관으로부터 비산하는 제 1 약액을 당해 가드에 의해 받는 것이 가능한 소정의 액받이 위치보다 상방에 설정되고, 당해 기관으로부터 비산하는 액체를 당해 가드에 의해 받는 것이 가능한 상위치에 배치하는 상위치 배치 공정과,

상기 가드가 상기 상위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 회전 유닛에 의해 기관을 회전시키면서 기관의 주면에 상기 노즐로부터 제 1 약액을 공급하는 제 1 약액 공급 공정을 실행하고,

상기 하공간에는, 배기구가 개구되어 있고,

상기 제 2 가드와 상기 칸막이판 사이에는 간극이 형성되어 있고,

상기 제 2 가드는, 상기 간극을 폐색하기 위한 폐색부를 갖고,

상기 제 2 가드가 상기 상위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 폐색부가 상기 간극을 폐색하고, 또한 상기 제 2 가드가, 상기 상위치보다 하방에 설정된 소정의 하방 위치에 배치되어 있는 상태에서 상기 간극이 형성되는, 기관 처리 장치.

청구항 2

챔버와,

상기 챔버 내에 수용되고, 기관을 수평 자세로 유지하는 기관 유지 유닛과,

상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관을, 연직인 회전축선 둘레로 회전시키는 회전 유닛과,

토출구를 갖고, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관의 주면을 향하여, 상기 토출구로부터 액체를 토출하기 위한 노즐과,

상기 노즐에 제 1 약액을 공급하기 위한 제 1 약액 공급 유닛과,

상기 제 1 약액과는 종류가 상이한 제 2 약액을 상기 기관의 주면에 공급하기 위한 제 2 약액 공급 유닛과,

상기 기관 유지 유닛의 주위를 둘러싸는 통상의 제 1 가드, 및 상기 제 1 가드의 주위를 둘러싸는 통상의 제 2 가드를 포함하는 복수의 통상의 가드를 갖고, 상기 기관 유지 유닛을 수용하는 처리 컵과,

상기 복수의 가드 중 적어도 하나의 가드를 승강시키기 위한 승강 유닛과,

상기 회전 유닛, 상기 제 1 약액 공급 유닛, 상기 제 2 약액 공급 유닛 및 상기 승강 유닛을 제어하는 제어 장치를 포함하고,

상기 제어 장치는,

상기 복수의 가드 중 적어도 하나의 가드를, 소정의 상위치로서 상기 회전 유닛에 의해 회전되고 있는 기관으로부터 비산하는 제 1 약액을 당해 가드에 의해 받는 것이 가능한 소정의 액받이 위치보다 상방에 설정되고, 당해 기관으로부터 비산하는 액체를 당해 가드에 의해 받는 것이 가능한 상위치에 배치하는 상위치 배치 공정과,

상기 가드가 상기 상위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 회전 유닛에 의해 기관을 회전시키면서 기관의 주면에 상기 노즐로부터 제 1 약액을 공급하는 제 1 약액 공급 공정과,

상기 제 1 가드를, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관보다 그 상단이 하방에 위치하는 하위치에 배치하고, 또한 상기 제 2 가드를 상기 액받이 위치에 배치하는 공정과,

상기 제 1 가드가 상기 하위치에 배치되고, 또한 상기 제 2 가드가 상기 액받이 위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 회전 유닛에 의해 상기 기관을 회전시키면서 상기 기관의 주면에 제 2 약액을 공급하는 제 2 약액 공급 공정을 실행하는, 기관 처리 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제어 장치는, 상기 제 1 및 제 2 가드를 상기 상위치에 배치하는 공정을, 상기 상위치 배치 공정으로서 실행하는, 기관 처리 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 기관의 주면에 물을 공급하기 위한 물 공급 유닛을 추가로 포함하고,

상기 제어 장치는 상기 물 공급 유닛을 추가로 제어하는 것이고,

상기 제어 장치는, 상기 제 1 및 제 2 가드를 상기 액받이 위치에 배치하는 공정과,

상기 제 1 및 제 2 가드가 상기 액받이 위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 회전 유닛에 의해 상기 기관을 회전시키면서 상기 기관의 주면에 물을 공급하는 물 공급 공정을 추가로 실행하는, 기관 처리 장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 제어 장치는, 상기 제 1 가드를, 상기 액받이 위치에 배치하고, 또한 상기 제 2 가드를 상기 상위치에 배치하는 공정을, 상기 상위치 배치 공정으로서 실행하는, 기관 처리 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 기관의 주면에 물을 공급하기 위한 물 공급 유닛을 추가로 포함하고,

상기 제어 장치는 상기 물 공급 유닛을 추가로 제어하는 것이고,

상기 제어 장치는,

상기 제 1 가드를, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관보다 그 상단이 하방에 위치하는 하위치에 배치하고, 또한 상기 제 2 가드를 상기 액받이 위치에 배치하는 공정과,

상기 제 1 가드가 상기 하위치에 배치되고, 또한 상기 제 2 가드가 상기 액받이 위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 회전 유닛에 의해 상기 기관을 회전시키면서 상기 기관의 주면에 물을 공급하는 물 공급 공정을 추가로 실행하는, 기관 처리 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제어 장치는, 상기 물 공급 공정을, 상기 제 1 약액 공급 공정의 실행 전 및/혹은 실행 후, 그리고/또는, 상기 제 2 약액 공급 공정의 실행 전 및/혹은 실행 후에 있어서 실행하는, 기관 처리 장치.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기관 유지 유닛에 의해 유지되어 있는 기관의 상면에 대해 상방에 대항하는 기관 대항면을 갖고, 상기 가드보다 상방에 배치되는 대항 부재로서, 당해 가드가 상기 상위치에 배치되어 있는 상태에서 당해 가드의 상단과의 사이에 환상 간극을 형성하는 대항 부재를 추가로 포함하는, 기관 처리 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 노즐을 유지하고, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관의 주면을 따라 상기 노즐을 이동하도록, 당해 기관의 회전 범위 외에 설정된 소정의 요동축선 둘레로 요동 가능하게 형성된 노즐 아암을 추가로 포함하고, 상기 환상 간극은, 상기 노즐 아암이 상기 회전 범위의 내외를 걸칠 수 있도록, 상기 노즐 아암의 상하폭보다 크게 설정되어 있는, 기관 처리 장치.

청구항 10

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 노즐을 유지하고, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관의 주면을 따라 상기 노즐을 이동하도록, 상기 기관 유지 유닛의 측방에 설정된 소정의 요동축선 둘레로 요동 가능하게 형성된 노즐 아암을 추가로 포함하고,

상기 상위치는, 당해 상위치에 배치되어 있는 상태의 상기 가드의 상단과 상기 노즐 아암의 하단 사이의 제 1 간격이, 상기 노즐 아암의 하단과 상기 토출구 사이의 제 2 간격보다 좁아지는 위치인, 기관 처리 장치.

청구항 11

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 노즐을 유지하고, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관의 주면을 따라 상기 노즐을 이동하도록, 상기 기관 유지 유닛의 측방에 설정된 소정의 요동축선 둘레로 요동 가능하게 형성된 노즐 아암을 추가로 포함하고,

상기 상위치는, 당해 상위치에 배치되어 있는 상태의 상기 가드의 상단이, 상기 노즐 아암의 하단과 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관의 주면 사이의 중간 위치보다 상방에 있어서 상기 노즐 아암의 하단보다 하방에 위치하는 위치인, 기관 처리 장치.

청구항 12

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 약액은, 황산과 과산화수소수의 혼합액을 포함하는, 기관 처리 장치.

청구항 13

챔버와, 상기 챔버 내에 수용되고, 기관을 수평 자세로 유지하는 기관 유지 유닛과, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관을, 연직인 회전축선 둘레로 회전시키는 회전 유닛과, 상기 기관 유지 유닛의 주위를 둘러싸는 통상의 제 1 가드, 및 상기 제 1 가드의 주위를 둘러싸는 통상의 제 2 가드를 포함하는 복수의 가드를 포함하는 기관 처리 장치에 있어서 실행되는 기관 처리 방법으로서,

상기 기관 유지 유닛에 의해 기관을 유지하는 기관 유지 공정과,

상기 복수의 가드 중 적어도 하나의 가드를, 소정의 상위치로서 상기 회전 유닛에 의해 회전되고 있는 기관으로부터 비산하는 액체를 당해 가드에 의해 받는 것이 가능한 소정의 액받이 위치보다 상방에 설정되고, 당해 기관으로부터 비산하는 액체를 당해 가드에 의해 받는 것이 가능한 상위치에 배치하는 상위치 배치 공정과,

상기 가드가 상기 상위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 회전 유닛에 의해 기관을 회전시키면서 기관의 주변에 제 1 약액을 공급하는 제 1 약액 공급 공정을 포함하고,

상기 기관 처리 장치가, 상기 챔버 내에 있어서, 상기 기관 유지 유닛의 측방 영역을, 상측의 상공간과 하측의 하공간으로 상하로 나누는 칸막이판을 추가로 포함하고,

상기 하공간에는, 배기구가 개구되어 있고,

상기 제 2 가드와 상기 칸막이판 사이에는 간극이 형성되어 있고,

상기 제 2 가드는, 상기 간극을 폐색하기 위한 폐색부를 갖고,

상기 제 2 가드가 상기 상위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 폐색부가 상기 간극을 폐색하고, 또한 상기 제 2 가드가, 상기 상위치보다 하방에 설정된 소정의 하방 위치에 배치되어 있는 상태에서 상기 간극이 형성되는, 기관 처리 방법.

청구항 14

챔버와, 상기 챔버 내에 수용되고, 기관을 수평 자세로 유지하는 기관 유지 유닛과, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관을, 연직인 회전축선 둘레로 회전시키는 회전 유닛과, 상기 기관 유지 유닛의 주위를 둘러싸는 통상의 제 1 가드, 및 상기 제 1 가드의 주위를 둘러싸는 통상의 제 2 가드를 포함하는 복수의 가드를 포함하는 기관 처리 장치에 있어서 실행되는 기관 처리 방법으로서,

상기 기관 유지 유닛에 의해 기관을 유지하는 기관 유지 공정과,

상기 복수의 가드 중 적어도 하나의 가드를, 소정의 상위치로서 상기 회전 유닛에 의해 회전되고 있는 기관으로부터 비산하는 액체를 당해 가드에 의해 받는 것이 가능한 소정의 액받이 위치보다 상방에 설정되고, 당해 기관으로부터 비산하는 액체를 당해 가드에 의해 받는 것이 가능한 상위치에 배치하는 상위치 배치 공정과,

상기 가드가 상기 상위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 회전 유닛에 의해 기관을 회전시키면서 기관의 주변에 제 1 약액을 공급하는 제 1 약액 공급 공정과,

상기 제 1 가드를, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관보다 그 상단이 하방에 위치하는 하위치에 배치하고, 또한 상기 제 2 가드를 상기 액받이 위치에 배치하는 공정과,

상기 제 1 가드가 상기 하위치에 배치되고, 또한 상기 제 2 가드가 상기 액받이 위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 회전 유닛에 의해 상기 기관을 회전시키면서 상기 기관의 주변에 제 2 약액을 공급하는 제 2 약액 공급 공정을 포함하는, 기관 처리 방법.

청구항 15

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 기관 처리 장치가, 상기 기관 유지 유닛에 의해 유지되어 있는 기관의 상면에 대해 상방에 대항하는 기관 대항면을 갖고, 상기 가드보다 상방에 배치되는 대항 부재로서, 당해 가드가 상기 상위치에 배치되어 있는 상태에서 당해 가드의 상단과의 사이에 환상 간극을 형성하는 대항 부재를 추가로 포함하는, 기관 처리 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 기관 처리 장치가, 토출구를 갖고, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관의 주면을 향하여, 상기 토출구로부터 액체를 토출하기 위한 노즐과, 상기 노즐을 유지하고, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관의 주면을 따라 상기 노즐을 이동하도록, 당해 기관의 회전 범위 외에 설정된 소정의 요동축선 둘레로 요동 가능하게 형성된 노즐 아암을 추가로 포함하고,

상기 환상 간극은, 상기 노즐 아암이 상기 회전 범위의 내외를 걸칠 수 있도록, 상기 노즐 아암의 상하폭보다

크게 설정되어 있는, 기관 처리 방법.

청구항 17

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 기관 처리 장치가, 토출구를 갖고, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관의 주면을 향하여, 상기 토출구로부터 액체를 토출하기 위한 노즐과, 상기 노즐을 유지하고, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관의 주면을 따라 상기 노즐을 이동하도록, 상기 기관 유지 유닛의 측방에 설정된 소정의 요동축선 둘레로 요동 가능하게 형성된 노즐 아암을 추가로 포함하고,

상기 상위치는, 당해 상위치에 배치되어 있는 상태의 상기 가드의 상단과 상기 노즐 아암의 하단 사이의 제 1 간격이, 상기 노즐 아암의 하단과 상기 토출구 사이의 제 2 간격보다 좁아지는 위치인, 기관 처리 방법.

청구항 18

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 기관 처리 장치가, 토출구를 갖고, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관의 주면을 향하여, 상기 토출구로부터 액체를 토출하기 위한 노즐과, 상기 노즐을 유지하고, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관의 주면을 따라 상기 노즐을 이동하도록, 상기 기관 유지 유닛의 측방에 설정된 소정의 요동축선 둘레로 요동 가능하게 형성된 노즐 아암을 추가로 포함하고,

상기 상위치는, 당해 상위치에 배치되어 있는 상태의 상기 가드의 상단이, 상기 노즐 아암의 하단과 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관의 주면 사이의 중간 위치보다 상방에 있어서 상기 노즐 아암의 하단보다 하방에 위치하는 위치인, 기관 처리 방법.

청구항 19

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 상위치 배치 공정은, 상기 제 1 및 제 2 가드를 상기 상위치에 배치하는 공정을 포함하는, 기관 처리 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 가드를 상기 액받이 위치에 배치하는 공정과,

상기 제 1 및 제 2 가드가 상기 액받이 위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 회전 유닛에 의해 상기 기관을 회전시키면서 상기 기관의 주면에 물을 공급하는 물 공급 공정을 추가로 포함하는, 기관 처리 방법.

청구항 21

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 상위치 배치 공정은, 상기 제 1 가드를, 상기 액받이 위치에 배치하고, 또한 상기 제 2 가드를 상기 상위치에 배치하는 공정을 포함하는, 기관 처리 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 가드를 상기 액받이 위치에 배치하는 공정과,

상기 제 1 가드를, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관보다 그 상단이 하방에 위치하는 하위치에 배치하고, 또한 상기 제 2 가드를 상기 액받이 위치에 배치하는 공정과,

상기 제 1 가드가 상기 하위치에 배치되고, 또한 상기 제 2 가드가 상기 액받이 위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 회전 유닛에 의해 상기 기관을 회전시키면서 상기 기관의 주면에 물을 공급하는 물 공급 공정을 추가로 포함하는, 기관 처리 방법.

청구항 23

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 가드를 상기 액반이 위치에 배치하는 공정과,

상기 제 1 가드를, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관보다 그 상단이 하방에 위치하는 하위치에 배치하고, 또한 상기 제 2 가드를 상기 액반이 위치에 배치하는 공정과,

상기 제 1 가드가 상기 하위치에 배치되고, 또한 상기 제 2 가드가 상기 액반이 위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 회전 유닛에 의해 상기 기관을 회전시키면서 상기 기관의 주변에 물을 공급하는 물 공급 공정을 추가로 포함하고,

상기 상위치 배치 공정은, 상기 제 1 가드를, 상기 액반이 위치에 배치하고, 또한 상기 제 2 가드를 상기 상위치에 배치하는 공정을 포함하고,

상기 물 공급 공정은, 상기 제 1 약액 공급 공정의 실행 전 및/혹은 실행 후, 그리고/또는, 상기 제 2 약액 공급 공정의 실행 전 및/혹은 실행 후에 있어서 실행하는, 기관 처리 방법.

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 약액을 사용하여 기관을 처리하는 기관 처리 장치 및 기관 처리 방법에 관한 것이다. 상기 기관의 예에는, 반도체 기관, 액정 표시 장치용 기관, 플라즈마 디스플레이용 기관, FED (Field Emission Display) 용 기관, 광 디스크용 기관, 자기 디스크용 기관, 광자기 디스크용 기관, 포토마스크용 기관, 세라믹 기관, 태양 전지용 기관 등이 포함된다.

배경 기술

[0002] 반도체 장치 액정 표시 장치의 제조 공정에서는, 반도체 기관 등의 기관의 표면에 약액에 의한 처리를 실시하기 위해, 기관을 1 장씩 처리하는 매엽식 (枚葉式) 의 기관 처리 장치가 사용되는 경우가 있다. 이 매엽식의 기관 처리 장치는, 챔버 내에, 예를 들어, 기관을 거의 수평으로 유지하여 회전시키는 스핀 척과, 이 스핀 척에 의해 회전되는 기관에 약액을 공급하기 위한 노즐과, 기관으로부터 비산하는 처리액을 받아들여 배액하기 위한 처리 컵과, 스핀 척에 유지된 기관의 표면 (상면) 에 대향 배치되는 원판상의 차단판을 포함한다.

[0003] 처리 컵은, 예를 들어, 스핀 척에 의한 기관의 회전축선을 중심축선으로 하는 대략 원통상을 이루고 있고, 그 상단에는 개구 (상부 개구) 가 형성되어 있다. 처리 컵은, 고정적으로 수용된 컵과, 컵에 대해 승강 가능하게 형성되고, 스핀 척에 의해 회전되고 있는 기관으로부터 비산하는 약액을 받아들이는 것이 가능한 가드를 구비하고 있다. 통례, 기관의 액처리시에는, 적어도 가장 외측의 가드의 높이 위치가, 기관으로부터 비산하는 약액을 당해 가드에 의해 받는 것이 가능한 소정의 액반이 위치에 설정된다.

[0004] 이 상태에서, 스핀 척에 의해 기관을 회전시키면서, 노즐로부터 기관의 표면에 약액을 공급함으로써, 기관의 표면에 약액에 의한 처리가 실시된다. 기관의 표면에 공급된 약액은, 기관의 회전에 의한 원심력을 받아, 기관의 둘레 가장자리로부터 측방으로 비산한다. 그리고, 측방으로 비산한 약액은 가드에 의해 받아들여지고, 가드의 내벽을 따라 컵에 공급되고, 그 후 배액 처리된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 평9-97757호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그런데, 가드의 액받이 위치의 높이 위치가, 기관으로부터 비산하는 약액을 받아들인다는 목적을 달성하기 위해서는 충분한 높이지만, 낮은 높이 위치인 경우에는, 처리 컵 내를 배기 기구에 의해 배기해도, 처리 컵의 내부에 있어서의 약액의 미스트 등을 포함하는 분위기가, 처리 컵의 상부 개구를 지나 처리 컵 외로 유출되어, 챔버의 내부에 확산될 우려가 있다. 약액의 미스트 등을 포함하는 분위기는, 파티클이 되어 기관에 부착되어 당해 기관을 오염시키거나, 챔버의 내벽을 오염시키거나 하는 원인이 되므로, 이와 같은 분위기가 주위에 확산되는 것을 억제 또는 방지하는 것이 바람직하다.

[0007] 그래서, 본 발명의 목적은, 기관의 주면에 공급되는 약액을 포함하는 분위기의 주위로의 확산을 억제할 수 있는 기관 처리 장치 및 기관 처리 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은, 챔버와, 상기 챔버 내에 수용되고, 기관을 수평 자세로 유지하는 기관 유지 유닛과, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관을, 연직인 회전축선 둘레로 회전시키는 회전 유닛과, 토출구를 갖고, 상기 회전 유닛에 유지되어 있는 기관의 주면을 향하여, 상기 토출구로부터 액체를 토출하기 위한 노즐과, 상기 노즐에 제 1 약액을 공급하기 위한 제 1 약액 공급 유닛과, 상기 기관 유지 유닛의 주위를 둘러싸는 통상의 제 1 가드, 및 상기 제 1 가드의 주위를 둘러싸는 통상의 제 2 가드를 포함하는 복수의 통상의 가드를 갖고, 상기 기관 유지 유닛을 수용하는 처리 컵과, 상기 복수의 가드 중 적어도 하나의 가드를 승강시키기 위한 승강 유닛과, 상기 회전 유닛, 상기 제 1 약액 공급 유닛 및 상기 승강 유닛을 제어하는 제어 장치를 포함하고, 상기 제어 장치는, 상기 복수의 가드 중 적어도 하나의 가드를, 소정의 상위치로서 상기 회전 유닛에 의해 회전되고 있는 기관으로부터 비산하는 제 1 약액을 당해 가드에 의해 받는 것이 가능한 소정의 액받이 위치보다 상방에 설정되고, 당해 기관으로부터 비산하는 액체를 당해 가드에 의해 받는 것이 가능한 상위치에 배치하는 상위치 배치 공정과, 상기 가드가 상기 상위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 회전 유닛에 의해 기관을 회전시키면서 기관의 주면에 제 1 약액을 공급하는 제 1 약액 공급 공정을 실행하는, 기관 처리 장치를 제공한다.

[0009] 이 구성에 의하면, 복수의 가드 중 적어도 하나의 가드가, 액받이 위치보다 상방에 설정된 상위치에 배치되어 있는 상태에서, 회전 상태에 있는 기관의 주면에 제 1 약액이 공급된다. 복수의 가드 중 적어도 하나의 가드가 상위치에 배치되어 있는 상태에서는, 처리 컵의 상부 개구와 기관 사이의 거리가 크게 확보되어 있다. 제 1 약액 공급 공정에서는, 제 1 약액의 기관으로의 공급에 의해 약액의 미스트가 발생하는 것이지만, 처리 컵의 상부 개구와 기관 사이의 거리가 크게 확보되어 있기 때문에, 약액의 미스트를 포함하는 분위기가, 처리 컵의 상부 개구를 지나 처리 컵 외로 잘 유출되지 않는다. 이로써, 기관의 주면에 공급되는 제 1 약액을 포함하는 분위기의 주위로의 확산을 억제할 수 있는 기관 처리 장치를 제공할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시형태에서는, 상기 기관 유지 유닛에 의해 유지되어 있는 기관의 상면에 대해 상방에 대향하는 기관 대향면을 갖고, 상기 가드보다 상방에 배치되는 대향 부재로서, 당해 가드가 상기 상위치에 배치되어 있는 상태에서 당해 가드의 상단과의 사이에 환상 간극을 형성하는 대향 부재를 추가로 포함한다.

[0011] 이 구성에 의하면, 처리 컵의 내부의 분위기가 챔버의 내부로 유출되기 위해서는, 처리 컵 내의 분위기가 상부 개구를 지나 처리 컵 외로 유출될 뿐만 아니라, 또한 상위치에 배치되어 있는 상태의 가드의 상단과 기관 대향면 사이의 환상 간극을 지나 챔버의 내부에 도달할 필요가 있다. 이 경우, 환상 간극이 좁아지도록 가드의 상위치를 설정함으로써, 환상 간극을 지나 챔버의 내부로 유출되는 분위기의 양을 효과적으로 억제 혹은 방지할 수 있다.

[0012] 상기 장치는, 상기 노즐을 유지하고, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관의 주면을 따라 상기 노즐을 이동하도록, 당해 기관의 회전 범위 외로 설정된 소정의 요동축선 둘레로 요동 가능하게 형성된 노즐 아암을 추가로 포함하고 있어도 된다. 이 경우, 상기 환상 간극은, 상기 노즐 아암이 상기 회전 범위의 내외를 걸칠 수 있도록, 상기 노즐 아암의 상하폭보다 크게 설정되어 있어도 된다.

[0013] 이 구성에 의하면, 환상 간극을 이와 같은 크기로 설정함으로써, 노즐 아암을, 환상 간극을 통과하면서 회전 범

위의 내외를 걸치게 할 수 있다. 그리고, 환상 간극을 가능한 한 작게함으로써, 환상 간극을, 노즐 아암의 통과를 허용하는 범위에서 최소한의 크기로 설정할 수도 있다. 이 경우, 처리 컵의 내부로부터 챔버의 내부로 유출되는 분위기의 양을 효과적으로 삭감할 수 있다. 이로써, 제 1 약액을 포함하는 분위기의 주위로의 확산을, 보다 한층 효과적으로 억제할 수 있다.

- [0014] 상기 기관 처리 장치는, 상기 노즐을 유지하고, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관의 주변을 따라 상기 노즐을 이동하도록, 상기 기관 유지 유닛의 측방에 설정된 소정의 요동축선 둘레로 요동 가능하게 형성된 노즐 아암을 추가로 포함하고 있어도 된다. 이 경우, 상기 상위치는, 당해 상위치에 배치되어 있는 상태의 상기 가드의 상단과 상기 노즐 아암의 하단 사이의 제 1 간격이, 상기 노즐 아암의 하단과 상기 토출구 사이의 제 2 간격보다 좁아지는 위치이어도 된다.
- [0015] 이 구성에 의하면, 제 1 간격과 제 2 간격의 대소 관계를 이와 같이 설정함으로써, 처리 컵으로부터 챔버의 내부로 유출되는 분위기의 양을 효과적으로 삭감할 수 있다. 이로써, 제 1 약액을 포함하는 분위기의 주위로의 확산을, 보다 한층 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0016] 상기 상위치는, 당해 상위치에 배치되어 있는 상태의 상기 가드의 상단이, 상기 노즐 아암의 하단과 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관의 주변 사이의 중간 위치보다 상방에 위치하는 위치이어도 된다.
- [0017] 이 구성에 의하면, 상위치를 전술한 바와 같은 위치로 설정함으로써, 처리 컵으로부터 챔버의 내부로 유출되는 분위기의 양을 효과적으로 삭감할 수 있다. 이로써, 제 1 약액을 포함하는 분위기의 주위로의 확산을, 보다 한층 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0018] 상기 장치는, 상기 제 1 약액과는 종류가 상이한 제 2 약액을 상기 기관의 주변에 공급하기 위한 제 2 약액 공급 유닛을 추가로 포함하고 있어도 된다. 이 경우, 상기 제어 장치는 상기 제 2 약액 공급 유닛을 추가로 제어하는 것이고, 상기 제어 장치는, 상기 제 1 가드를, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관보다 그 상단이 하방에 위치하는 하위치에 배치하고, 또한 상기 제 2 가드를 상기 액받이 위치에 배치하는 공정과, 상기 제 1 가드가 상기 하위치에 배치되고, 또한 상기 제 2 가드가 상기 액받이 위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 회전 유닛에 의해 상기 기관을 회전시키면서 상기 기관의 주변에 제 2 약액을 공급하는 제 2 약액 공급 공정을 추가로 실행해도 된다.
- [0019] 이 구성에 의하면, 제 1 가드가 하위치에 배치되고, 또한 제 2 가드가 액받이 위치에 배치되어 있는 상태에서, 제 2 약액 공급 공정이 실행된다. 그 때문에, 제 2 약액 공급 공정에 있어서, 기관으로부터 비산하는 제 2 약액을, 액받이 위치에 있는 제 2 가드로 양호하게 받아들일 수 있다.
- [0020] 상기 제어 장치는, 상기 제 1 및 제 2 가드를 상기 상위치에 배치하는 공정을, 상기 상위치 배치 공정으로서 실행해도 된다.
- [0021] 이 구성에 의하면, 제 1 및 제 2 가드가 상위치에 배치되어 있는 상태에서, 제 1 약액 공급 공정이 실행된다. 그 때문에, 제 1 약액 공급 공정에 있어서, 제 1 가드를 가능한 한 상방에 배치하면서, 당해 제 1 가드에 의해, 기관으로부터 비산하는 제 1 약액을 양호하게 받아들일 수 있다. 이로써, 제 1 약액 공급 공정에 있어서, 제 1 약액을 포함하는 분위기의 주위로의 확산을, 보다 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0022] 상기 장치는, 상기 노즐에 물을 공급하기 위한 물 공급 유닛을 추가로 포함하고 있어도 된다. 상기 제어 장치는 상기 물 공급 유닛을 추가로 제어하는 것이어도 된다. 상기 제어 장치는, 상기 제 1 및 제 2 가드를 상기 액받이 위치에 배치하는 공정과, 상기 제 1 및 제 2 가드가 상기 액받이 위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 회전 유닛에 의해 상기 기관을 회전시키면서 상기 기관의 주변에 물을 공급하는 물 공급 공정을 추가로 실행해도 된다.
- [0023] 이 구성에 의하면, 제 1 및 제 2 가드가 액받이 위치에 배치되어 있는 상태에서, 물 공급 공정이 실행된다. 그 때문에, 물 공급 공정에 있어서, 기관으로부터 비산하는 물을, 액받이 위치에 있는 제 1 가드로 양호하게 받아들일 수 있다.
- [0024] 물 공급 공정에서는, 기관의 주변의 주위에 약액 미스트가 거의 존재하지 않기 때문에, 제 1 가드가 액받이 위치에 위치하고 있어도, 처리 컵으로부터 챔버의 내부로의 약액 미스트의 유출은 거의 없다.
- [0025] 상기 제어 장치는, 상기 제 1 가드를, 상기 액받이 위치에 배치하고, 또한 상기 제 2 가드를 상기 상위치에 배치하는 공정을, 상기 상위치 배치 공정으로서 실행해도 된다.

- [0026] 이 구성에 의하면, 제 1 가드가 액받이 위치에 배치되고, 또한 제 2 가드가 상위치에 배치되어 있는 상태에서, 제 1 약액 공급 공정이 실행된다. 상위치에 있는 제 2 가드를 가능한 한 상방에 배치함으로써, 제 1 약액의 미스트가 처리 컵 외로 유출되는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 제 1 약액 공급 공정에 있어서, 기관으로부터 비산하는 제 1 약액을, 액받이 위치에 있는 제 1 가드로 받아들이면서, 제 1 약액의 미스트를 포함하는 분위기의 처리 컵 외로의 유출을 억제할 수 있다. 이로써, 제 1 약액 공급 공정에 있어서, 제 1 약액을 포함하는 분위기의 주위로의 확산을, 보다 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0027] 상기 장치는, 상기 노즐에 물을 공급하기 위한 물 공급 유닛을 추가로 포함하고 있어도 된다. 상기 제어 장치는 상기 물 공급 유닛을 추가로 제어해도 된다. 상기 제어 장치는, 상기 제 1 가드를, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관보다 그 상단이 하방에 위치하는 하위치에 배치하고, 또한 상기 제 2 가드를 상기 액받이 위치에 배치하는 공정과, 상기 제 1 가드가 상기 하위치에 배치되고, 또한 상기 제 2 가드가 상기 액받이 위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 회전 유닛에 의해 상기 기관을 회전시키면서 상기 기관의 주변에 물을 공급하는 물 공급 공정을 추가로 실행해도 된다.
- [0028] 이 구성에 의하면, 제 1 가드가 하위치에 배치되고, 또한 제 2 가드가 액받이 위치에 배치되어 있는 상태에서, 물 공급 공정이 실행된다. 그 때문에, 물 공급 공정에 있어서, 기관으로부터 비산하는 물을, 액받이 위치에 있는 제 2 가드로 양호하게 받아들일 수 있다.
- [0029] 또, 제 1 약액 공급 공정에 있어서, 제 1 가드를 액받이 위치에 배치하고 또한 제 2 가드를 상위치에 배치하므로, 제 1 약액 공급 공정 후에는, 제 1 가드와 제 2 가드 사이로 구획되는 내부 공간의 벽에 제 1 약액의 미스트가 부착되어 있을 우려가 있다. 그러나, 물 공급 공정에 있어서, 제 1 가드와 제 2 가드 사이로 구획되는 내부 공간에 공급할 수 있다. 그 때문에, 제 1 가드와 제 2 가드 사이로 구획되는 내부 공간의 벽에 제 1 약액의 미스트가 부착되어 있는 경우에도, 물 공급 공정의 실행에 의해, 당해 제 1 약액의 미스트를 물로 씻어낼 수 있다.
- [0030] 상기 제어 장치는, 상기 물 공급 공정을, 상기 제 1 약액 공급 공정의 실행 전 및/혹은 실행 후, 그리고/또는, 상기 제 2 약액 공급 공정의 실행 전 및/혹은 실행 후에 있어서 실행해도 된다.
- [0031] 이 구성에 의하면, 서로 상이한 종류의 약액을 사용하는 제 1 및 제 2 약액 공급 공정이, 공통의 챔버 내에 있어서 실행된다. 또, 물 공급 공정이, 제 1 약액 공급 공정의 실행 전 및/혹은 실행 후, 그리고/또는 제 2 약액 공급 공정의 실행 전 및/혹은 실행 후에 있어서 실행된다.
- [0032] 제 1 약액 공급 공정의 종료 후 및/또는 제 2 약액 공급 공정의 개시 전에, 제 1 가드와 제 2 가드 사이로 구획되는 내부 공간의 벽에 제 1 약액의 미스트가 부착되어 있는 경우가 있다. 이 경우, 제 1 약액 공급 공정의 종료 후 및/또는 제 2 약액 공급 공정의 개시 전에 물 공급 공정을 실시함으로써, 내부 공간에 물을 공급할 수 있고, 이로써 내부 공간의 벽에 부착되어 있는 제 1 약액의 미스트를 씻어낼 수 있다. 그 때문에, 제 2 약액 공급 공정의 개시시에, 내부 공간의 벽에 제 1 약액의 미스트는 잔류하지 않는다. 따라서, 당해 제 2 약액 공급 공정에 있어서 제 2 약액이 내부 공간에 진입해도, 당해 제 2 약액은 제 1 약액과 혼촉(混觸)되지 않는다. 이로써, 내부 공간의 내부에 있어서의 제 1 약액과 제 2 약액의 혼촉을 방지할 수 있다.
- [0033] 상기 장치는, 상기 챔버 내에 있어서, 상기 기관 유지 유닛의 측방 영역을, 상측의 상공간과 하측의 하공간으로 상하로 나누는 칸막이판을 포함하고 있어도 된다. 이 경우, 상기 하공간에는, 배기구가 개구되어 있고, 상기 제 2 가드와 상기 칸막이판 사이에는 간극이 형성되어 있어도 된다. 상기 제 2 가드는, 상기 간극을 폐색하기 위한 폐색부를 가지고 있어도 된다. 또한 상기 제 2 가드가 상기 상위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 폐색부가 상기 간극을 폐색하고, 또한 상기 제 2 가드가, 상기 상위치보다 하방에 설정된 소정의 하방 위치에 배치되어 있는 상태에서 상기 간극이 형성되어 있어도 된다.
- [0034] 이 구성에 의하면, 간극이 개구되어 있으면, 챔버의 내부를 흐르는 기류가, 처리 컵의 내부 및 하공간의 쌍방향으로 흐른다. 한편, 간극이 폐색되어 있으면, 챔버의 내부를 흐르는 기류는 하공간에는 흐르지 않고, 처리 컵의 내부에 모인다.
- [0035] 제 2 가드가 상위치에 있는 상태에서 제 1 약액 공급 공정이 실행되는 경우에는, 제 1 약액 공급 공정에 있어서, 챔버의 내부로부터 처리 컵의 내부로 향하는 기류를 형성할 수 있다. 이로써, 처리 컵으로부터 챔버의 내부로의 약액 미스트를 포함하는 분위기의 유출을, 보다 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0036] 또, 상기 제 1 약액은, 황산과 과산화수소수의 혼합액을 포함하고 있어도 된다.

- [0037] 본 발명은, 챔버와, 상기 챔버 내에 수용되고, 기관을 수평 자세로 유지하는 기관 유지 유닛과, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관을, 연직인 회전축선 둘레로 회전시키는 회전 유닛과, 상기 기관 유지 유닛의 주위를 둘러싸는 통상의 제 1 가드, 및 상기 제 1 가드의 주위를 둘러싸는 통상의 제 2 가드를 포함하는 복수의 가드를 포함하는 기관 처리 장치에 있어서 실행되는 기관 처리 방법으로서, 상기 기관 유지 유닛에 의해 기관을 유지하는 기관 유지 공정과, 상기 복수의 가드 중 적어도 하나의 가드를, 소정의 상위치로서 상기 회전 유닛에 의해 회전되고 있는 기관으로부터 비산하는 액체를 당해 가드에 의해 받는 것이 가능한 소정의 액받이 위치보다 상방에 설정되고, 당해 기관으로부터 비산하는 액체를 당해 가드에 의해 받는 것이 가능한 상위치에 배치하는 상위치 배치 공정과, 상기 가드가 상기 상위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 회전 유닛에 의해 기관을 회전시키면서 기관의 주변에 제 1 약액을 공급하는 제 1 약액 공급 공정을 포함하는, 기관 처리 방법을 제공한다.
- [0038] 이 방법에 의하면, 복수의 가드 중 적어도 하나의 가드가, 액받이 위치보다 상방에 설정된 상위치에 배치되어 있는 상태에서, 기관이 회전됨과 함께 기관의 주변에 제 1 약액이 공급된다. 복수의 가드 중 적어도 하나의 가드가 상위치에 배치되어 있는 상태에서는, 처리 컵의 상부 개구와 기관 사이의 거리가 크게 확보되어 있다. 제 1 약액 공급 공정에서는, 제 1 약액의 기관으로의 공급에 의해 약액의 미스트가 발생하는 것이지만, 처리 컵의 상부 개구와 기관 사이의 거리가 크게 확보되어 있기 때문에, 약액의 미스트를 포함하는 분위기가, 처리 컵의 상부 개구를 지나 처리 컵 외로 잘 유출되지 않는다. 이로써, 기관의 주변에 공급되는 제 1 약액을 포함하는 분위기의 주위로의 확산을 억제할 수 있는 기관 처리 방법을 제공할 수 있다.
- [0039] 본 발명의 일 실시형태에서는, 상기 방법은, 상기 제 1 가드를, 상기 기관 유지 유닛에 유지되어 있는 기관보다 그 상단이 하방에 위치하는 하위치에 배치하고, 또한 상기 제 2 가드를 상기 액받이 위치에 배치하는 공정과, 상기 제 1 가드가 상기 하위치에 배치되고, 또한 상기 제 2 가드가 상기 액받이 위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 회전 유닛에 의해 상기 기관을 회전시키면서 상기 기관의 주변에 제 2 약액을 공급하는 제 2 약액 공급 공정을 추가로 포함한다.
- [0040] 이 방법에 의하면, 제 1 가드가 하위치에 배치되고, 또한 제 2 가드가 액받이 위치에 배치되어 있는 상태에서, 제 2 약액 공급 공정이 실행된다. 그 때문에, 제 2 약액 공급 공정에 있어서, 기관으로부터 비산하는 제 2 약액을, 액받이 위치에 있는 제 2 가드로 양호하게 받아들일 수 있다.
- [0041] 상기 상위치 배치 공정은, 상기 제 1 및 제 2 가드를 상기 상위치에 배치하는 공정을 포함하고 있어도 된다.
- [0042] 이 방법에 의하면, 제 1 및 제 2 가드가 상위치에 배치되어 있는 상태에서, 제 1 약액 공급 공정이 실행된다. 그 때문에, 제 1 약액 공급 공정에 있어서, 제 1 가드를 가능한 한 상방에 배치하면서, 당해 제 1 가드에 의해, 기관으로부터 비산하는 제 1 약액을 양호하게 받아들일 수 있다. 이로써, 제 1 약액 공급 공정에 있어서, 제 1 약액을 포함하는 분위기의 주위로의 확산을, 보다 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0043] 상기 방법은, 상기 제 1 및 제 2 가드를 상기 액받이 위치에 배치하는 공정과, 상기 제 1 및 제 2 가드가 상기 액받이 위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 회전 유닛에 의해 상기 기관을 회전시키면서 상기 기관의 주변에 물을 공급하는 물 공급 공정을 추가로 포함하고 있어도 된다.
- [0044] 이 방법에 의하면, 제 1 및 제 2 가드가 액받이 위치에 배치되어 있는 상태에서, 물 공급 공정이 실행된다. 그 때문에, 물 공급 공정에 있어서, 기관으로부터 비산하는 물을, 액받이 위치에 있는 제 1 가드로 양호하게 받아들일 수 있다.
- [0045] 물 공급 공정에서는, 기관의 주변의 주위에 약액 미스트가 거의 존재하지 않기 때문에, 제 1 가드가 액받이 위치에 위치하고 있어도, 처리 컵으로부터 챔버의 내부로의 약액 미스트의 유출은 거의 없다.
- [0046] 상기 상위치 배치 공정은, 상기 제 1 가드를 상기 액받이 위치에 배치하고, 또한 상기 제 2 가드를 상기 상위치에 배치하는 공정을 포함하고 있어도 된다.
- [0047] 이 방법에 의하면, 제 1 가드가 액받이 위치에 배치되고, 또한 제 2 가드가 상위치에 배치되어 있는 상태에서, 제 1 약액 공급 공정이 실행된다. 상위치에 있는 제 2 가드를 가능한 한 상방에 배치함으로써, 제 1 약액의 미스트가 처리 컵 외로 유출되는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 제 1 약액 공급 공정에 있어서, 기관으로부터 비산하는 제 1 약액을, 액받이 위치에 있는 제 1 가드로 받아들이면서, 제 1 약액의 미스트를 포함하는 분위기의 처리 컵 외로의 유출을 억제할 수 있다. 이로써, 제 1 약액 공급 공정에 있어서, 제 1 약액을 포함하는 분위기의 주위로의 확산을, 보다 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0048] 상기 방법은, 상기 제 1 및 제 2 가드를 상기 액받이 위치에 배치하는 공정과, 상기 제 1 가드를, 상기 기관 유

지 유닛에 유지되어 있는 기관보다 그 상단이 하방에 위치하는 하위치에 배치하고, 또한 상기 제 2 가드를 상기 액받이 위치에 배치하는 공정과, 상기 제 1 가드가 상기 하위치에 배치되고, 또한 상기 제 2 가드가 상기 액받이 위치에 배치되어 있는 상태에서, 상기 회전 유닛에 의해 상기 기관을 회전시키면서 상기 기관의 주변에 물을 공급하는 물 공급 공정을 추가로 포함하고 있어도 된다.

[0049] 이 방법에 의하면, 제 1 가드가 하위치에 배치되고, 또한 제 2 가드가 액받이 위치에 배치되어 있는 상태에서, 물 공급 공정이 실행된다. 그 때문에, 물 공급 공정에 있어서, 기관으로부터 비산하는 물을, 액받이 위치에 있는 제 2 가드로 양호하게 받아들이 수 있다.

[0050] 또, 제 1 약액 공급 공정에 있어서, 제 1 가드를 액받이 위치에 배치하고 또한 제 2 가드를 상위치에 배치하므로, 제 1 약액 공급 공정 후에는, 제 1 가드와 제 2 가드 사이로 구획되는 내부 공간의 벽에 제 1 약액의 미스트가 부착되어 있을 우려가 있다. 그러나, 물 공급 공정에 있어서, 제 1 가드와 제 2 가드 사이로 구획되는 내부 공간에 공급할 수 있다. 그 때문에, 제 1 가드와 제 2 가드 사이로 구획되는 내부 공간의 벽에 제 1 약액의 미스트가 부착되어 있는 경우에도, 물 공급 공정의 실행에 의해, 당해 제 1 약액의 미스트를 물로 씻어낼 수 있다.

[0051] 상기 물 공급 공정은, 상기 제 1 약액 공급 공정의 실행 전 및/혹은 실행 후, 그리고/또는 상기 제 2 약액 공급 공정의 실행 전 및/혹은 실행 후에 있어서 실행해도 된다.

[0052] 이 방법에 의하면, 서로 상이한 종류의 약액을 사용하는 제 1 및 제 2 약액 공급 공정이, 공통의 챔버 내에 있어서 실행된다. 또, 물 공급 공정이, 제 1 약액 공급 공정의 실행 전 및/혹은 실행 후, 그리고/또는 제 2 약액 공급 공정의 실행 전 및/혹은 실행 후에 있어서 실행된다.

[0053] 제 1 약액 공급 공정의 종료 후 및/또는 제 2 약액 공급 공정의 개시 전에, 제 1 가드와 제 2 가드 사이로 구획되는 내부 공간의 벽에 제 1 약액의 미스트가 부착되어 있는 경우가 있다. 이 경우, 제 1 약액 공급 공정의 종료 후 및/또는 제 2 약액 공급 공정의 개시 전에 물 공급 공정을 실시함으로써, 내부 공간에 물을 공급할 수 있고, 이로써 내부 공간의 벽에 부착되어 있는 제 1 약액의 미스트를 씻어낼 수 있다. 그 때문에, 제 2 약액 공급 공정의 개시시에, 내부 공간의 벽에 제 1 약액의 미스트는 잔류하지 않는다. 따라서, 당해 제 2 약액 공급 공정에 있어서 제 2 약액이 내부 공간에 진입해도, 당해 제 2 약액은 제 1 약액과 혼촉되지 않는다. 이로써, 내부 공간의 내부에 있어서의 제 1 약액과 제 2 약액의 혼촉을 방지할 수 있다.

[0054] 본 발명에 있어서의 전술한, 또는 또 다른 목적, 특징 및 효과는, 첨부 도면을 참조하여 다음에 서술하는 실시 형태의 설명에 의해 분명해진다.

도면의 간단한 설명

[0055] 도 1 은, 본 발명의 일 실시형태에 관련된 기관 처리 장치의 내부의 레이아웃을 설명하기 위한 도해적인 평면도이다.

도 2A 는, 상기 기관 처리 장치에 구비된 처리 유닛의 구성예를 설명하기 위한 도해적인 단면도이다.

도 2B 는, 상기 처리 유닛에 포함되는 대향 부재의 주변의 구성을 구체적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 3A 는, 도 2A 에 나타내는 제 2 가드가 하위치에 있는 상태에 있어서, 상기 챔버의 내부의 기류의 흐름을 설명하기 위한 도해적인 도면이다.

도 3B 는, 상기 제 2 가드가 액받이 위치에 있는 상태에 있어서, 상기 챔버의 내부의 기류의 흐름을 설명하기 위한 도해적인 도면이다.

도 3C는, 상기 제 2 가드가 상위치에 있는 상태에 있어서, 상기 챔버의 내부의 기류의 흐름을 설명하기 위한 도해적인 도면이다.

도 4 는, 상기 기관 처리 장치의 주요부의 전기적 구성을 설명하기 위한 블록도이다.

도 5 는, 상기 처리 유닛에 의한 제 1 기관 처리예를 설명하기 위한 흐름도이다.

도 6A - 6B 는, 상기 제 1 기관 처리예를 설명하기 위한 도해적인 도면이다.

도 6C - 6D 는, 도 6B 에 계속되는 공정을 설명하기 위한 도해적인 도면이다.

도 6E 는, 도 6D 에 계속되는 공정을 설명하기 위한 도해적인 도면이다.

도 7 은, 상기 처리 유닛의 하부의 구성예를 확대하여 나타내는 도해적인 단면도이다.

도 8A - 8B 는, 상기 처리 유닛에 의한 제 2 기관 처리예를 설명하기 위한 도해도이다.

도 8C 는, 상기 처리 유닛에 의한 제 2 기관 처리예를 설명하기 위한 도해도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0056] 도 1 은, 본 발명의 일 실시형태에 관련된 기관 처리 장치 (1) 의 내부의 레이아웃을 설명하기 위한 도해적인 평면도이다. 기관 처리 장치 (1) 는, 실리콘 웨이퍼 등의 기관 (W) 을 1 장씩 처리하는 매엽식의 장치이다. 이 실시형태에서는, 기관 (W) 은, 원판상의 기관이다. 기관 처리 장치 (1) 는, 처리액으로 기관 (W) 을 처리하는 복수의 처리 유닛 (2) 과, 처리 유닛 (2) 으로 처리되는 복수장의 기관 (W) 을 수용하는 캐리어 (C) 가 재치 (載置) 되는 로드 포트 (LP) 와, 로드 포트 (LP) 와 처리 유닛 (2) 사이에서 기관 (W) 을 반송하는 반송 로봇 (IR 및 CR) 과, 기관 처리 장치 (1) 를 제어하는 제어 장치 (3) 를 포함한다. 반송 로봇 (IR) 은, 캐리어 (C) 와 기관 반송 로봇 (CR) 사이에서 기관 (W) 을 반송한다. 기관 반송 로봇 (CR) 은, 반송 로봇 (IR) 과 처리 유닛 (2) 사이에서 기관 (W) 을 반송한다. 복수의 처리 유닛 (2) 은, 예를 들어, 동일한 구성을 가지고 있다.
- [0057] 도 2A 는, 처리 유닛 (2) 의 구성예를 설명하기 위한 도해적인 단면도이다.
- [0058] 처리 유닛 (2) 은, 박스형의 챔버 (4) 와, 챔버 (4) 내에서 1 장의 기관 (W) 을 수평인 자세로 유지하고, 기관 (W) 의 중심을 지나는 연직인 회전축선 (A1) 둘레로 기관 (W) 을 회전시키는 스핀 척 (기관 유지 유닛) (5) 과, 스핀 척 (5) 에 유지되어 있는 기관 (W) 의 상면 (주면) 에 대항하는 기관 대항면 (6) 을 갖는 대항 부재 (7) 와, 스핀 척 (5) 에 유지되어 있는 기관 (W) 에, 제 1 약액으로서의 황산과산화수소수 혼합액 (sulfuric acid/hydrogen peroxide mixture : SPM) 을 공급하기 위한 SPM 공급 유닛 (제 1 약액 공급 유닛) (8) 과, 스핀 척 (5) 에 유지되어 있는 기관 (W) 의 표면 (상면) 에, 제 2 약액으로서의 유기 용제 (저표면 장력을 갖는 유기 용제) 의 일례의 이소프로필알코올 (isopropyl alcohol : IPA) 액을 공급하기 위한 유기 용제 공급 유닛 (제 2 약액 공급 유닛) (10) 과, 스핀 척 (5) 에 유지되어 있는 기관 (W) 의 표면 (상면) 에, 린스액으로서의 물을 공급하기 위한 물 공급 유닛 (11) 과, 스핀 척 (5) 을 둘러싸는 통상의 처리 컵 (12) 을 포함한다.
- [0059] 챔버 (4) 는, 스핀 척 (5) 이나 노즐을 수용하는 박스상의 격벽 (13) 과, 격벽 (13) 의 상부로부터 격벽 (13) 내로 청정 공기 (필터에 의해 여과된 공기) 를 보내는 송풍 유닛으로서의 FFU (팬·필터·유닛) (14) 와, 챔버 (4) 의 내부에 있어서, 챔버 (4) 내에 있어서의 처리 컵 (12) 의 측방 영역 (15) 을, 상부 영역 (15a) 과 하부 영역 (15b) 으로 상하로 나누는 칸막이판 (16) 을 포함한다.
- [0060] FFU (14) 는, 격벽 (13) 의 상방에 배치되어 있고, 격벽 (13) 의 천장에 장착되어 있다. 제어 장치 (3) 는, FFU (14) 가 격벽 (13) 의 천장으로부터 챔버 (4) 내로 하향으로 청정 공기를 보내도록 FFU (14) 를 제어한다.
- [0061] 격벽 (13) 의 하부 또는 저부에는, 배기구 (9) 가 개구되어 있다. 배기구 (9) 에는, 배기 덕트 (9a) 가 접속되어 있다. 배기 장치는, 챔버 (4) 의 내부의 하부 공간 (4a) (챔버 (4) 의 내부 공간 중, 상하 방향에 관해 칸막이판 (16) 보다 하방의 공간) 의 분위기를 흡인하여, 당해 하부 공간 (4a) 을 배기한다.
- [0062] FFU (14) 가 챔버 (4) 의 내부에 청정 공기를 공급하면서, 배기 장치가 챔버 (4) 의 하부 공간 (4a) 을 배기함으로써, 챔버 (4) 내에 다운 플로우 (하강류) 가 형성된다. 기관 (W) 의 처리는, 챔버 (4) 내에 다운 플로우가 형성되어 있는 상태에서 실시된다.
- [0063] 칸막이판 (16) 은, 처리 컵 (12) 의 외벽과 챔버 (4) 의 격벽 (13) (측방의 격벽) 사이에 배치되어 있다. 칸막이판 (16) 의 내단부는, 처리 컵 (12) 의 외벽의 외주면을 따라 배치되어 있다. 칸막이판 (16) 의 외단부는, 챔버 (4) 의 격벽 (13) (측방의 격벽) 의 내면을 따라 배치되어 있다. 후술하는 SPM 노즐 (28) 및 노즐 아암 (29) 은, 칸막이판 (16) 보다 상방에 배치되어 있다. 칸막이판 (16) 은, 1 장의 판이어도 되고, 동일한 높이에 배치된 복수장의 판이어도 된다. 칸막이판 (16) 의 상면은, 수평이어도 되고, 회전축선 (A1) 을 향하여 경사 상으로 연장되어 있어도 된다.
- [0064] 스핀 척 (5) 으로서, 기관 (W) 을 수평 방향으로 사이에 끼워 기관 (W) 을 수평으로 유지하는 협지식의 척이 채용되고 있다. 구체적으로는, 스핀 척 (5) 은, 스핀 모터 (회전 유닛) (17) 와, 이 스핀 모터 (17) 의 구동축과 일체화된 하측 스핀축 (18) 과, 하측 스핀축 (18) 의 상단에 대략 수평으로 장착된 원판상의 스핀 베이스 (19) 를 포함한다. 스핀 베이스 (19) 는, 평탄면으로 이루어지는 상면 (19a) 을 구비하고 있다.

- [0065] 스핀 베이스 (19) 의 상면 (19a) 에는, 그 둘레 가장자리부에 복수개 (3 개 이상, 예를 들어 6 개) 의 협지 부재 (20) 가 배치되어 있다. 복수개의 협지 부재 (20) 는, 스핀 베이스 (19) 의 상면 둘레 가장자리부에 있어서, 기관 (W) 의 외주 형상에 대응하는 원주 상에서 적당한 간격을 두고 배치되어 있다.
- [0066] 또, 스핀 척 (5) 으로는, 협지식의 것에 한정되지 않고, 예를 들어, 기관 (W) 의 이면을 진공 흡착함으로써, 기관 (W) 을 수평인 자세로 유지하고, 또한 그 상태에서 연직인 회전축선 둘레로 회전함으로써, 스핀 척 (5) 에 유지되어 있는 기관 (W) 을 회전시키는 진공 흡착식의 것 (버큘 척) 이 채용되어도 된다.
- [0067] 대향 부재 (7) 는, 차단판 (21) 과, 차단판 (21) 에 동축에 형성된 상측 스핀축 (22) 을 포함한다. 차단판 (21) 은, 기관 (W) 과 거의 동일한 직경 또는 그 이상의 직경을 갖는 원판상이다. 기관 대향면 (6) 은, 차단판 (21) 의 하면을 형성하고 있고, 기관 (W) 의 상면 전역에 대향하는 원형이다.
- [0068] 기관 대향면 (6) 의 중앙부에는, 차단판 (21) 및 상측 스핀축 (22) 을 상하로 관통하는 원통상의 관통공 (23) (도 2B 참조) 이 형성되어 있다. 관통공 (23) 의 내주벽은, 원통면에 의해 구획되어 있다. 관통공 (23) 의 내부에는, 각각 상하로 연장되는 제 1 노즐 (24) 및 제 2 노즐 (25) 이 삽입 통과되어 있다.
- [0069] 상측 스핀축 (22) 에는, 차단판 회전 유닛 (26) 이 결합되어 있다. 차단판 회전 유닛 (26) 은, 차단판 (21) 마다 상측 스핀축 (22) 을 회전축선 (A2) 둘레로 회전시킨다. 차단판 (21) 에는, 전동 모터, 볼 나사 등을 포함하는 구성의 차단판 승강 유닛 (27) 이 결합되어 있다. 차단판 승강 유닛 (27) 은, 제 1 및 제 2 노즐 (24, 25) 마다 차단판 (21) 을 연직 방향으로 승강한다. 차단판 승강 유닛 (27) 은, 차단판 (21) 의 기관 대향면 (6) 이 스핀 척 (5) 에 유지되어 있는 기관 (W) 의 상면에 근접하는 근접 위치 (도 6D 등 참조) 와, 근접 위치의 상방에 형성된 퇴피 위치 (도 2A 나 도 6A 등 참조) 사이에서, 차단판 (21) 그리고 제 1 및 제 2 노즐 (24, 25) 을 승강시킨다. 차단판 승강 유닛 (27) 은, 근접 위치와 퇴피 위치 사이의 각 위치에서 차단판 (21) 을 유지 가능하다.
- [0070] SPM 공급 유닛 (8) 은, SPM 노즐 (노즐) (28) 과, SPM 노즐 (28) 이 선단부에 장착된 노즐 아암 (29) 과, SPM 노즐 (28) 에 접속된 SPM 배관 (30) 과, SPM 배관 (30) 에 개재되어 장착된 SPM 밸브 (31) 와, 노즐 아암 (29) 에 접속되고, 요동축선 (A3) 둘레로 노즐 아암 (29) 을 요동시켜 SPM 노즐 (28) 을 이동시키는 노즐 이동 유닛 (32) 을 포함한다. 노즐 이동 유닛 (32) 은, 모터 등을 포함한다.
- [0071] SPM 노즐 (28) 은, 예를 들어, 연속류의 상태에서 액을 토출하는 스트레이트 노즐이다. 이 실시형태에서는, SPM 노즐 (28) 의 보디의 외주면에, 토출구 (28a) 가 형성되어 있고, 토출구 (28a) 로부터 횡향으로 SPM 을 토출하게 되어 있다. 그러나, 이 구성 대신에, SPM 노즐 (28) 의 보디의 하단에 토출구가 형성되어 있고, 토출구 (28a) 로부터 하향으로 SPM 을 토출하는 구성이 채용되어 있어도 된다.
- [0072] SPM 배관 (30) 에는, 황산과산화수소수 공급원으로부터의 황산과산화수소수 혼합액 (sulfuric acid/hydrogen peroxide mixture : SPM) 이 공급되고 있다. 이 실시형태에서는, SPM 배관 (30) 에 공급되는 SPM 은 고온 (예를 들어 약 170 ℃ ~ 약 180 ℃) 이다. 황산과 과산화수소수의 반응열에 의해, 상기의 고온까지 승온된 SPM 이 SPM 배관 (30) 에 공급되고 있다.
- [0073] SPM 밸브 (31) 가 개방되면, SPM 배관 (30) 으로부터 SPM 노즐 (28) 로 공급된 고온의 SPM 이, SPM 노즐 (28) 의 토출구 (28a) 로부터 토출된다. SPM 밸브 (31) 가 폐쇄되면, SPM 노즐 (28) 로부터의 고온의 SPM 의 토출이 정지된다. 노즐 이동 유닛 (32) 은, SPM 노즐 (28) 로부터 토출된 고온의 SPM 이 기관 (W) 의 상면에 공급되는 처리 위치와, SPM 노즐 (28) 이 평면에서 보았을 때 스핀 척 (5) 의 측방으로 퇴피한 퇴피 위치 사이에서, SPM 노즐 (28) 을 이동시킨다.
- [0074] 도 2B 는, 처리 유닛 (2) 에 포함되는 대향 부재 (7) 의 주변의 구성을 구체적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [0075] 관통공 (23) 의 내부에는 상하로 연장되는 중심축 노즐 (33) 이 삽입 통과되어 있다. 중심축 노즐 (33) 은, 제 1 및 제 2 노즐 (24, 25) 과, 제 1 및 제 2 노즐 (24, 25) 을 둘러싸는 통상의 케이싱 (34) 을 포함한다.
- [0076] 제 1 노즐 (24) 의 하단에는, 하방을 향하여 액을 토출하기 위한 제 1 토출구 (35) 가 형성되어 있다. 제 2 노즐 (25) 의 하단에는, 하방을 향하여 액을 토출하기 위한 제 2 토출구 (36) 가 형성되어 있다. 이 실시형태에서는, 제 1 및 제 2 노즐 (24, 25) 은, 각각, 이너 튜브이다. 케이싱 (34) 은, 회전축선 (A2) 을 따라 상하 방향으로 연장되어 있다. 케이싱 (34) 은, 관통공 (23) 의 내부에 비접촉 상태로 삽입되어 있다. 따라서, 차단판 (21) 의 내주는, 직경 방향으로 간격을 두고 케이싱 (34) 의 외주를 둘러싸고 있다.
- [0077] 유기 용제 공급 유닛 (10) 은, 제 1 노즐 (24) 과, 제 1 노즐 (24) 에 접속되고, 내부가 제 1 토출구 (35) 에

연통하는 유기 용제 배관 (37) 과, 유기 용제 배관 (37) 에 개재되어 장착되고, 유기 용제를 개폐하는 제 1 유기 용제 밸브 (38) 와, 제 1 유기 용제 밸브 (38) 보다 하류측의 유기 용제 배관 (37) 에 개재되어 장착되고, 유기 용제를 개폐하는 제 2 유기 용제 밸브 (39) 를 포함한다.

[0078] 유기 용제 배관 (37) 에 있어서 제 1 유기 용제 밸브 (38) 와 제 2 유기 용제 밸브 (39) 사이에 설정된 분기 위치 (40) 에는, 그 선단에 흡인 장치 (도시 생략) 가 접속된 흡인 배관 (41) 이 분기 접속되어 있다. 흡인 배관 (41) 에는, 흡인 배관 (41) 을 개폐하기 위한 흡인 밸브 (42) 가 개재되어 장착되어 있다.

[0079] 제 1 유기 용제 밸브 (38) 가 개방되면, 유기 용제 공급원으로부터의 유기 용제가, 제 2 유기 용제 밸브 (39) 에 공급된다. 이 상태에서 제 2 유기 용제 밸브 (39) 가 개방되면, 제 2 유기 용제 밸브 (39) 에 공급된 유기 용제가, 제 1 토출구 (35) 로부터 기관 (W) 의 상면 중앙부를 향하여 토출된다.

[0080] 흡인 장치의 작동 상태에 있어서, 제 1 유기 용제 밸브 (38) 가 폐쇄되고 또한 제 2 유기 용제 밸브 (39) 가 개방 상태에서 흡인 밸브 (42) 가 개방되면, 흡인 장치의 기능이 유효화되어, 유기 용제 배관 (37) 에 있어서의 분기 위치 (40) 보다 하류측의 하류측 부분 (43) (이하, 「유기 용제 하류측 부분 (43)」 이라고 한다) 의 내부가 배기되고, 유기 용제 하류측 부분 (43) 에 포함되는 유기 용제가 흡인 배관 (41) 으로 인입된다. 흡인 장치 및 흡인 밸브 (42) 는, 흡인 유닛 (44) 에 포함되어 있다.

[0081] 물 공급 유닛 (11) 은, 제 2 노즐 (25) 과, 제 2 노즐 (25) 에 접속되고, 내부가 제 2 토출구 (36) 에 연통하는 물 배관 (46) 과, 물 배관 (46) 을 개폐하고, 물 배관 (46) 으로부터 제 2 노즐 (25) 로의 물의 공급 및 공급 정지를 전환하는 물 밸브 (47) 를 포함한다. 물 밸브 (47) 가 개방되면, 물 공급원으로부터의 물이, 물 배관 (46) 으로 공급되고, 제 2 토출구 (36) 로부터 기관 (W) 의 상면 중앙부를 향하여 토출된다. 물 배관 (46) 에 공급되는 물은, 예를 들어 탄산수이지만, 탄산수에 한정되지 않고, 탈이온수 (DIW), 전해 이온수, 수소수, 오존수 및 희석 농도 (예를 들어, 10 ppm ~ 100 ppm 정도) 의 염산수 중 어느 것이어도 된다.

[0082] 처리 유닛 (2) 은, 추가로 케이싱 (34) 의 외주와 차단판 (21) 의 내주 사이의 통상의 공간에 불활성 가스를 공급하는 불활성 가스 배관 (48) 과, 불활성 가스 배관 (48) 에 개재되어 장착된 불활성 가스 밸브 (49) 를 포함한다. 불활성 가스 밸브 (49) 가 개방되면, 불활성 가스 공급원으로부터의 불활성 가스가, 케이싱 (34) 의 외주와 차단판 (21) 의 내주 사이를 지나, 차단판 (21) 의 하면 중앙부로부터 하방으로 토출된다. 따라서, 차단판 (21) 이 근접 위치에 배치되어 있는 상태에서, 불활성 가스 밸브 (49) 가 개방되면, 차단판 (21) 의 하면 중앙부로부터 토출된 불활성 가스가 기관 (W) 의 상면과 차단판 (21) 의 기관 대향면 (6) 사이를 외방으로 (회전축선 (A1) 으로부터 떨어지는 방향으로) 퍼져, 기관 (W) 과 차단판 (21) 의 공기가 불활성 가스로 치환된다. 불활성 가스 배관 (48) 내를 흐르는 불활성 가스는, 예를 들어 질소 가스이다. 불활성 가스는, 질소 가스에 한정되지 않고, 헬륨 가스나 아르곤 가스 등의 다른 불활성 가스이어도 된다.

[0083] 도 2A 에 나타내는 바와 같이, 처리 컵 (12) 은, 스핀 척 (5) 을 2 층으로 둘러싸도록 고정적으로 배치된 복수의 컵 (제 1 및 제 2 컵 (51, 52)) 과, 기관 (W) 의 주위에 비산한 처리액 (SPM, 유기 용제 또는 물) 을 받아들이기 위한 복수의 가드 (제 1 및 제 2 가드 (53, 54)) 와, 개개의 가드를 독립적으로 승강시키는 가드 승강 유닛 (승강 유닛) (55) 을 포함한다. 가드 승강 유닛 (55) 은, 예를 들면 볼 나사 기구를 포함하는 구성이다.

[0084] 처리 컵 (12) 은 상하 방향과 겹쳐지도록 수용 가능하고, 가드 승강 유닛 (55) 이 제 1 및 제 2 가드 (53, 54) 중 적어도 일방을 승강시킴으로써, 처리 컵 (12) 의 전개 및 절첩이 실시된다.

[0085] 제 1 컵 (51) 은, 원환상을 이루고, 스핀 척 (5) 과 원통 부재 (50) 사이에서 스핀 척 (5) 의 주위를 둘러싸고 있다. 제 1 컵 (51) 은, 기관 (W) 의 회전축선 (A1) 에 대해 거의 회전 대칭인 형상을 가지고 있다. 제 1 컵 (51) 은, 단면 U 자상을 이루고 있고, 기관 (W) 의 처리에 사용된 처리액을 배액하기 위한 제 1 배액홈 (59) 을 구획하고 있다. 제 1 배액홈 (59) 의 저부의 가장 낮은 지점에는, 제 1 배액구 (도시 생략) 가 개구되어 있고, 제 1 배액구에는, 제 1 배액 배관 (61) 이 접속되어 있다. 제 1 배액 배관 (61) 을 지나 배액되는 처리액은, 소정의 회수 장치 또는 폐기 장치에 보내지고, 당해 장치에서 처리된다.

[0086] 제 2 컵 (52) 은, 원환상을 이루고, 제 1 컵 (51) 의 주위를 둘러싸고 있다. 제 2 컵 (52) 은, 기관 (W) 의 회전축선 (A1) 에 대해 거의 회전 대칭인 형상을 가지고 있다. 제 2 컵 (52) 은, 단면 U 자상을 이루고 있고, 기관 (W) 의 처리에 사용된 처리액을 모아서 회수하기 위한 제 2 배액홈 (62) 을 구획하고 있다. 제 2 배액홈 (62) 의 저부의 가장 낮은 지점에는, 제 2 배액구 (도시 생략) 가 개구되어 있고, 제 2 배액구에는, 제 2 배액 배관 (64) 이 접속되어 있다. 제 2 배액 배관 (64) 을 지나 배액되는 처리액은, 소정의 회수 장치 또는 폐기 장치에 보내지고, 당해 장치에서 처리된다.

- [0087] 내측의 제 1 가드 (53) 는, 스핀 척 (5) 의 주위를 둘러싸고, 스핀 척 (5) 에 의한 기관 (W) 의 회전축선 (A1) 에 대해 거의 회전 대칭인 형상을 가지고 있다. 제 1 가드 (53) 는, 스핀 척 (5) 의 주위를 둘러싸는 원통상의 안내부 (66) 와, 안내부 (66) 에 연결된 원통상의 처리액 분리벽 (67) 을 일체적으로 구비하고 있다. 안내부 (66) 는, 스핀 척 (5) 의 주위를 둘러싸는 원통상의 하단부 (68) 와, 하단부 (68) 의 상단으로부터 외방 (기관 (W) 의 회전축선 (A1) 으로부터 멀어지는 방향) 으로 연장되는 통상의 두께부 (69) 와, 두께부 (69) 의 상면 외주부로부터 연직 상방으로 연장되는 원통상의 중단부 (70) 와, 중단부 (70) 의 상단으로부터 내방 (기관 (W) 의 회전축선 (A1) 에 가까워지는 방향) 을 향하여 경사 상방으로 연장되는 원환상의 상단부 (71) 를 가지고 있다.
- [0088] 처리액 분리벽 (67) 은, 두께부 (69) 의 외주부로부터 미소량만큼 연직 하방으로 연장되어 있고, 제 2 배액홈 (62) 상에 위치하고 있다. 또, 안내부 (66) 의 하단부 (68) 는, 제 1 배액홈 (59) 상에 위치하고, 제 1 가드 (53) 와 제 1 컵 (51) 이 가장 근접한 상태에서, 제 1 배액홈 (59) 의 내부에 수용된다. 안내부 (66) 의 상단부 (71) 의 내주단은, 평면에서 보았을 때, 스핀 척 (5) 에 유지되는 기관 (W) 보다 대경의 원형을 이루고 있다. 또, 안내부 (66) 의 상단부 (71) 는, 도 2A 등에 나타내는 바와 같이 그 단면 형상이 직선상이어도 되고, 또, 예를 들어 매끄러운 원호를 그리면서 연장되어 있어도 된다.
- [0089] 외측의 제 2 가드 (54) 는, 제 1 가드 (53) 의 외측에 있어서, 스핀 척 (5) 의 주위를 둘러싸고, 스핀 척 (5) 에 의한 기관 (W) 의 회전축선 (A1) 에 대해 거의 회전 대칭인 형상을 가지고 있다. 제 2 가드 (54) 는, 제 1 가드 (53) 와 동축의 원통부 (72) 와, 원통부 (72) 의 상단으로부터 중심측 (기관 (W) 의 회전축선 (A1) 에 가까워지는 방향) 경사 상방으로 연장되는 상단부 (73) 와, 원통부 (72) 의 예를 들어 하단부에 있어서, 외측으로 돌출되는 원환상의 돌출부 (페색부) (75) 를 가지고 있다. 상단부 (73) 의 내주단은, 평면에서 보았을 때, 스핀 척 (5) 에 유지되는 기관 (W) 보다 대경의 원형을 이루고 있다. 또한, 상단부 (73) 는, 도 2A 등에 나타내는 바와 같이 그 단면 형상이 직선상이어도 되고, 또, 예를 들어 매끄러운 원호를 그리면서 연장되어 있어도 된다. 상단부 (73) 의 선단은, 처리 컵 (12) 의 상부 개구 (12a) (도 2A 참조) 를 구획하고 있다.
- [0090] 원통부 (72) 는, 제 2 배액홈 (62) 상에 위치하고 있다. 또, 상단부 (73) 는, 제 1 가드 (53) 의 안내부 (66) 의 상단부 (71) 와 상하 방향으로 겹쳐지도록 형성되고, 제 1 가드 (53) 와 제 2 가드 (54) 가 가장 근접한 상태에서, 안내부 (66) 의 상단부 (71) 에 대해 미소한 간극을 유지하여 근접하도록 형성되어 있다. 되끼임부 (74) 는, 제 1 가드 (53) 와 제 2 가드 (54) 가 가장 근접한 상태에서, 안내부 (66) 의 상단부 (71) 와 수평 방향으로 겹쳐지도록 형성되어 있다. 돌출부 (75) 는, 평탄한 수평면으로 이루어지는 원환상의 상면을 가지고 있다.
- [0091] 가드 승강 유닛 (55) 은, 다음에 서술하는 상위치 (P1) (도 3B 등 참조) 와, 가드의 상단부가 기관 (W) 보다 하방에 위치하는 하위치 (P3) (도 3C 등 참조) 사이에서, 각 가드를 승강시킨다.
- [0092] 제 1 및 제 2 가드 (53, 54) 의 상위치 (P1) 는, 각각, 다음에 서술하는 액받이 위치 (P2) (도 3A 등 참조) 보다 상방에 설정되는 높이 위치이다. 각 가드 (제 1 및 제 2 가드 (53, 54)) 의 상위치 (P1) 는, 가드의 상단과 대향 부재 (7) (기관 대향면 (6)) 사이에 형성되는 환상 간극 (86) (도 6B 참조) 의 크기 (상하 방향폭) 가 노즐 아암 (29) 의 상하폭 (W1) 보다 커지는 위치이다.
- [0093] 다른 관점에서 보면, 각 가드의 상위치 (P1) 는, 노즐 아암 (29) 의 하단면 (29a) 보다 아래이고, 또한 토출구 (28a) 보다 상방의 위치이다. 보다 구체적으로는, 각 가드의 상위치 (P1) 는, 가드의 상단과 노즐 아암 (29) 의 하단면 (29a) (노즐 아암 (29) 의 하단) 사이의 제 1 간격 (87) (도 6B 참조) 이, 노즐 아암 (29) 의 하단면 (29a) 과 SPM 노즐 (28) 의 토출구 (28a) 사이의 제 2 간격 (도 6A 및 도 6B 참조) (88) 과 동등하거나, 혹은 당해 제 2 간격 (88) 보다 좁아지는 위치이다. 더욱 구체적으로는, 각 가드의 상위치 (P1) 는, 가드의 상단이, 노즐 아암 (29) 의 하단면 (29a) 과 스핀 척 (5) 에 유지되어 있는 기관 (W) 의 상면 사이의 중간 위치 (M) (도 3B 참조) 보다 상방이 되는 위치이다.
- [0094] 가드 승강 유닛 (55) 은, 상위치 (P1) 와 하위치 (P3) 사이의 임의의 위치에서 제 1 및 제 2 가드 (53, 54) 를 유지 가능하다. 구체적으로는, 가드 승강 유닛 (55) 은, 제 1 및 제 2 가드 (53, 54) 를, 각각, 상위치 (P1) 와, 하위치 (P3) 와, 상위치 (P1) 와 하위치 (P3) 사이에 설정된 액받이 위치 (P2) 에 유지한다. 제 1 및 제 2 가드 (53, 54) 의 액받이 위치 (P2) 는, 가드의 상단부가 기관 (W) 보다 상방에 위치하는 높이 위치이다. 기관 (W) 으로의 처리액의 공급이나 기관 (W) 의 건조는, 어느 가드 (제 1 및 제 2 가드 (53, 54)) 가 기관 (W) 의 둘레 단면에 대향하고 있는 상태에서 실시된다.

- [0095] 도 3A ~ 3C 는, 제 1 및 제 2 가드 (53, 54) 의 높이 위치와, 챔버 (4) 의 내부에 있어서의 기류의 흐름을 설명하기 위한 도해적인 도면이다. 도 3A 에는 제 2 가드 (54) 가 액받이 위치 (P2) 에 배치된 상태가 나타나 있다. 도 3B 에는 제 2 가드 (54) 가 상위치 (P1) 에 배치된 상태가 나타나 있다. 도 3C 에는 제 2 가드 (54) 가 하위치 (P3) 에 배치된 상태가 나타나 있다.
- [0096] 내측의 제 1 가드 (53) 를 기관 (W) 의 둘레 단면에 대향시키는 수법으로서, 다음에 서술하는 2 개의 수법이 있다.
- [0097] 첫 번째는, 도 3B 에 실선으로 나타내는 바와 같이, 제 1 및 제 2 가드 (53, 54) 모두를 상위치 (P1) 에 배치하는 수법이다. 이와 같은 처리 컵 (12) 의 상태를, 이하, 「제 1 상위치 상태」 라고 한다. 또, 제 1 상위치 상태에서는, 되꺾임부 (74) 가 안내부 (66) 의 상단부 (71) 와 수평 방향으로 겹쳐 있고, 요컨대, 제 1 및 제 2 가드 (53, 54) 가 협간격을 두고 겹쳐 있다.
- [0098] 두 번째는, 도 3A 에 실선으로 나타내는 바와 같이, 제 1 및 제 2 가드 (53, 54) 모두를 액받이 위치 (P2) 에 배치하는 수법이다. 이와 같은 처리 컵 (12) 의 상태를, 이하, 「제 1 액받이 위치 상태」 라고 한다. 또, 제 1 액받이 위치 상태에서는, 되꺾임부 (74) 가 안내부 (66) 의 상단부 (71) 와 수평 방향으로 겹쳐 있고, 요컨대, 제 1 및 제 2 가드 (53, 54) 가 협간격을 두고 겹쳐 있다.
- [0099] 또, 외측의 제 2 가드 (54) 를 기관 (W) 의 둘레 단면에 대향시키는 수법으로서, 다음에 서술하는 2 개의 수법이 있다.
- [0100] 첫 번째는, 도 3B 에 2 점 쇄선으로 나타내는 바와 같이 제 1 가드 (53) 를 하위치 (P3) 에 배치하고, 또한 제 2 가드 (54) 를 상위치 (P1) 에 배치하는 수법이다. 이와 같은 처리 컵 (12) 의 상태를, 이하, 「제 2 상위치 상태」 라고 한다.
- [0101] 두 번째는, 도 3A 에 2 점 쇄선으로 나타내는 바와 같이 제 1 가드 (53) 를 하위치 (P3) 에 배치하고, 또한 제 2 가드 (54) 를 액받이 위치 (P2) 에 배치하는 수법이다. 이와 같은 처리 컵 (12) 의 상태를, 이하, 「제 2 액받이 위치 상태」 라고 한다. 제 2 액받이 위치 상태에서는, 제 1 및 제 2 가드 (53, 54) 의 간격이 상하로 넓다.
- [0102] 또, 처리 컵 (12) 은, 도 3C 에 나타내는 바와 같이, 어느 가드 (제 1 및 제 2 가드 (53, 54)) 도 기관 (W) 의 둘레 단면에 대향시키지 않게 할 수도 있다. 이 상태에서는, 제 1 및 제 2 가드 (53, 54) 모두가 하위치 (P3) 에 배치된다. 이와 같은 처리 컵 (12) 의 상태를, 이하, 「퇴피 상태」 라고 한다.
- [0103] 도 3C 에 나타내는 바와 같이, 처리 컵 (12) 의 퇴피 상태에서는, 제 2 가드 (54) 의 돌출부 (75) (의 상면) 와, 칸막이판 (16) (의 하면) 사이에는 큰 간격 (상하 방향의 간격이 약 70 mm) (W2) 이 떨어져 있다. 그 때문에, 돌출부 (75) 와 칸막이판 (16) 사이를 기체가 통과할 때, 그 압력 손실은 거의 없다.
- [0104] 한편, 이 상태에서는, 제 2 가드 (54) 의 상단이 기관 (W) 의 둘레 단면보다 하방에 위치하고 있기 때문에, 스핀 척 (5) (스핀 베이스 (19)) 과 제 2 가드 (54) 의 선단 (되꺾임부 (74)) 사이의 간격은 좁고, 그 때문에, 스핀 척 (5) 과 제 2 가드 (54) 의 선단 사이의 간극 (S0) 을 기체가 통과할 때, 그 압력 손실은 크다. 따라서, 처리 컵 (12) 의 퇴피 상태에 있어서 챔버 (4) 의 내부를 흐르는 다운 플로우 (DF1) 는, 오로지 돌출부 (75) 와 칸막이판 (16) 사이를 지나, 챔버 (4) 의 하부 공간 (4a) 에 진입한다.
- [0105] 또, 도 3A 에 나타내는 바와 같이, 처리 컵 (12) 의 제 1 액받이 위치 상태 또는 제 2 액받이 위치 상태에서는, 제 2 가드 (54) 의 돌출부 (75) (의 상면) 와 칸막이판 (16) (의 하면) 사이의 간극 (S) 이, 퇴피 상태의 경우보다 좁혀져 있지만 (상하 방향의 간격이 약 30 mm 이고 또한 좌우 방향의 간격이 약 2 mm) 떨어져 있다. 그 때문에, 돌출부 (75) 와 칸막이판 (16) 사이의 간극 (S) 을 기체가 통과하는 압력 손실은, 퇴피 상태보다 커진다. 또, 제 2 가드 (54) 의 상단이 기관 (W) 의 둘레 단면보다 상방에 위치하고 있기 때문에, 스핀 척 (5) 과 제 2 가드 (54) 의 선단 사이의 간극 (S0) 이 퇴피 상태인 경우보다 넓고, 그 때문에, 스핀 척 (5) 과 제 2 가드 (54) 의 선단 사이를 기체가 통과할 때의 압력 손실은, 퇴피 상태인 경우보다 작다 (즉, 어느 정도 존재한다). 따라서, 처리 컵 (12) 의 제 1 액받이 위치 상태 또는 제 2 액받이 위치 상태에 있어서, 챔버 (4) 의 내부를 흐르는 다운 플로우 (DF2) 는, 돌출부 (75) 와 칸막이판 (16) 사이의 간극 (S), 및 스핀 척 (5) 과 제 2 가드 (54) 의 선단 사이의 간극 (S0) 의 쌍방을 지나, 챔버 (4) 의 하부 공간 (4a) 에 진입한다.
- [0106] 도 3B 에 나타내는 바와 같이, 처리 컵 (12) 의 제 1 상위치 상태 또는 제 2 상위치 상태에서는, 제 2 가드 (54) 의 돌출부 (75) 의 상면과 칸막이판 (16) 의 하면이 접촉하고, 이로써, 돌출부 (75) 와 칸막이판 (16) 의

간극 (S) 이 대략 영으로 되어 있다 (실질상, 폐색되어 있다. 보다 엄밀하게는, 상하 방향의 간격이 약 3 mm 이고 또한 좌우 방향의 간격이 약 2 mm).

- [0107] 한편, 이 상태에서는, 제 2 가드 (54) 의 상단이 기관 (W) 의 둘레 단면보다 크게 상방에 위치하고 있기 때문에, 스핀 척 (5) (스핀 베이스 (19)) 과 제 2 가드 (54) 의 선단 사이의 간격은 매우 크고, 그 때문에, 스핀 척 (5) 과 제 2 가드 (54) 의 선단 사이를 기체가 통과할 때, 그 압력 손실은 거의 생기지 않는다. 따라서, 처리 컵 (12) 의 제 1 상위치 상태 또는 제 2 상위치 상태에 있어서 챔버 (4) 의 내부를 흐르는 다운 플로우 (DF3) 는, 오로지 스핀 척 (5) 과 제 2 가드 (54) 의 선단 사이를 지나, 챔버 (4) 의 하부 공간 (4a) 에 진입한다.
- [0108] 도 4 는, 기관 처리 장치 (1) 의 주요부의 전기적 구성을 설명하기 위한 블록도이다.
- [0109] 제어 장치 (3) 는, 예를 들어 마이크로 컴퓨터를 사용하여 구성되어 있다. 제어 장치 (3) 는 CPU 등의 연산 유닛, 고정 메모리 디바이스, 하드디스크 드라이브 등의 기억 유닛, 및 입출력 유닛을 가지고 있다. 기억 유닛에는, 연산 유닛이 실행하는 프로그램이 기억되어 있다.
- [0110] 제어 장치 (3) 는, 스핀 모터 (17), 노즐 이동 유닛 (32), 차단판 회전 유닛 (26), 차단판 승강 유닛 (27) 및 가드 승강 유닛 (55) 등의 동작을 제어한다. 또, 제어 장치 (3) 는, SPM 밸브 (31), 제 1 유기 용제 밸브 (38), 제 2 유기 용제 밸브 (39), 흡인 밸브 (42), 물 밸브 (47), 불활성 가스 밸브 (49) 등을 개폐한다.
- [0111] 도 5 는, 처리 유닛 (2) 에 의한 제 1 기관 처리예를 설명하기 위한 흐름도이다. 도 6A ~ 6E 는, 제 1 기관 처리예를 설명하기 위한 도해적인 도면이다.
- [0112] 이하, 도 2A, 2B 및 도 5 를 참조하면서, 제 1 기관 처리예에 대해 설명한다. 도 3A ~ 3C 및 도 6A ~ 6E 에 대해서는 적절히 참조한다. 제 1 기관 처리예는, 기관 (W) 의 상면에 형성된 레지스트를 제거하기 위한 레지스트 제거 처리이다. 이하에서 서술하는 바와 같이, 제 1 기관 처리예는, SPM 을 기관 (W) 의 상면에 공급하는 SPM 공급 공정 (제 1 약액 공급 공정) (S3) 과, IPA 등의 액체의 유기 용제를 기관 (W) 의 상면에 공급하는 유기 용제 공정 (제 2 약액 공급 공정) (S5) 을 포함한다. SPM 과 유기 용제는, 혼촉에 의해 위험 (이 경우, 급격한 반응) 이 수반하는 약액의 조합이다.
- [0113] 처리 유닛 (2) 에 의해 레지스트 제거 처리가 기관 (W) 에 실시될 때에는, 챔버 (4) 의 내부에, 고도스에서의 이온 주입 처리 후의 기관 (W) 이 반입된다 (도 5 의 스텝 S1). 반입되는 기관 (W) 은, 레지스트를 애싱하기 위한 처리를 받지 않은 것으로 한다. 또, 기관 (W) 의 표면에는, 미세하고 고에너지의 미세 패턴이 형성되어 있다.
- [0114] 대향 부재 (7) (즉, 차단판 (21) 및 중심축 노즐 (33)) 이 퇴피 위치로 퇴피하고, SPM 노즐 (28) 이 스핀 척 (5) 의 상방으로부터 퇴피하고, 또한 제 1 및 제 2 가드 (53, 54) 가 하위치에 내려가 있는 상태 (제 1 및 제 2 가드 (53, 54) 의 상단이 모두 기관 (W) 의 유지 위치보다 하방에 배치된 상태) 에서, 제어 장치 (3) 는, 기관 (W) 을 유지하고 있는 기관 반송 로봇 (CR) (도 1 참조) 의 핸드 (H) (도 1 참조) 를 챔버 (4) 의 내부에 진입시킨다. 이로써, 기관 (W) 이 그 표면 (레지스트 형성면) 을 상방을 향한 상태에서 스핀 척 (5) 에 수수된다. 그 후, 스핀 척 (5) 에 기관 (W) 이 유지된다.
- [0115] 그 후, 제어 장치 (3) 는, 스핀 모터 (17) 에 의해 기관 (W) 의 회전을 개시시킨다 (도 5 의 스텝 S2). 기관 (W) 은 미리 정하는 액처리 속도 (약 10 - 500 rpm 의 범위 내에서, 예를 들어 약 400 rpm) 까지 상승되고, 그 액처리 속도로 유지된다.
- [0116] 이어서, 제어 장치 (3) 는, 고온의 SPM 을 기관 (W) 의 상면에 공급하는 SPM 공급 공정 (도 5 의 스텝 S3) 을 실시한다. SPM 공급 공정 S3 에서는, 기관 (W) 의 표면으로부터 레지스트를 박리하기 위해, 제어 장치 (3) 는, SPM 노즐 (28) 로부터의 고온의 SPM 을, 예를 들어, 기관 (W) 의 상면 중앙부에 공급한다.
- [0117] 구체적으로는, 제어 장치 (3) 는, 노즐 이동 유닛 (32) 을 제어함으로써, SPM 노즐 (28) 을 퇴피 위치로부터 처리 위치로 이동시킨다. 이로써, 도 6A 에 나타내는 바와 같이, SPM 노즐 (28) 이 기관 (W) 의 중앙부의 상방에 배치된다.
- [0118] SPM 노즐 (28) 이 처리 위치 (예를 들어 중앙 위치) 에 배치된 후, 제어 장치 (3) 는, 가드 승강 유닛 (55) 을 제어하여, 제 1 및 제 2 가드 (53, 54) 를 각각 상위치까지 상승시키고 (처리 컵 (12) 의 상태를 제 1 상위치 상태로 천이시키고), 제 1 가드 (53) 를 기관 (W) 의 둘레 단면에 대향시킨다.

- [0119] 처리 컵 (12) 의 제 1 상위치 상태에서는, 도 6B 에 나타내는 바와 같이, 제 2 가드 (54) 의 상단과 노즐 아암 (29) 의 하단면 (29a) 사이의 제 1 간격 (87) (예를 들어 대략 영) 이, 노즐 아암 (29) 의 하단면 (29a) 과 SPM 노즐 (28) 의 토출구 (28a) 사이의 제 2 간격 (88) (예를 들어 약 5 mm) 보다 좁아진다. 더 말하면, 처리 컵 (12) 의 제 1 상위치 상태에서는, 제 2 가드 (54) 의 상단이, 노즐 아암 (29) 의 하단면 (29a) 과 스핀 척 (5) 에 유지되어 있는 기관 (W) 의 상면 사이의 중간 위치 (M) (도 3B 참조) 보다 상방에 위치하는 위치이다.
- [0120] 제 1 및 제 2 가드 (53, 54) 의 상승 후, 제어 장치 (3) 는, SPM 밸브 (31) 를 개방한다. 이로써, 고온 (예를 들어 약 170 °C ~ 약 180 °C) 의 SPM 이 SPM 배관 (30) 으로부터 SPM 노즐 (28) 로 공급되고, 도 6B 에 나타내는 바와 같이, 이 SPM 노즐 (28) 의 토출구 (28a) 로부터 고온의 SPM 이 토출된다. SPM 노즐 (28) 로부터 토출된 고온의 SPM 은, 기관 (W) 의 상면의 중앙부에 착액되고, 기관 (W) 의 회전에 의한 원심력을 받아, 기관 (W) 의 상면을 따라 외방으로 흐른다. 이로써, 기관 (W) 의 상면 전역이 SPM 의 액막에 의해 덮인다. 고온의 SPM 에 의해, 기관 (W) 의 표면으로부터 레지스트가 박리되어, 당해 기관 (W) 의 표면으로부터 제거된다. 또, SPM 노즐 (28) 로부터의 고온의 SPM 의 공급 위치를, 기관 (W) 의 상면 중앙부와 상면 둘레 가장자리부 사이에서 이동 (스캔) 시키도록 해도 된다.
- [0121] 기관 (W) 의 상면에 공급된 SPM 은, 기관 (W) 의 둘레 가장자리부로부터 기관 (W) 의 측방을 향하여 비산하고, 제 1 가드 (53) 의 내벽에 받아들여진다. 그리고, 제 1 가드 (53) 의 내벽을 따라 유하하는 SPM 은, 제 1 배액홈 (59) 에 모아진 후 제 1 배액 배관 (61) 으로 유도되고, SPM 을 배액 처리하기 위한 배액 처리 장치 (도시 생략) 로 유도된다.
- [0122] SPM 공급 공정 S3 에서는, 사용되는 SPM 이 매우 고온이기 (예를 들어 약 170 °C ~ 약 180 °C) 때문에, 대량의 SPM 의 미스트 (MI) 가 발생한다. 기관 (W) 으로의 SPM 의 공급에 의해, 기관 (W) 의 상면의 주위에 대량으로 발생한 SPM 의 미스트 (MI) 가, 기관 (W) 의 상면 상에서 부유한다.
- [0123] SPM 공급 공정 S3 에 있어서, 가드 (적어도 제 2 가드 (54)) 의 높이 위치가, 기관 (W) 으로부터 비산하는 액막을 받아들인다는 목적을 달성하기 위해서는 충분한 높이지만, 낮은 높이 위치인 경우에는, 처리 컵 (12) 의 내부에 있어서의 SPM 의 미스트 (MI) 를 포함하는 분위기가, 처리 컵 (12) 의 상부 개구 (12a) 를 지나 처리 컵 (12) 외로 유출되어, 챔버 (4) 의 내부에 확산될 우려가 있다. SPM 의 미스트 (MI) 를 포함하는 분위기는, 파티클이 되어 기관 (W) 에 부착되어 당해 기관 (W) 을 오염시키거나, 챔버 (4) 의 격벽 (13) 의 내벽을 오염시키거나 하는 원인이 되므로, 이와 같은 분위기가 주위에 확산되는 것은 바람직하지 않다.
- [0124] 제 1 기관 처리에 관련된 SPM 공급 공정 S3 에서는, 제 1 및 제 2 가드 (53, 54) 가 상위치에 배치되어 있는 상태에서 (즉, 처리 컵 (12) 의 제 1 상위치 상태에서), 회전 상태에 있는 기관 (W) 의 상면에 고온의 SPM 이 공급된다. 처리 컵 (12) 의 제 1 상위치 상태에서는, 상위치 (P1) 에 배치되어 있는 상태의 제 2 가드 (54) 의 상단과 차단판 (21) 의 기관 대향면 (6) 사이에 형성되는 환상 간극 (86) (도 3B 참조) 이 좁게 설정되어 있다. 그 때문에, 처리 컵 (12) 내의 분위기가 환상 간극 (86) 을 지나 챔버 (4) 의 내부로 유출되는 것이 곤란하다. 이로써, 처리 컵 (12) 의 내부에 있어서의 SPM 의 미스트 (MI) 를 포함하는 분위기가 챔버 (4) 의 내부로 유출되는 것을 억제 또는 방지할 수 있다.
- [0125] 또, 처리 컵 (12) 의 제 1 상위치 상태에서는, 돌출부 (75) 와 칸막이판 (16) 사이의 간극 (S) 이 대략 영이 되기 때문에, 챔버 (4) 의 내부를 흐르는 다운 플로우 (DF3) (도 3B 참조) 는, 스핀 척 (5) 과 제 2 가드 (54) 의 선단 사이를 지나, 챔버 (4) 의 하부 공간 (4a) 에 진입한다. 이로써, 처리 컵 (12) 으로부터 챔버 (4) 의 내부로의 SPM 의 미스트 (MI) 를 포함하는 분위기의 유출을, 보다 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0126] 또한, 처리 컵 (12) 의 제 1 상위치 상태 (도 3B 에 실선으로 나타내는 상태) 에서는, 제 1 가드 (53) 와 제 2 가드 (54) 가 가장 근접해 있다. 이 상태에서는, 되꺾임부 (74) 가, 안내부 (66) 의 상단부 (71) 와 수평 방향으로 겹쳐 있다. 그 때문에, SPM 공급 공정 S3 에 있어서, 기관 (W) 의 상면 상에서 부유하는 SPM 의 미스트 (MI) 가, 제 1 가드 (53) 와 제 2 가드 (54) 사이에 진입하지 않는다. SPM 공급 공정 S3 의 개시 전에는, 제 2 가드 (54) 의 내벽에 IPA 가 부착되어 있는 경우가 있다. 그러나, SPM 의 미스트 (MI) 가 제 1 가드 (53) 와 제 2 가드 (54) 사이에 진입하지 않기 때문에, SPM 공급 공정 S3 에 있어서, 처리 컵 (12) 의 내부에서 SPM 과 IPA 가 혼촉되는 것을 억제 또는 방지할 수 있다. 이로써, 처리 컵 (12) 의 내부가 파티클 발생원이 되는 것을 억제 또는 방지할 수 있다.
- [0127] 고온의 SPM 의 토출 개시로부터 미리 정하는 기간이 경과하면, SPM 공급 공정 S3 이 종료한다. 구체적으로

는, 제어 장치 (3) 는, SPM 밸브 (31) 를 폐쇄하고, SPM 노즐 (28) 로부터의 고온의 SPM 의 토출을 정지시킨다.

또, 제어 장치 (3) 는, 가드 승강 유닛 (55) 을 제어하여, 제 1 및 제 2 가드 (53, 54) 를 각각 액받이 위치 (P2) 까지 강하시킨다. 제 1 및 제 2 가드 (53, 54) 의 하강 개시 후, 제어 장치 (3) 는, 노즐 이동 유닛 (32) 을 제어하여, SPM 노즐 (28) 을 퇴피 위치까지 퇴피시킨다.

[0128] 이어서, 린스액으로서의 물을 기관 (W) 의 상면에 공급하는 물 공급 공정 (도 5 의 스텝 S4) 이 실시된다. 구체적으로는, 제어 장치 (3) 는, 물 밸브 (47) 를 개방한다. 이로써, 도 6C 에 나타내는 바와 같이, 중심축 노즐 (33) 의 (제 2 노즐 (25) (도 2B 참조)) 로부터, 기관 (W) 의 상면 중앙부를 향하여 물이 토출된다. 중심축 노즐 (33) 로부터 토출된 물은, 기관 (W) 의 상면 중앙부에 착액되고, 기관 (W) 의 회전에 의한 원심력을 받아 기관 (W) 의 상면 상을 기관 (W) 의 둘레 가장자리부를 향하여 흐른다. 이 물에 의해 기관 (W) 상의 SPM 이 외방으로 흘러가게 되어, 기관 (W) 의 주위에 배출된다. 그 결과, 기관 (W) 상의 SPM 의 액막이, 기관 (W) 의 상면 전역을 덮는 물의 액막으로 치환된다. 즉, 린스액으로서의 물에 의해, 기관 (W) 의 상면으로부터 SPM 이 씻겨 나간다.

[0129] 기관 (W) 의 상면을 흐르는 물은, 기관 (W) 의 둘레 가장자리부로부터 기관 (W) 의 측방을 향하여 비산하고, 제 1 가드 (53) 의 내벽에 받아들여진다. 그리고, 제 1 가드 (53) 의 내벽을 따라 유하하는 물은, 제 1 배액홈 (59) 에 모아진 후 제 1 배액 배관 (61) 으로 유도되고, 물을 배액 처리하기 위한 배액 처리 장치 (도시 생략) 로 유도된다. SPM 공급 공정 S3 에 있어서 사용한 SPM 의 액이 제 1 가드 (53) 의 내벽이나 제 1 배액홈 (59), 제 1 배액 배관 (61) 의 관벽에 부착되어 있는 경우에는, 이 SPM 의 액이 물에 의해 씻겨 나간다.

[0130] 물의 토출 개시로부터 미리 정하는 기간이 경과하면, 제어 장치 (3) 는, 물 밸브 (47) 를 폐쇄하고, 제 2 노즐 (25) 로부터의 물의 토출을 정지시킨다. 이로써, 물 공급 공정 S4 가 종료한다.

[0131] 이어서, 유기 용제로서의 IPA 를 기관 (W) 의 상면에 공급하는 유기 용제 공정 (도 5 의 스텝 S5) 이 실시된다. 구체적으로는, 제어 장치 (3) 는, 도 6D 에 나타내는 바와 같이, 차단판 승강 유닛 (27) 을 제어하여, 차단판 (21) 을 근접 위치에 배치한다. 차단판 (21) 이 근접 위치에 있을 때에는, 차단판 (21) 이, 기관 (W) 의 상면을 그 주위의 공간으로부터 차단한다.

[0132] 또, 제어 장치 (3) 는, 가드 승강 유닛 (55) 을 제어하여, 제 1 가드 (53) 를 하위치 (P3) 인 채로, 제 2 가드 (54) 를 상위치 (P1) 에 배치하고, 제 2 가드 (54) 를 기관 (W) 의 둘레 단면에 대향시킨다.

[0133] 또, 제어 장치 (3) 는, 기관 (W) 의 회전을 소정의 패들 속도로 감속한다. 이 패들 속도란, 기관 (W) 을 패들 속도로 회전시켰을 때, 기관 (W) 의 상면의 액체에 작용하는 원심력이 린스액과 기관 (W) 의 상면 사이에서 작용하는 표면장력보다 작거나, 혹은 상기의 원심력과 상기의 표면장력이 거의 같항하는 속도를 말한다.

[0134] 그리고, 기관 (W) 의 회전 속도가 패들 속도로 내려간 후, 제어 장치 (3) 는, 제 2 유기 용제 밸브 (39) 를 개방하고 흡인 밸브 (42) 를 폐쇄하면서, 제 1 유기 용제 밸브 (38) 를 개방한다. 이로써, 유기 용제 공급원 으로부터의 IPA 가, 제 1 노즐 (24) 에 공급되고, 제 1 노즐 (24) 로부터 IPA 가 토출되어 기관 (W) 의 상면에 착액된다.

[0135] 유기 용제 공정 S5 에서는, 제 1 노즐 (24) 로부터의 IPA 의 토출에 의해, 기관 (W) 의 상면의 액막에 포함되는 물이 IPA 로 순차 치환되어 간다. 이로써, 기관 (W) 의 상면에, 기관 (W) 의 상면 전역을 덮는 IPA 의 액막이 패들상으로 유지된다. 기관 (W) 의 상면 전역의 액막이 거의 IPA 의 액막으로 치환된 후에도, 기관 (W) 의 상면으로의 IPA 의 공급은 속행된다. 그 때문에, 기관 (W) 의 둘레 가장자리부로부터 IPA 가 배출된다.

[0136] 기관 (W) 의 둘레 가장자리부로부터 배출되는 IPA 는, 제 2 가드 (54) 의 내벽에 받아들여진다. 그리고, 제 2 가드 (54) 의 내벽을 따라 유하하는 IPA 는, 제 2 배액홈 (62) 에 모아진 후 제 2 배액 배관 (64) 으로 유도되고, IPA 를 배액 처리하기 위한 처리 장치 (도시 생략) 로 유도된다.

[0137] 이 실시형태에서는, 기관 (W) 의 둘레 가장자리부로부터 배출되는 IPA 는, 기관 (W) 의 둘레 단면에 대향하는 제 2 가드 (54) 의 내벽에 받아들여지고, 기관 (W) 의 둘레 단면에 대해 하방으로 퇴피하는 제 1 가드 (53) 의 내벽에 받아들여지는 일은 없다. 또한, 유기 용제 공정 S5 에 있어서, 기관 (W) 의 주위에는 발생하는 IPA 의 미스트는 소량이고, IPA 의 미스트가 제 1 가드 (53) 의 내벽으로 유도되는 일도 없다. 또한, SPM 공급 공정 S3 에 있어서 제 1 가드 (53) 에 부착된 SPM 은, 물 공급 공정 S4 에 있어서의 물의 공급에 의해 씻어 나가고 있다. 따라서, 유기 용제 공정 S5 에 있어서, IPA 와 SPM 의 혼촉이 생기는 일은 없다.

[0138] IPA 의 토출 개시로부터 미리 정하는 기간이 경과하면, 제어 장치 (3) 는, 제 1 유기 용제 밸브 (38) 를 폐쇄하

고, 제 2 노즐 (25) 로부터의 IPA 의 토출을 정지시킨다. 이로써, 유기 용제 공정 S5 가 종료한다.

- [0139] 이어서, 기관 (W) 을 건조시키는 스핀 드라이 공정 (도 5 의 스텝 S6) 이 실시된다. 구체적으로는, 제어 장치 (3) 는, 차단판 (21) 을 근접 위치에 배치한 상태인 채로, 제어 장치 (3) 는 스핀 모터 (17) 를 제어함으로써, 도 6E 에 나타내는 바와 같이, SPM 공급 공정 S3 내지 유기 용제 공정 S5 까지의 각 공정에 있어서의 회전 속도보다 큰 건조 회전 속도 (예를 들어 수천 rpm) 까지 기관 (W) 을 가속시키고, 그 건조 회전 속도로 기관 (W) 을 회전시킨다. 이로써, 큰 원심력이 기관 (W) 상의 액체에 가해져, 기관 (W) 에 부착되어 있는 액체가 기관 (W) 의 주위에 떨어져나간다. 이와 같이 하여, 기관 (W) 으로부터 액체가 제거되어, 기관 (W) 이 건조된다. 또, 제어 장치 (3) 는, 차단판 회전 유닛 (26) 을 제어하여, 차단판 (21) 을 기관 (W) 의 회전 방향으로 고속으로 회전시킨다.
- [0140] 또, 스핀 드라이 공정 S6 에 병행하여, 유기 용제 배관 (37) 내의 유기 용제를 흡인하는 유기 용제 흡인 공정이 실행된다. 이 유기 용제 흡인 공정은, 유기 용제 공정 S5 후에 유기 용제 배관 (37) 의 내부에 존재하고 있는 유기 용제를, 흡인 유닛 (44) 에 의해 흡인하는 것이다.
- [0141] 구체적으로는, 제어 장치 (3) 는, 유기 용제 공정 S5 의 종료 후, 제 2 유기 용제 밸브 (39) 를 개방하고 또한 제 1 유기 용제 밸브 (38) 를 폐쇄하면서, 흡인 밸브 (42) 를 개방한다. 이로써, 유기 용제 하류측 부분 (43) 의 내부가 배기되어, 유기 용제 하류측 부분 (43) 에 존재하고 있는 IPA 가, 흡인 배관 (41) 으로 인입된다 (흡인). IPA 의 흡인은, IPA 의 선단면이 배관 내의 소정의 대기 위치로 후퇴할 때까지 실시된다. IPA 의 선단면이 대기 위치까지 후퇴하면, 제어 장치 (3) 는 흡인 밸브 (42) 를 폐쇄한다. 이로써, 스핀 드라이 공정 S6 에 있어서의 유기 용제 배관 (37) 으로부터의 IPA 의 낙액 (落液) (드리핑) 을 방지할 수 있다.
- [0142] 기관 (W) 의 가속으로부터 미리 정하는 기간이 경과하면, 제어 장치 (3) 는, 스핀 모터 (17) 를 제어하여 스핀 척 (5) 에 의한 기관 (W) 의 회전을 정지시키고 (도 5 의 스텝 S7), 또한 차단판 회전 유닛 (26) 을 제어하여 차단판 (21) 의 회전을 정지시킨다.
- [0143] 그 후, 챔버 (4) 내로부터 기관 (W) 이 반출된다 (도 5 의 스텝 S8). 구체적으로는, 제어 장치 (3) 는, 차단판 (21) 을 상승시켜 퇴피 위치에 배치시키고, 또한 제 2 가드 (54) 를 하위치 (P3) 로 내리고, 제 1 및 제 2 가드 (53, 54) 를, 기관 (W) 의 유지 위치보다 하방에 배치한다. 그 후, 제어 장치 (3) 는, 기관 반송 로봇 (CR) 의 핸드 (H) 를 챔버 (4) 의 내부에 진입시킨다. 그리고, 제어 장치 (3) 는, 기관 반송 로봇 (CR) 의 핸드에 스핀 척 (5) 상의 기관 (W) 을 유지시키고, 기관 반송 로봇 (CR) 의 핸드 (H) 를 챔버 (4) 내로부터 퇴피시킨다. 이로써, 표면으로부터 레지스트가 제거된 기관 (W) 이 챔버 (4) 로부터 반출된다.
- [0144] 이 제 1 기관 처리예에 의하면, 처리 컵 (12) 의 제 1 상위치 상태에서, SPM 공급 공정 S3 이 실행된다. 그 때문에, SPM 공급 공정 S3 에 있어서, 제 1 가드 (53) 를 가능한 한 상방에 배치하면서, 당해 제 1 가드 (53) 에 의해, 기관으로부터 비산하는 제 1 약액을 양호하게 받아들일 수 있다.
- [0145] 또, SPM 공급 공정 S3 과 유기 용제 공급 공정 S5 에서, 처리액을 받는 가드 (제 1 및 제 2 가드 (53, 54)) 를 나누므로, 처리 컵 (12) 의 내부에서 SPM 과 IPA 가 혼촉되는 것을 억제 또는 방지할 수 있다. 이로써, 처리 컵 (12) 의 내부가 파티클 발생원이 되는 것을 억제 또는 방지할 수 있다.
- [0146] 도 7 은, 처리 유닛 (2) 의 하부의 구성예의 일례를 확대하여 나타내는 도해적인 단면도이다.
- [0147] 제 2 컵 (52) 의 제 2 배액 배관 (64) 의 선단에, 수용 (水用) 분기 배관 (102) 및 IPA 용 분기 배관 (103) 이 접속되어 있어도 된다. 요컨대, 제 2 배액 배관 (64) 을 흐르는 액체의 유통처 (제 1 가드 (53) 와 제 2 가드 (54) 사이로 구획되는 내부 공간을 지나는 액체의 유통처) 가, 2 개의 분기 배관 (수용 분기 배관 (102) 및 IPA 용 분기 배관 (103)) 으로 분기되어 있다. 이와 같은 2 개의 분기 배관이 채용되는 경우에 대해 이하 설명한다.
- [0148] 수용 분기 배관 (102) 에는, 수용 분기 배관 (102) 을 개폐하기 위한 수용 개폐 밸브 (105) 가 개재되어 장착되어 있다. IPA 용 분기 배관 (103) 에는, IPA 용 분기 배관 (103) 을 개폐하기 위한 IPA 용 개폐 밸브 (106) 가 개재되어 장착되어 있다. IPA 용 개폐 밸브 (106) 가 폐쇄된 상태에서 수용 개폐 밸브 (105) 가 개방됨으로써, 제 2 배액 배관 (64) 을 흐르는 액체의 유통처가, 수용 분기 배관 (102) 에 설정된다. 수용 개폐 밸브 (105) 가 폐쇄된 상태에서 IPA 용 개폐 밸브 (106) 가 개방됨으로써, 제 2 배액 배관 (64) 을 흐르는 액체의 유통처가, IPA 용 분기 배관 (103) 에 설정된다.
- [0149] 도 8A ~ 8C 는, 제 2 기관 처리예를 설명하기 위한 도해적인 도면이다. 제 2 기관 처리예는, 기본적인 처

리의 흐름에 있어서, 제 1 기관 처리예와 다르지 않다. 도 2A, 2B, 도 5 및 도 7 을 참조하면서, 제 2 기관 처리예에 대해 설명한다. 도 8A ~ 8C 는 적절히 참조한다.

- [0150] 제 2 기관 처리예는, SPM 공급 공정 S3 에 있어서, 처리 컵 (12) 의 상태가 제 1 상위치 상태가 아니라 제 2 상위치 상태에 배치되는 점에서, 제 1 기관 처리예와 상이하다. 처리 컵 (12) 의 제 2 상위치 상태란, 제 1 가드 (53) 가 액받이 위치 (P2) 에 배치되고, 또한 제 2 가드 (54) 가 상위치에 배치되는 상태이다. 또, SPM 공급 공정 S3 에 있어서 처리 컵 (12) 을 제 2 상위치 상태로 함으로써, 제 1 가드 (53) 와 제 2 가드 (54) 사이로 구획되는 내부 공간의 벽 (제 2 가드 (54) 의 내벽이나 제 1 가드 (53) 의 외벽 등) 에 SPM 의 미스트 (MI) 가 부착될 우려가 있지만, 물 공급 공정 S4 에 있어서 처리 컵 (12) 을 제 2 액받이 위치 상태로 하고, 기관 (W) 의 둘레 가장자리로부터 비산하는 물을 제 1 가드 (53) 와 제 2 가드 (54) 사이로 구획되는 내부 공간에 공급함으로써, 당해 내부 공간의 벽 (제 2 가드 (54) 의 내벽이나 제 1 가드 (53) 의 외벽 등) 에 부착되어 있는 SPM 의 미스트 (MI) 를 물로 씻어내는 점에서, 제 1 기관 처리예와 상이하다. 이하, 제 2 기관 처리예에 관련된 SPM 공급 공정 S3 을 상세하게 설명한다.
- [0151] SPM 공급 공정 S3 에 있어서, SPM 노즐 (28) 이 처리 위치에 배치된 후, 제어 장치 (3) 는, 가드 승강 유닛 (55) 을 제어하여, 제 1 가드 (53) 를 액받이 위치 (P2) 까지 상승시키고, 또한 제 2 가드 (54) 를 상위치 (P1) 까지 상승시키고, 제 2 가드 (54) 를 기관 (W) 의 둘레 단면에 대향시킨다.
- [0152] 처리 컵 (12) 의 제 2 상위치 상태에서는, 처리 컵 (12) 의 제 1 상위치 상태와 동일하게, 제 2 가드 (54) 의 상단과 노즐 아암 (29) 의 하단면 (29a) 사이의 제 1 간격 (87) (예를 들어 대략 영) 이, 노즐 아암 (29) 의 하단면 (29a) 과 SPM 노즐 (28) 의 토출구 (28a) 사이의 제 2 간격 (88) (예를 들어 약 5 mm) 보다 좁아진다. 더 말하면, 처리 컵 (12) 의 제 2 상위치 상태는, 제 2 가드 (54) 의 상단이, 노즐 아암 (29) 의 하단면 (29a) 과 스핀 척 (5) 에 유지되어 있는 기관 (W) 의 상면 사이의 중간 위치 (M) (도 3B 참조) 보다 상방에 위치하는 위치이다. 제 2 가드 (54) 의 상승 후, 제어 장치 (3) 는, SPM 밸브 (31) (도 2A 참조) 를 개방한다.
- [0153] 도 8A 에 나타내는 바와 같이, 이 실시형태에 관련된 SPM 공급 공정 S3 에서는, 제 1 가드 (53) 가 액받이 위치 (P2) 에 배치되고, 또한 제 2 가드 (54) 가 상위치 (P1) 에 배치되어 있는 상태에서 (즉, 처리 컵 (12) 의 제 2 상위치 상태에서), 회전 상태에 있는 기관 (W) 의 상면에 고온의 SPM 이 공급된다. 기관 (W) 의 상면에 공급된 SPM 은, 기관 (W) 의 회전에 의한 원심력을 받아, 기관 (W) 의 둘레 가장자리로부터 측방으로 비산한다. 그리고, 측방으로 비산한 SPM 은, 액받이 위치 (P2) 에 있는 제 1 가드 (53) 에 의해 받아들여지고, 제 1 가드 (53) 의 내벽을 따라 유하한다. 제 1 가드 (53) 를 유하하는 SPM 은, 제 1 배액 배관 (61) 으로 유도되고, SPM 을 배액 처리하기 위한 배액 처리 장치 (도시 생략) 로 유도된다.
- [0154] 또, SPM 공급 공정 S3 에서는, 사용되는 SPM 이 매우 고온이기 (예를 들어 약 170 °C ~ 약 180 °C) 때문에, 대량의 SPM 의 미스트 (MI) 가 발생한다. 기관 (W) 으로의 SPM 의 공급에 의해, 기관 (W) 의 상면의 주위에 대량으로 발생한 SPM 의 미스트 (MI) 가, 기관 (W) 의 상면 상에서 부유한다.
- [0155] 처리 컵 (12) 의 제 2 상위치 상태에서는, 상위치 (P1) 에 배치되어 있는 상태의 제 2 가드 (54) 의 상단과 차단판 (21) 의 기관 대향면 (6) 사이에 형성되는 환상 간극 (86) (도 3B 참조) 이 좁게 설정되어 있다. 그 때문에, 처리 컵 (12) 내의 분위기가 환상 간극 (86) 을 지나 챔버 (4) 의 내부로 유출되는 것이 곤란하다. 이로써, 처리 컵 (12) 의 내부에 있어서의 SPM 의 미스트 (MI) 를 포함하는 분위기가 챔버 (4) 의 내부로 유출되는 것을 억제 또는 방지할 수 있다.
- [0156] 또, 처리 컵 (12) 의 제 2 상위치 상태에서는, 돌출부 (75) 와 칸막이판 (16) 사이의 간극 (S) 이 대략 영이 되기 때문에, 챔버 (4) 의 내부를 흐르는 다운 플로우 (DF3) (도 3B 참조) 는, 스핀 척 (5) 과 제 2 가드 (54) 의 선단 사이를 지나, 챔버 (4) 의 하부 공간 (4a) 에 진입한다. 이로써, 처리 컵 (12) 으로부터 챔버 (4) 의 내부로의 SPM 의 미스트 (MI) 를 포함하는 분위기의 유출을, 보다 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0157] 이 제 2 기관 처리예의 SPM 공급 공정 S3 에 있어서, SPM 의 미스트 (MI) 가 제 1 가드 (53) 와 제 2 가드 (54) 사이로 구획되는 내부 공간에 진입하고, 그 결과, SPM 의 미스트 (MI) 가 내부 공간의 벽 (제 2 가드 (54) 의 내벽이나 제 1 가드 (53) 의 외벽 등) 에 부착될 우려가 있다.
- [0158] SPM 공급 공정 S3 의 종료 후, 제어 장치 (3) 는, 가드 승강 유닛 (55) 을 제어하여, 제 1 가드 (53) 를 액받이 위치 (P2) 로부터 하위치 (P3) 까지 하강시킴과 함께, 제 2 가드 (54) 를 상위치 (P1) 로부터 액받이 위치 (P2) 까지 하강시킨다. 즉, 처리 컵 (12) 의 상태를, 제 2 액받이 위치 상태로 천이시킨다. 처리 컵 (12) 의 제 2 액받이 위치 상태에서는, 기관 (W) 의 둘레 단면에 제 2 가드 (54) 가 대향한다. 또, 물의 토출에 앞

서, 제어 장치 (3) 는, IPA 용 개폐 밸브 (106) 를 폐쇄하면서 수용 개폐 밸브 (105) 를 개방함으로써, 제 2 배액 배관 (64) 을 흐르는 액체의 유통처를 수용 분기 배관 (102) 에 설정한다. 제 1 가드 (53) 의 하강 개시 후, 제어 장치 (3) 는, 노즐 이동 유닛 (32) 을 제어하여, SPM 노즐 (28) 을 퇴피 위치까지 퇴피시킨다.

[0159] 이어서, 물 공급 공정 (도 5 의 스텝 S4) 이 실시된다. 구체적으로는, 제어 장치 (3) 는, 물 밸브 (47) 를 개방한다. 이로써, 도 8B 에 나타내는 바와 같이, 중심축 노즐 (33) 의 (제 2 노즐 (25) (도 2B 참조) 로부터, 기관 (W) 의 상면 중앙부를 향하여 물이 토출된다. 중심축 노즐 (33) 로부터 토출된 물은, 기관 (W) 의 상면 중앙부에 착액되고, 기관 (W) 의 회전에 의한 원심력을 받아 기관 (W) 의 상면 상을 기관 (W) 의 둘레 가장자리부를 향하여 흐른다.

[0160] 기관 (W) 의 상면에 공급된 물은, 기관 (W) 의 둘레 가장자리부로부터 기관 (W) 의 측방을 향하여 비산하고, 제 1 가드 (53) 와 제 2 가드 (54) 사이로 구획되는 내부 공간 (제 2 가드 (54) 의 내벽이나 제 1 가드 (53) 의 외벽 등) 에 진입하고, 제 2 가드 (54) 의 내벽에 받아들여진다. 그리고, 제 2 가드 (54) 의 내벽을 따라 유하하는 물은, 제 2 배액홈 (62) 에 모아진 후 제 2 배액 배관 (64) 으로 유도된다. 제 2 기관 처리예에 있어서의 물 공급 공정 S4 에서는, 제 2 배액 배관 (64) 을 흐르는 액체의 유통처가 수용 분기 배관 (102) (도 7 참조) 에 설정되어 있으므로, 제 2 배액 배관 (64) 을 흐르는 물은, 수용 분기 배관 (102) 으로 공급되고, 그 후, 물을 배액 처리하기 위한 처리 장치 (도시 생략) 에 보내진다.

[0161] 전술한 SPM 공급 공정 S3 후에는, 제 1 가드 (53) 와 제 2 가드 (54) 사이로 구획되는 내부 공간 (제 2 가드 (54) 의 내벽이나 제 1 가드 (53) 의 외벽 등) 의 벽에 SPM 의 미스트 (MI) 가 부착되어 있을 우려가 있다. 그러나, 물 공급 공정 S4 에 있어서, 제 1 가드 (53) 와 제 2 가드 (54) 사이로 구획되는 내부 공간에 공급되는 물에 의해, 벽에 부착되어 있는 SPM 의 미스트 (MI) 는 씻겨 나간다. 물의 토출 개시로부터 미리 정하는 기간이 경과하면, 물 공급 공정 S4 는 종료한다.

[0162] 이어서, 유기 용제로서의 IPA 를 기관 (W) 의 상면에 공급하는 유기 용제 공정 (도 5 의 스텝 S5) 이 실시된다. IPA 의 토출 개시 전에 있어서, 제어 장치 (3) 는, 수용 개폐 밸브 (105) 를 폐쇄하면서 IPA 용 개폐 밸브 (106) 를 개방함으로써, 제 2 배액 배관 (64) 을 흐르는 액체의 유통처를 IPA 용 분기 배관 (103) (도 7 참조) 에 설정한다. 유기 용제 공정 S5 에 있어서의 그 이외의 제어는, 제 1 기관 처리예의 경우와 동일하다.

[0163] 기관 (W) 의 둘레 가장자리부로부터 배출되는 IPA 는, 제 2 가드 (54) 의 내벽에 받아들여진다. 그리고, 제 2 가드 (54) 의 내벽을 따라 유하하는 IPA 는, 제 2 배액홈 (62) 에 모아진 후 제 2 배액 배관 (64) 으로 유도되고, IPA 를 배액 처리하기 위한 처리 장치 (도시 생략) 로 유도된다. 제 2 기관 처리예에 있어서의 유기 용제 공정 S5 에서는, 제 2 배액 배관 (64) 을 흐르는 액체의 유통처가 IPA 용 분기 배관 (103) 에 설정되어 있으므로, 제 2 배액 배관 (64) 을 흐르는 IPA 는, IPA 용 분기 배관 (103) 으로 공급되고, 그 후, IPA 를 배액 처리하기 위한 처리 장치 (도시 생략) 에 보내진다. IPA 의 토출 개시로부터 미리 정하는 기간이 경과하면, 유기 용제 공정 S5 가 종료한다. 이어서, 제어 장치 (3) 는, 스핀 드라이 공정 (도 5 의 스텝 S6) 을 실행한다. 스핀 드라이 공정 S6 의 종료 후에는, 제어 장치 (3) 는, 스핀 척 (5) 에 의한 기관 (W) 의 회전을 정지시키고 (도 5 의 스텝 S7), 또한 차단판 (21) 의 회전을 정지시킨다. 그 후, 챔버 (4) 내로부터 기관 (W) 이 반출된다 (도 5 의 스텝 S8). 이들 각 공정은, 제 1 기관 처리예의 경우와 동등하므로, 각각의 설명을 생략한다.

[0164] 제 2 기관 처리예에서는, 기관 (W) 의 반출 후, 처리 컵 (12) 을 세정하는 컵 세정 공정이 실행된다. 컵 세정 공정에서는, 세정액으로서 물이 사용된다.

[0165] 컵 세정 공정에서는, 제어 장치 (3) 는, 스핀 모터 (17) (도 2A 참조) 에 의해 스핀 베이스 (19) 의 회전을 개시시킨다.

[0166] 스핀 베이스 (19) 로의 물의 공급 개시에 앞서, 제어 장치 (3) 는, 가드 승강 유닛 (55) (도 2A 참조) 을 제어하여, 제 1 가드 (53) 를 하위치 (P3) 에 유지하면서, 제 2 가드 (54) 를 액받이 위치 (P2) 까지 상승시킨다. 즉, 도 8C 에 나타내는 바와 같이, 처리 컵 (12) 의 상태를, 제 2 액받이 위치 상태로 천이시킨다. 처리 컵 (12) 의 제 2 액받이 위치 상태에서는, 스핀 베이스 (19) 의 상면 (19a) 의 둘레 가장자리부에 제 2 가드 (54) 가 대향한다.

[0167] 또, 스핀 베이스 (19) 로의 물의 공급 개시에 앞서, 제어 장치 (3) 는, IPA 용 개폐 밸브 (106) (도 7 참조) 를 폐쇄하면서 수용 개폐 밸브 (105) (도 7 참조) 를 개방함으로써, 제 2 배액 배관 (64) 을 흐르는 액체의 유통처를 수용 분기 배관 (102) (도 7 참조) 에 설정한다.

- [0168] 스핀 베이스 (19) 의 회전 속도가 소정의 회전 속도에 이르면, 제어 장치 (3) 는, 물 밸브 (47) (도 2 참조) 를 개방한다. 이로써, 도 8C 에 나타내는 바와 같이, 중심축 노즐 (33) 의 (제 2 노즐 (25) (도 2B 참조)) 로부터 물이 토출된다. 중심축 노즐 (33) 로부터 토출된 물은, 스핀 베이스 (19) 의 상면 (19a) 의 중앙부에 착액되고, 스핀 베이스 (19) 의 회전에 의한 원심력을 받아 스핀 베이스 (19) 의 상면 (19a) 상을 스핀 베이스 (19) 의 둘레 가장자리부를 향하여 흐르고, 스핀 베이스 (19) 의 둘레 가장자리부로부터 측방을 향하여 비산한다.
- [0169] 스핀 베이스 (19) 의 둘레 가장자리부로부터 비산하는 물은, 제 1 가드 (53) 와 제 2 가드 (54) 사이로 구획되는 내부 공간 (제 2 가드 (54) 의 내벽이나 제 1 가드 (53) 의 외벽 등) 에 진입하고, 제 2 가드 (54) 의 내벽에 받아들여진다. 그리고, 제 2 가드 (54) 의 내벽을 따라 유하하는 물은, 제 2 배액홈 (62) 에 모아진 후 제 2 배액 배관 (64) (도 7 참조) 으로 유도된다. 컵 세정 공정에서는, 제 2 배액 배관 (64) 을 흐르는 액체의 유통처가 수용 분기 배관 (102) (도 7 참조) 에 설정되어 있으므로, 제 2 배액 배관 (64) 을 흐르는 물은, 수용 분기 배관 (102) 에 공급되고, 그 후, 물을 배액 처리하기 위한 처리 장치 (도시 생략) 에 보내진다.
- [0170] 기관 (W) 반출 후에는, 제 1 가드 (53) 와 제 2 가드 (54) 사이로 구획되는 내부 공간의 벽 (제 2 가드 (54) 의 내벽이나 제 1 가드 (53) 의 외벽) 이나, 제 2 배액홈 (62), 제 2 배액 배관 (64) 의 관벽에 IPA 의 액이 부착되어 있지만, 컵 세정 공정의 실행에 의해, 이 IPA 의 액이 물에 의해 씻겨 나간다.
- [0171] 물의 토출 개시로부터 미리 정하는 시간이 경과하면, 제어 장치 (3) 는, 물 밸브 (47) 를 폐쇄하고, 스핀 베이스 (19) 의 상면 (19a) 으로의 물의 공급을 정지시킨다. 또, 제어 장치 (3) 는, 스핀 모터 (17) 를 제어하여, 스핀 베이스 (19) 의 회전을 정지시킨다. 이로써, 컵 세정 공정이 종료한다.
- [0172] 또, 제 2 기관 처리예의 컵 세정 공정에 있어서, SiC 등 제의 더미 기관 (기관 (W) 과 동 직경을 갖는다) 을 스핀 척 (5) 에 유지시키고, 회전 상태에 있는 더미 기관에 대해 물 등의 세정액을 공급함으로써, 더미 기관의 둘레 가장자리로부터 더미 기관의 측방으로 물을 비산시키도록 해도 된다.
- [0173] 이 제 2 기관 처리예에 의하면, 처리 컵 (12) 의 제 2 상위치 상태에서, SPM 공급 공정 S3 이 실행된다. 그 때문에, SPM 공급 공정 S3 에 있어서, 제 2 가드 (53) 를 가능한 한 상방에 배치하면서, 당해 제 2 가드 (53) 에 의해, 기관으로부터 비산하는 제 1 약액을 양호하게 받아들일 수 있다.
- [0174] 또, SPM 공급 공정 S3 에 있어서 발생한 SPM 의 미스트 (MI) 가 제 1 가드 (53) 와 제 2 가드 (54) 사이로 구획되는 내부 공간의 벽 (제 2 가드 (54) 의 내벽이나 제 1 가드 (53) 의 외벽 등) 에 부착될 우려가 있다. 그러나, SPM 공급 공정 S3 의 종료 후의 물 공급 공정 S4 에 있어서, 기관 (W) 의 둘레 가장자리부로부터 비산하는 물을 제 1 가드 (53) 와 제 2 가드 (54) 사이로 구획되는 내부 공간 (제 2 가드 (54) 의 내벽이나 제 1 가드 (53) 의 외벽 등) 에 공급함으로써, 내부 공간의 내벽에 부착되어 있는 SPM 을 씻어낼 수 있다. 그 때문에, 처리 컵 (12) 의 내부에서 SPM 과 IPA 가 혼촉되는 것을 억제 또는 방지할 수 있다. 이로써, 처리 컵 (12) 의 내부가 파티클 발생원이 되는 것을 억제 또는 방지할 수 있다.
- [0175] 또, 유기 용제 공급 공정 S5 에 있어서, 기관 (W) 으로부터 배출되는 처리액을 제 2 가드 (54) 의 내벽에서 받아들인다. 그 때문에, 유기 용제 공급 공정 S5 의 종료 후에는, 제 1 가드 (53) 와 제 2 가드 (54) 사이로 구획되는 내부 공간의 벽에 IPA 의 액이 부착되어 있다. 그러나, 유기 용제 공급 공정 S5 의 개시 후에 컵 세정 공정을 실행하기 위해, 제 1 가드 (53) 와 제 2 가드 (54) 사이로 구획되는 내부 공간의 벽 (제 2 가드 (54) 의 내벽이나 제 1 가드 (53) 의 외벽) 이나, 제 2 배액홈 (62), 제 2 배액 배관 (64) 의 관벽에 부착되어 있는 IPA 의 액을, 물에 의해 씻어낼 수 있다. 그 때문에, 처리 컵 (12) 의 내부에서 SPM 과 IPA 가 혼촉되는 것을 억제 또는 방지할 수 있고, 이로써, 처리 컵 (12) 의 내부가 파티클 발생원이 되는 것을 억제 또는 방지할 수 있다.
- [0176] 또, 제 2 기관 처리예에 있어서, 물 공급 공정 S4 를, SPM 공급 공정 S3 의 개시 전에 실시하도록 해도 된다.
- [0177] 이상에 의해, 이 실시형태에 의하면, SPM 공급 공정 S3 에 있어서, 제 2 가드 (54) 가 상위치 (P1) 에 배치되어 있는 상태에서, 회전 상태에 있는 기관 (W) 의 상면에 고온의 SPM 이 공급된다. 제 2 가드 (54) 가 상위치 (P1) 에 배치되어 있는 상태에서는, 처리 컵 (12) 의 상부 개구 (12a) 와 기관 (W) 사이의 거리가 크게 확보되어 있다. SPM 공급 공정 S3 에서는, 고온의 SPM 의 기관 (W) 으로의 공급에 의해 SPM 의 미스트가 발생하지만, 처리 컵 (12) 의 상부 개구 (12a) 와 기관 (W) 사이의 거리가 크게 확보되어 있기 때문에, SPM 의 미스트를 포함하는 분위기가, 처리 컵 (12) 의 상부 개구 (12a) 를 지나 처리 컵 (12) 외로 잘 유출되지 않는다.

- [0178] 구체적으로는, 각 가드 (53, 54) 의 상위치 (P1) 는, 가드의 상단과 대향 부재 (7) (기관 대향면 (6)) 사이에 형성되는 환상 간극 (86) 이, 노즐 아암 (29) 의 상하폭 (W1) 보다 크고, 또한 최대한 좁아지는 위치이다. 이로써, 환상 간극 (86) 을, 노즐 아암 (29) 의 통과를 허용하는 범위에서 최소한의 크기로 설정할 수 있다. 이 경우, 처리 컵 (12) 의 내부로부터 챔버 (4) 의 내부로 유출되는 분위기의 양을 효과적으로 삭감할 수 있다. 이로써, SPM 을 포함하는 분위기의 주위로의 확산을, 보다 한층 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0179] 또, 다른 관점에서 보면, 각 가드 (53, 54) 의 상위치 (P1) 는, 노즐 아암 (29) 의 하단면 (29a) 보다 아래이고, 또한 토출구 (28a) 보다 상방의 위치이다. 보다 구체적으로는, 각 가드 (53, 54) 의 상위치 (P1) 는, 가드의 상단과 노즐 아암 (29) 의 하단면 (38a) 사이의 제 1 간격 (87) 이, 노즐 아암 (29) 의 하단면 (29a) 과 SPM 노즐 (28) 의 토출구 (34a) 사이의 제 2 간격 (88) 보다 좁아지는 위치이다. 나아가서는, 각 가드 (53, 54) 의 상위치 (P1) 는, 가드의 상단이, 노즐 아암 (29) 의 하단면 (38a) 과 스핀 척 (5) 에 유지되어 있는 기관 (W) 의 상면 사이의 중간 위치 (M) (도 3B 참조) 보다 상방이 되는 위치이다.
- [0180] 상위치 (P1) 를 이와 같은 위치로 설정함으로써, 처리 컵 (12) 으로부터 챔버 (4) 의 내부로 유출되는 분위기의 양을 효과적으로 삭감할 수 있다. 이로써, SPM 을 포함하는 분위기의 주위로의 확산을, 보다 한층 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0181] 이상, 본 발명의 일 실시형태에 대해 설명했지만, 본 발명은 또 다른 형태로 실시할 수도 있다.
- [0182] 예를 들어, 제 1, 제 2 기관 처리예에 있어서, 물 공급 공정 S4 의 종료 후, 기관 (W) 의 상면에 세정 약액을 공급하는 세정 약액 공급 공정이 실행되게 되어 있어도 된다. 이 경우, 세정 약액 공급 공정에서 사용되는 세정 약액으로서 불산, SC1 (NH₄OH 와 H₂O₂ 를 포함하는 혼합액) 을 사용할 수 있다. 세정 약액 공급 공정이 실행되는 경우, 그 후, 기관 (W) 의 상면의 약액을 린스액으로 씻어내는 제 2 물 공급 공정이 실행된다.
- [0183] 또, 제 1, 제 2 기관 처리예에 있어서, SPM 공급 공정 S3 의 실행 후, 또는 세정 약액 공급 공정의 실행 후에, 과산화수소수 (H₂O₂) 를 기관 (W) 의 상면 (표면) 에 공급하는 과산화수소수 공급 공정을 실시해도 된다.
- [0184] 또, 전술한 실시형태에서는, 제 2 약액의 일례로서 사용되는 유기 용제의 일례로서 IPA 를 예시했지만, 유기 용제로서 그 밖에, 메탄올, 에탄올, HFE (하이드로플로로에테르), 아세톤 등을 예시할 수 있다. 또, 유기 용제로는, 단체 성분만으로 이루어지는 경우뿐만 아니라, 다른 성분과 혼합한 액체이어도 된다. 예를 들어, IPA 와 아세톤의 혼합액이어도 되고, IPA 와 메탄올의 혼합액이어도 된다.
- [0185] 본 발명의 실시형태에 대해 상세하게 설명해 왔지만, 이들은 본 발명의 기술적 내용을 분명히 하기 위해서 사용된 구체예에 지나지 않고, 본 발명은 이들의 구체예에 한정되어 해석되어야 하는 것은 아니며, 본 발명의 범위는 첨부된 청구의 범위에 의해서만 한정된다.
- [0186] 본 출원은, 2016년 8월 24일에 일본 특허청에 제출된 일본 특허출원 2016-163744호에 대응하고 있고, 본 출원의 전체 개시는 여기에 인용에 의해 받아들여지는 것으로 한다.

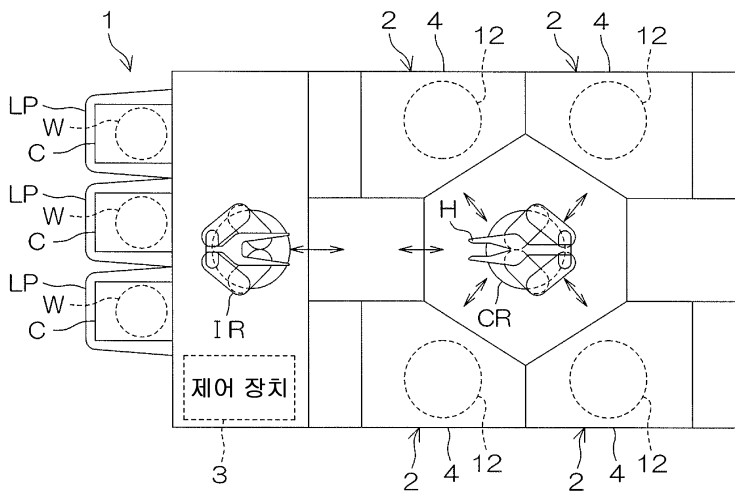
부호의 설명

- [0187] 1 : 기관 처리 장치
 4 : 챔버
 5 : 스핀 척 (기관 유지 유닛)
 6 : 기관 대향면
 7 : 대향 부재
 8 : SPM 공급 유닛 (제 1 약액 공급 유닛)
 10 : 유기 용제 공급 유닛 (제 2 약액 공급 유닛)
 11 : 물 공급 유닛
 12 : 처리 컵
 17 : 스핀 모터 (회전 유닛)

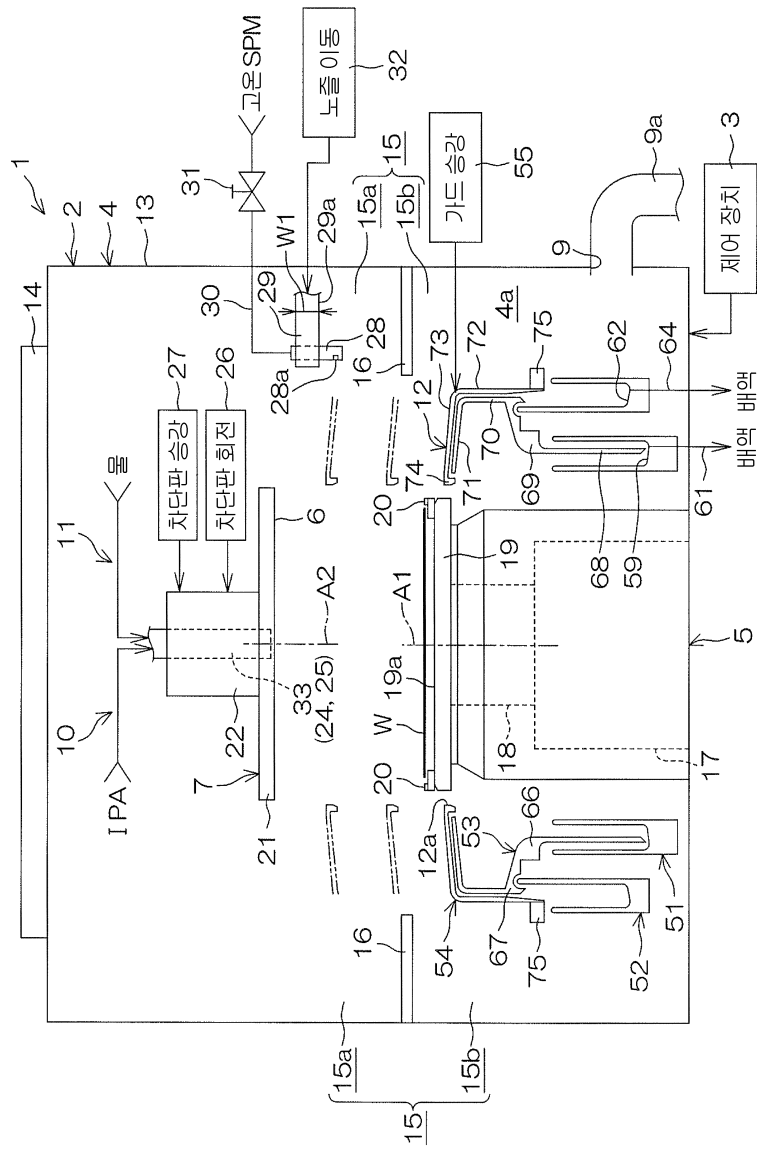
- 28 : SPM 노즐 (노즐)
- 28a : 토출구
- 29 : 노즐 아암
- 29a : 하단면 (노즐 아암의 하단면)
- 55 : 가드 승강 유닛 (승강 유닛)
- 75 : 돌출부 (폐색부)
- 86 : 환상 간극
- A3 : 요동축선
- P1 : 상위치
- P2 : 액받이 위치
- M : 중간 위치

도면

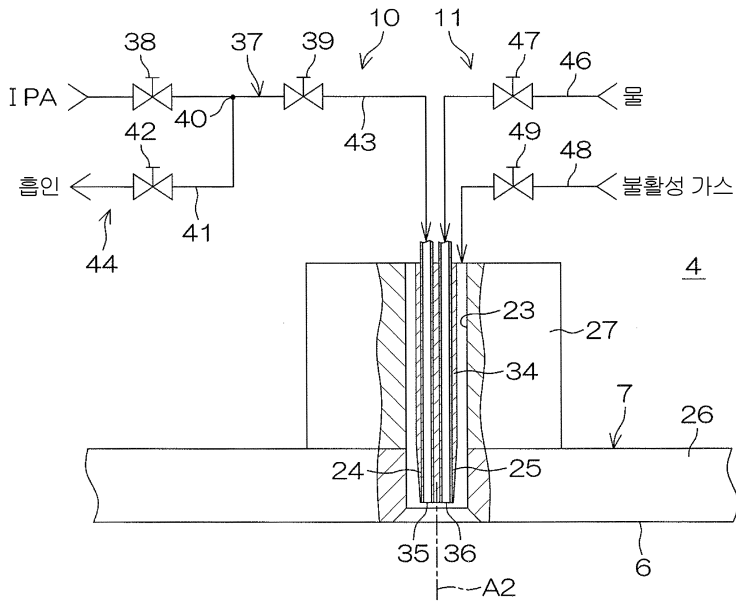
도면1



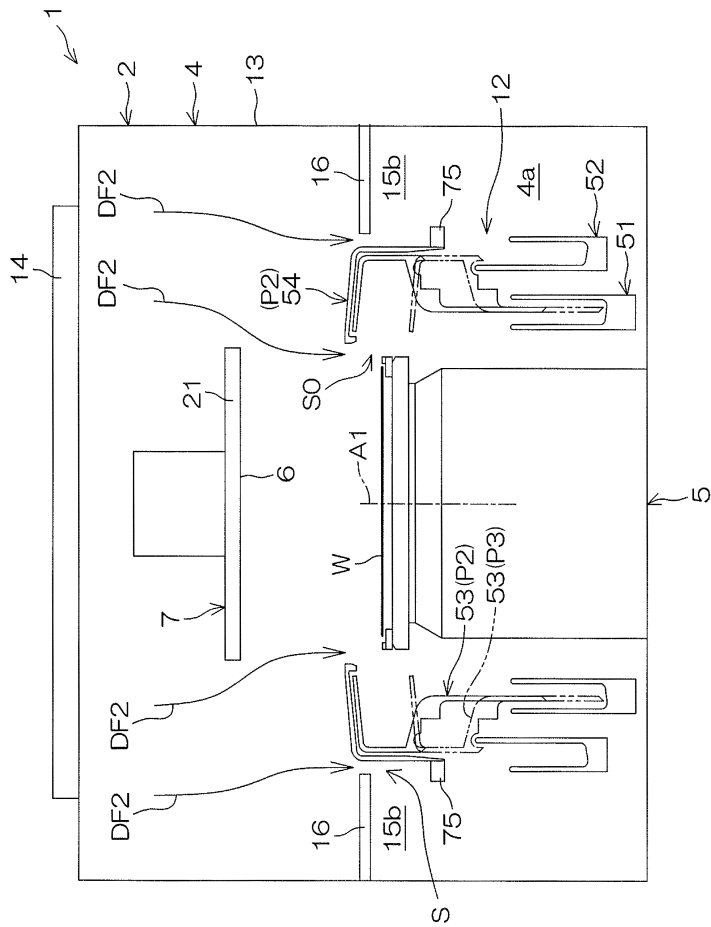
도면2a



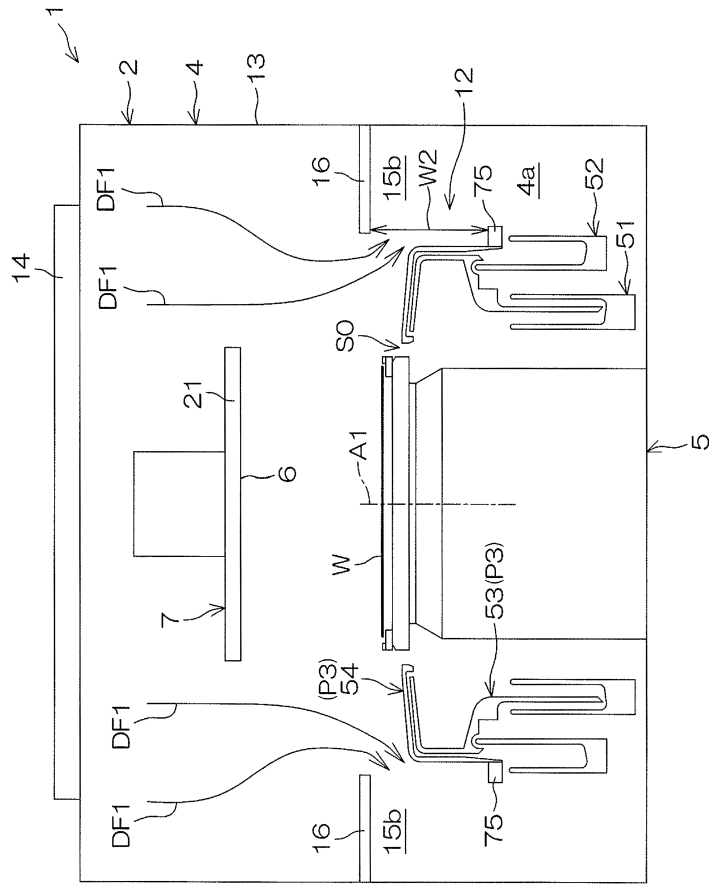
도면2b



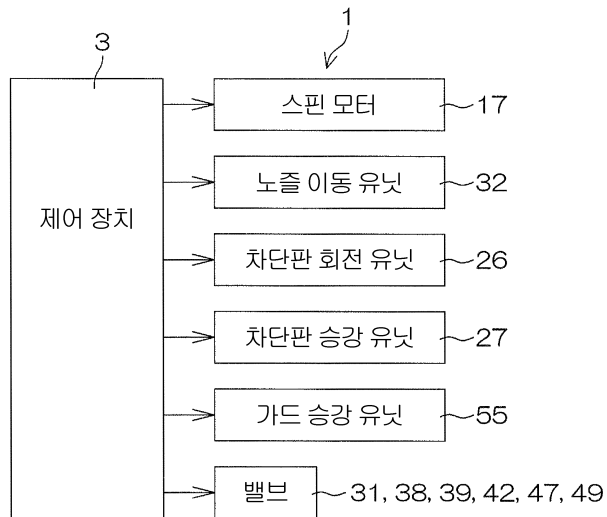
도면3a



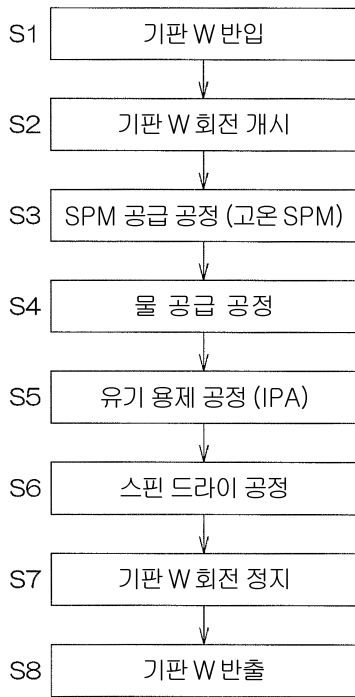
도면3c



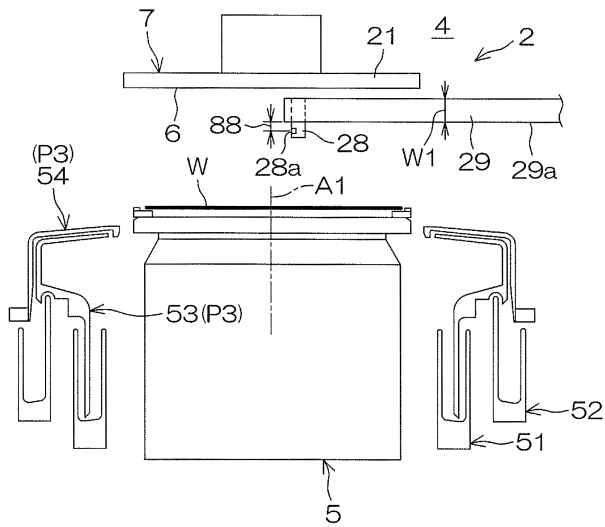
도면4



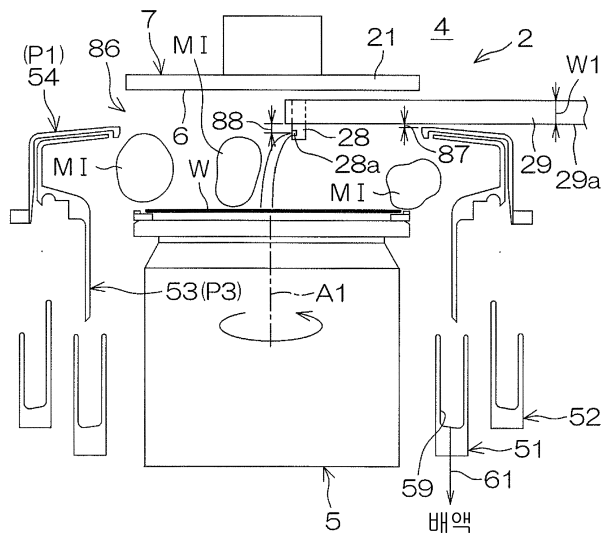
도면5



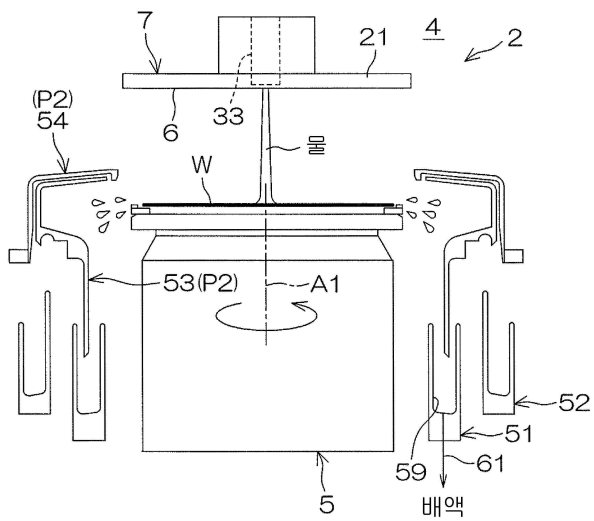
도면6a



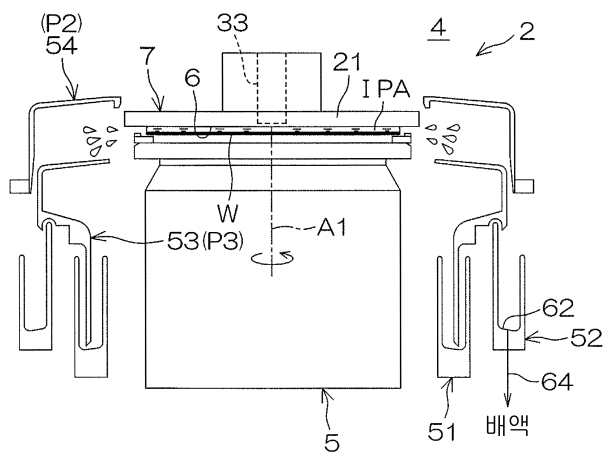
도면6b



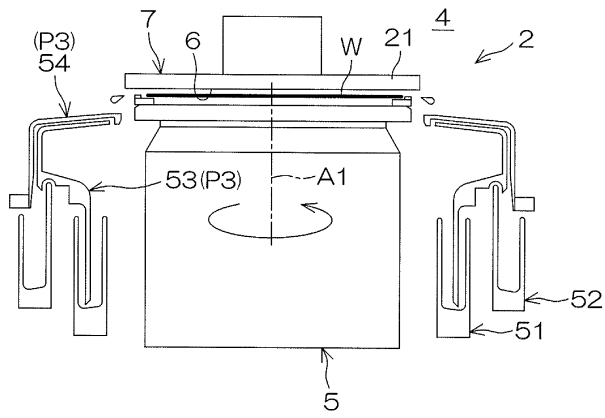
도면6c



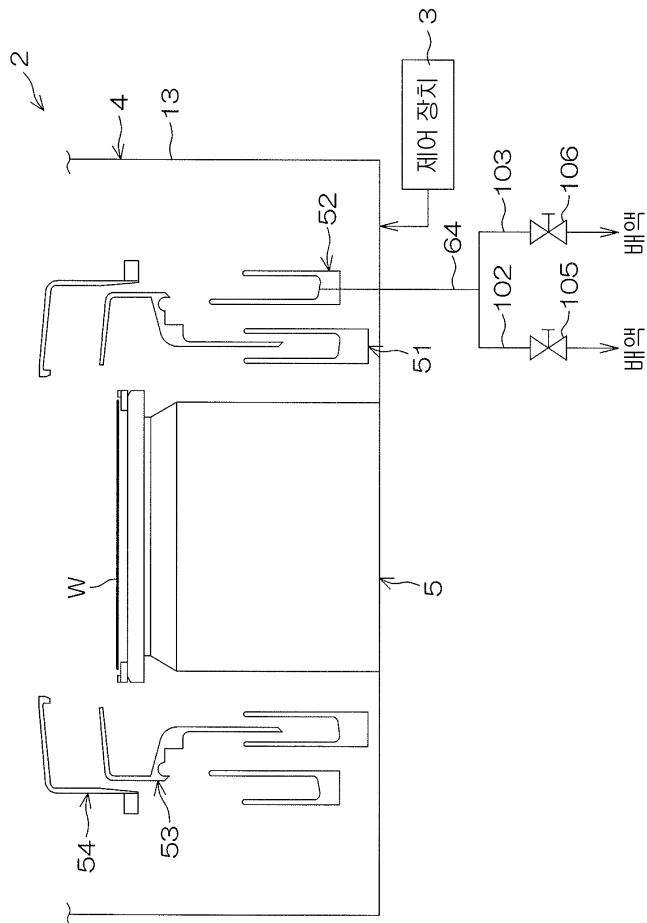
도면6d



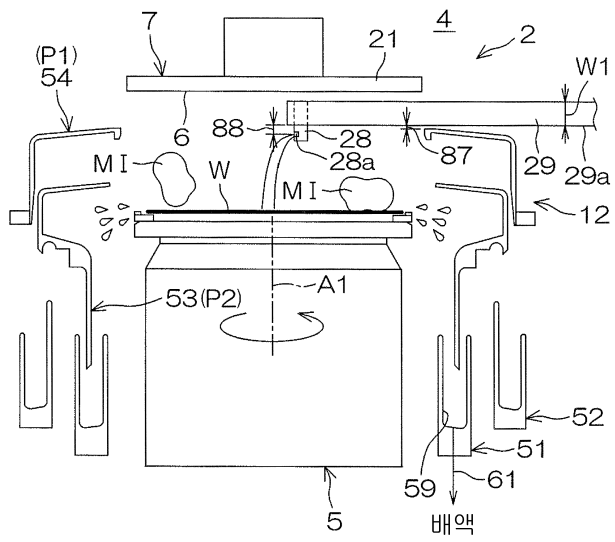
도면6e



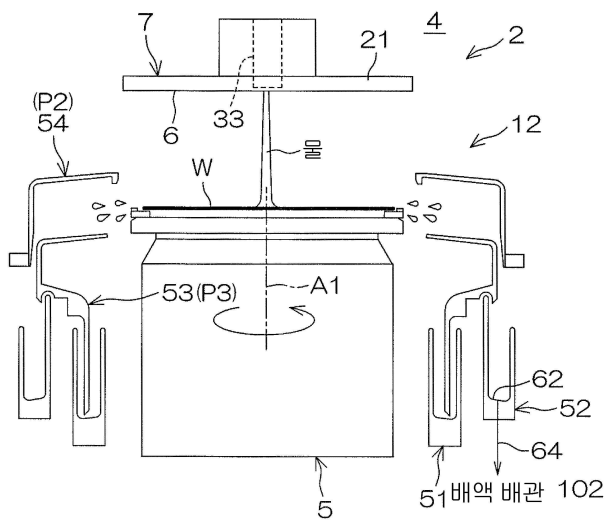
도면7



도면8a



도면8b



도면8c

