



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0096643
(43) 공개일자 2020년08월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/67 (2006.01) B08B 3/02 (2006.01)
C08L 101/00 (2006.01) C08L 83/04 (2006.01)
C08L 83/10 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 21/67051 (2013.01)
B08B 3/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7020672
- (22) 출원일자(국제) 2018년11월20일
심사청구일자 2020년07월16일
- (85) 번역문제출일자 2020년07월16일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2018/042872
- (87) 국제공개번호 WO 2019/150716
국제공개일자 2019년08월08일
- (30) 우선권주장
JP-P-2018-013772 2018년01월30일 일본(JP)

- (71) 출원인
가부시키가이샤 스크린 홀딩스
일본국 교토후 교토시 가미교오쿠 호리카와도 오리테라노우치아가루 4 조메 텐진키타마치 1번치노 1
- (72) 발명자
다케마츠 유스케
일본국 교토후 교토시 가미교오쿠 호리카와도 오리테라노우치아가루 4 조메 텐진키타마치 1번치노 1
가부시키가이샤 스크린 세미컨덕터 솔루션즈 나이누쿠이 히로키
일본국 교토후 교토시 가미교오쿠 호리카와도 오리테라노우치아가루 4 조메 텐진키타마치 1번치노 1
가부시키가이샤 스크린 세미컨덕터 솔루션즈 나이 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 11 항

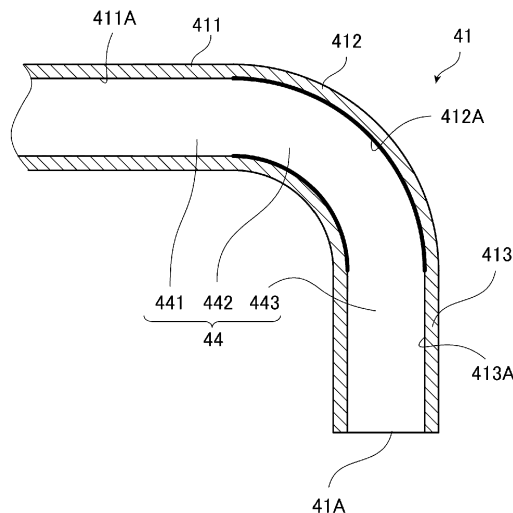
(54) 발명의 명칭 **처리액 토출 배관 및 기관 처리 장치**

(57) 요약

(과제) 토출구에 있어서의 액적 낙하를 방지하는 처리액 토출 배관, 및, 당해 처리액 토출 배관을 구비한 기관 처리 장치를 제공한다.

(해결 수단) 처리액 토출 배관 (41) 은, 처리액이 유통하는 유로 (44) 를 내부에 갖고, 유로 (44) 를 유통하는 처리액을, 토출구 (41A) 로부터 기관 표면에 토출한다. 유로 (44) 는, 벽면의 적어도 일부가 친수성인 친수성 유로, 제 2 배관 유로 (442) 를 갖는다. 처리액 토출 배관 (41) 이 기관 처리 장치에 장착된 상태에 있어서, 제 2 배관 유로 (442) 는, 연직 방향에 대하여 경사지고, 상류측의 단부가 하류측의 단부보다 높게 위치한다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

C08L 101/00 (2013.01)

C08L 83/04 (2013.01)

C08L 83/10 (2013.01)

H01L 21/6708 (2013.01)

(72) 발명자

이와카와 유타카

일본국 교토후 교토시 가미쿄오쿠 호리카와도오리
테라노우치아가루 4 조메 텐진키타마치 1반치노 1
가부시킴가이사 스크린 세미컨덕터 솔루션즈 나이

히가시 가츠에이

일본국 교토후 교토시 가미쿄오쿠 호리카와도오리
테라노우치아가루 4 조메 텐진키타마치 1반치노 1
가부시킴가이사 스크린 세미컨덕터 솔루션즈 나이

스가하라 유지

일본국 교토후 교토시 가미쿄오쿠 호리카와도오리
테라노우치아가루 4 조메 텐진키타마치 1반치노 1
가부시킴가이사 스크린 세미컨덕터 솔루션즈 나이

명세서

청구범위

청구항 1

기관 표면에 대해 처리액을 토출하는 처리 장치에 장착되는 처리액 토출 배관으로서,
상기 처리액이 유통하는 유로와,
상기 유로를 유통하는 처리액을 상기 기관 표면에 토출하는 토출구를 갖고,
상기 유로는,
벽면의 적어도 일부가 친수성인 친수성 유로를 포함하고,
상기 처리 장치에 장착된 상태에 있어서,
상기 친수성 유로는, 연직 방향에 대하여 경사지고, 상류측의 단부(端部)가 하류측의 단부보다 높게 위치하는, 처리액 토출 배관.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 유로는, 벽면이 소수성의 유로를 포함하는, 처리액 토출 배관.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 유로는,
상기 친수성 유로의 하류측에 위치하고, 벽면이 소수성인 제 1 유로를 포함하고,
상기 처리 장치에 장착된 상태에 있어서, 상기 제 1 유로는 연직 방향으로 연장되는, 처리액 토출 배관.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
상기 토출구는, 상기 제 1 유로의 하류측 단부에 위치하는, 처리액 토출 배관.

청구항 5

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,
상기 친수성 유로와 상기 제 1 유로는 인접하고 있는, 처리액 토출 배관.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 유로는,
상기 친수성 유로의 상류에 위치하는 제 2 유로를 갖고,
상기 처리 장치에 장착된 상태에 있어서, 상기 제 2 유로는 수평 방향으로 연장되는, 처리액 토출 배관.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 친수성 유로는,

수지로 이루어지고, 약액에 침지됨으로써, 벽면의 적어도 일부가, 친수성으로 되어 있는, 처리액 토출 배관.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

친수성인 상기 친수성 유로의 벽면은, 다른 유로의 벽면보다 거친, 처리액 토출 배관.

청구항 9

기관 표면에 대해 처리액을 토출하는 처리 장치에 장착되고, 상기 처리액이 유통하는 유로와, 상기 유로를 유통하는 처리액을 상기 기관 표면에 토출하는 토출구를 갖는 처리액 토출 배관으로서,

수지로 이루어지고,

상기 유로는,

벽면의 적어도 일부에 대해 물을 접한 상태에서 약액에 침지하여, 상기 벽면의 적어도 일부를 친수성으로 한 친수성 유로를 포함하고,

상기 처리 장치에 장착된 상태에 있어서,

상기 친수성 유로는, 연직 방향에 대하여 경사지고, 상류측의 단부가 하류측의 단부보다 높게 위치하는, 처리액 토출 배관.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 친수성 유로는, 상기 유로에 물을 채운 상태에서 약액에 침지하여, 친수성으로 되어 있는, 처리액 토출 배관.

청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 기재된 처리액 토출 배관을 구비하는 기관 처리 장치로서,

챔버와,

상기 챔버의 내부에 있어서 기관을 수평으로 유지하는 기관 유지부와,

상기 처리액 토출 배관을 통해서, 상기 기관 유지부에 유지된 기관의 상면에 처리액을 공급하는 처리액 공급부와,

상기 처리액 토출 배관의 상기 유로 내의 처리액을, 상류측으로 되돌리는 되돌림 기구를 구비하는, 기관 처리 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 기관 표면에 처리액을 토출시키는 장치에 있어서 처리액이 유통하는 처리액 토출 배관, 및, 당해 처리액 토출 배관을 구비한 기관 처리 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 반도체 웨이퍼의 제조 공정에 있어서는, 포토레지스트액, 에칭액, 세정액, 순수 등의 다양한 처리액이 기관 표면에 공급된다. 이 처리액의 공급 처리에 있어서, 처리액의 공급을 정지할 때, 처리액의 토출구로부터, 의도하지 않은 액적의 낙하, 소위 「뚝뚝 떨어짐」 이 발생하는 경우가 있다. 이와 같은 액적의 뚝뚝 떨어짐은, 기관 표면에 불균일이 생기는 원인이 되기 때문에, 회피할 필요가 있다.

[0003] 특허문헌 1 에는, 뚝뚝 떨어짐을 방지하기 위해서, 처리액의 토출 구멍을 초친수성으로 한, 공급 노즐이 개시되어 있다. 특허문헌 1 에서는, 토출 구멍을 초친수성으로 함으로써, 선단부의 표면에 부착된 처리액의 액적이 구상(球狀)으로 되지 않고, 박막 형상으로 퍼진다. 이에 따라, 구상의 액적이 진동 등에 의해 선단부

의 표면을 유하(流下)해 가는 것이 방지된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 평10-256116호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 특허문헌 1의 구성에 의하면, 노즐 선단부에 부착된 처리액의 똑똑 떨어짐을 억제할 수 있다. 그러나, 선단부보다 내측(상류측)에 처리액이 잔존하고 있는 경우, 처리액의 자중에 의해, 똑똑 떨어짐이 발생할 우려가 있다.

[0006] 본 발명은, 이와 같은 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 토출구에 있어서의 액적 낙하를 방지하는 처리액 토출 배관, 및, 당해 처리액 토출 배관을 구비한 기관 처리 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본원의 제 1 발명은, 기관 표면에 대해 처리액을 토출하는 처리 장치에 장착되고, 상기 처리액이 유통하는 유로와, 상기 유로를 유통하는 처리액을 상기 기관 표면에 토출하는 토출구를 갖는 처리액 토출 배관으로서, 상기 유로는, 벽면의 적어도 일부가 친수성인 친수성 유로를 포함하고, 상기 처리 장치에 장착된 상태에 있어서, 상기 친수성 유로는, 연직 방향에 대하여 경사지고, 상류측의 단부(端部)가 하류측의 단부보다 높게 위치한다.

[0008] 본원의 제 2 발명은, 제 1 발명의 처리액 토출 배관으로서, 상기 유로는, 벽면이 소수성의 유로를 갖는다.

[0009] 본원의 제 3 발명은, 제 1 발명 또는 제 2 발명의 처리액 토출 배관으로서, 상기 유로는, 상기 친수성 유로의 하류측에 위치하고, 벽면이 소수성인 제 1 유로, 를 갖고, 상기 처리 장치에 장착된 상태에 있어서, 상기 제 1 유로는 연직 방향으로 연장된다.

[0010] 본원의 제 4 발명은, 제 3 발명의 처리액 토출 배관으로서, 상기 토출구는, 상기 제 1 유로의 하류측 단부에 위치한다.

[0011] 본원의 제 5 발명은, 제 3 발명 또는 제 4 발명의 처리액 토출 배관으로서, 상기 친수성 유로와 상기 제 1 유로는 인접하고 있다.

[0012] 본원의 제 6 발명은, 제 1 발명부터 제 5 발명까지 중 어느 하나의 처리액 토출 배관으로서, 상기 유로는, 상기 친수성 유로의 상류에 위치하는 제 2 유로를 갖고, 상기 처리 장치에 장착된 상태에 있어서, 상기 제 2 유로는 수평 방향으로 연장된다.

[0013] 본원의 제 7 발명은, 제 1 발명부터 제 6 발명까지 중 어느 하나의 처리액 토출 배관으로서, 상기 친수성 유로는, 수지로 이루어지고, 약액에 침지됨으로써, 벽면의 적어도 일부가 친수성으로 되어 있다.

[0014] 본원의 제 8 발명은, 제 1 발명부터 제 7 발명까지 중 어느 하나의 처리액 토출 배관으로서, 친수성인 상기 친수성 유로의 벽면은, 다른 유로의 벽면보다 거칠다.

[0015] 본원의 제 9 발명은, 기관 표면에 대해 처리액을 토출하는 처리 장치에 장착되고, 상기 처리액이 유통하는 유로와, 상기 유로를 유통하는 처리액을 상기 기관 표면에 토출하는 토출구를 갖는 처리액 토출 배관으로서, 수지로 이루어지고, 상기 유로는, 벽면의 적어도 일부에 대해 물을 접한 상태에서 약액에 침지하여, 상기 벽면의 적어도 일부를 친수성으로 한 친수성 유로를 포함하고, 상기 처리 장치에 장착되면, 상기 친수성 유로는, 연직 방향에 대하여 경사지고, 상류측의 단부가 하류측의 단부보다 높게 위치한다.

[0016] 본원의 제 10 발명은, 제 9 발명의 처리액 토출 배관으로서, 상기 친수성 유로는, 상기 유로에 물을 채운 상태에서 약액에 침지하여, 친수성으로 되어 있다.

[0017] 본원의 제 11 발명은, 제 1 발명부터 제 10 발명까지 중 어느 하나의 처리액 토출 배관을 구비하는 기관 처리

장치로서, 챔버와, 상기 챔버의 내부에 있어서 기판을 수평으로 유지하는 기관 유지부와, 상기 처리액 토출 배관을 통해서, 상기 기관 유지부에 유지된 기관의 상면에 처리액을 공급하는 처리액 공급부와, 상기 처리액 토출 배관의 상기 유로 내의 처리액을, 상류측으로 되돌리는 되돌림 기구를 구비한다.

발명의 효과

- [0018] 본원의 제 1 발명 ~ 제 11 발명에 의하면, 경사진 유로의 벽면이 친수성이다. 유로가 경사지면 처리액의 유지가 어려워지지만, 그 경사진 유로의 벽면을 친수성으로 함으로써, 그 벽면에 의한 처리액의 유지력은 높아진다. 요컨대, 토출구보다 상류측에서, 처리액이 유지된다. 이에 따라, 토출구로부터의 처리액의 적하(뚝뚝 떨어짐)를 방지할 수 있다.
- [0019] 본원의 제 4 발명에 의하면, 제 1 유로의 벽면에서 처리액이 유지되지 않고, 토출구로부터 적하하기 쉽다. 이에 따라, 토출구 부근에 처리액이 잔존하고, 의도하지 않은 때에 적하하는 것을 방지할 수 있다. 또, 토출구 부근에 잔존한 처리액이, 공기와의 접촉에 의해 건조되는 것을 방지할 수 있다.
- [0020] 본원의 제 6 발명에 의하면, 제 2 유로에 있어서, 처리액의 유로 저항이 낮다. 이 때문에, 제 2 유로에 있어서, 처리액의 유통이 방해받는 것을 회피할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1 은, 기관 처리 장치의 평면도이다.
- 도 2 는, 처리 유닛의 평면도이다.
- 도 3 은, 처리 유닛의 종단면도이다.
- 도 4 는, 처리액 토출 배관에 접속되는 급액부의 일례를 나타낸 도면이다.
- 도 5 는, 제어부와, 처리 유닛의 각 부와의 접속을 나타낸 블록도이다.
- 도 6 은, 처리액 토출 배관의 부분 단면도이다.
- 도 7 은, 변형예의 처리액 토출 배관의 부분 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하에서는, 본 발명의 처리액 토출 배관을 구비한, 기관 처리 장치에 대해서 설명한다.
- [0023] <1. 기관 처리 장치의 전체 구성>
- [0024] 도 1 은, 본 실시형태에 관련된 기관 처리 장치 (100) 의 평면도이다. 기관 처리 장치 (100) 는, 반도체 웨이퍼의 제조 공정에 있어서, 원판상의 기관 (W) (실리콘 기관) 의 표면을 처리하는 장치이다. 기관 처리 장치 (100) 는, 기관 (W) 의 표면에 처리액을 공급하는 액체 공급 처리와, 기관 (W) 의 표면을 건조시키는 건조 처리를 실시한다.
- [0025] 기관 처리 장치 (100) 는, 인덱서 (101) 와, 복수의 처리 유닛 (102) 과, 주반송 로봇 (103) 을 구비하고 있다.
- [0026] 인덱서 (101) 는, 처리 전의 기관 (W) 을 외부로부터 반입함과 함께, 처리 후의 기관 (W) 을 외부로 반출하기 위한 부위이다. 인덱서 (101) 에는, 복수의 기관 (W) 을 수용하는 캐리어가 복수 배치된다. 또, 인덱서 (101) 는, 도시를 생략한 이송 로봇을 갖는다. 이송 로봇은, 인덱서 (101) 내의 캐리어와, 처리 유닛 (102) 또는 주반송 로봇 (103) 의 사이에서, 기관 (W) 을 이송한다. 또한, 캐리어에는, 예를 들어, 기관 (W) 을 밀폐 공간에 수납하는 공지된 FOUP (Front Opening Unified Pod) 또는 SMIF (Standard Mechanical Inter Face) 포트, 혹은, 수납 기관 (W) 이 바깥 공기와 접하는 OC (Open Cassette) 가 사용된다.
- [0027] 처리 유닛 (102) 은, 기관 (W) 을 1 매씩 처리하는, 이른바 매엽식 (枚葉式) 의 처리부이다. 복수의 처리 유닛 (102) 은, 주반송 로봇 (103) 의 주위에 배치되어 있다. 본 실시형태에서는, 주반송 로봇 (103) 의 주위에 배치된 4 개의 처리 유닛 (102) 이, 높이 방향으로 3 단으로 적층되어 있다. 즉, 본 실시형태의 기관 처리 장치 (100) 는, 전부 12 대의 처리 유닛 (102) 을 갖는다. 복수의 기관 (W) 은, 각 처리 유닛 (102) 에 있어서, 병렬로 처리된다. 단, 기관 처리 장치 (100) 가 구비하는 처리 유닛 (102) 의 수는, 12 대에 한 정되는 것이 아니라, 그 대수는 적절히 변경 가능하다. 예를 들어, 24 대, 16 대, 8 대, 4 대, 1 대 등이어

도 된다.

- [0028] 주반송 로봇 (103) 은, 인텍서 (101) 와 복수의 처리 유닛 (102) 의 사이에서, 기관 (W) 을 반송하기 위한 기구이다. 주반송 로봇 (103) 은, 예를 들어, 기관 (W) 을 유지하는 핸드와, 핸드를 이동시키는 아암을 갖는다. 주반송 로봇 (103) 은, 인텍서 (101) 로부터 처리 전의 기관 (W) 을 꺼내어, 처리 유닛 (102) 으로 반송한다. 또, 처리 유닛 (102) 에 있어서의 기관 (W) 의 처리가 완료하면, 주반송 로봇 (103) 은, 당해 처리 유닛 (102) 으로부터 처리 후의 기관 (W) 을 꺼내어, 인텍서 (101) 로 반송한다.
- [0029] <2. 처리 유닛의 구성>
- [0030] 계속해서, 처리 유닛 (102) 의 구성에 대해서 설명한다. 이하에서는, 기관 처리 장치 (100) 가 갖는 복수의 처리 유닛 (102) 중 하나에 대해서 설명하지만, 다른 처리 유닛 (102) 도 동등한 구성을 갖는다.
- [0031] 도 2 는, 처리 유닛 (102) 의 평면도이다. 도 3 은, 처리 유닛 (102) 의 종단면도이다. 도 2 및 도 3 에 나타내는 바와 같이, 처리 유닛 (102) 은, 챔버 (10), 기관 유지부 (20), 회전 기구 (30), 처리액 공급부 (40), 처리액 포집부 (50), 및 제어부 (60) 를 구비하고 있다.
- [0032] 챔버 (10) 는, 기관 (W) 을 처리하기 위한 처리 공간 (11) 을 내포하는 케이싱이다. 챔버 (10) 는, 측벽 (12) 과, 천판부 (13) 와, 저판부 (14) 를 갖는다. 측벽 (12) 은, 처리 공간 (11) 의 측부를 둘러싼다. 천판부 (13) 는, 처리 공간 (11) 의 상부를 덮는다. 저판부 (14) 는, 처리 공간 (11) 의 하부를 덮는다. 기관 유지부 (20), 회전 기구 (30), 처리액 공급부 (40), 및 처리액 포집부 (50) 는, 챔버 (10) 의 내부에 수용된다. 측벽 (12) 의 일부에는, 반입출구와, 반입출구를 개폐하는 셔터가 형성되어 있다 (모두 도시 생략). 반입출구에 있어서, 챔버 (10) 내로의 기관 (W) 의 반입 및 챔버 (10) 로부터 기관 (W) 의 반출이 실시된다.
- [0033] 도 3 에 나타내는 바와 같이, 챔버 (10) 의 천판부 (13) 에는, 팬 필터 유닛 (FFU) (15) 이 형성되어 있다. 팬 필터 유닛 (15) 은, HEPA 필터 등의 집진 필터와, 기류를 발생시키는 팬을 갖는다. 팬 필터 유닛 (15) 을 동작시키면, 기관 처리 장치 (100) 가 설치되는 클린 룸 내의 공기가, 팬 필터 유닛 (15) 에 취입되고, 집진 필터에 의해 청정화 되어, 챔버 (10) 내의 처리 공간 (11) 으로 공급된다. 이에 따라, 챔버 (10) 내의 처리 공간 (11) 에, 청정한 공기의 다운 플로가 형성된다.
- [0034] 또, 측벽 (12) 의 하부의 일부에는, 배기 덕트 (16) 가 접속되어 있다. 팬 필터 유닛 (15) 으로부터 공급된 공기는, 챔버 (10) 의 내부에 있어서 다운 플로를 형성한 후, 배기 덕트 (16) 를 통과하여 챔버 (10) 의 외부로 배출된다.
- [0035] 기관 유지부 (20) 는, 챔버 (10) 의 내부에 있어서, 기관 (W) 을 수평으로 (법선이 연직 방향을 향하는 자세로) 유지하는 기구이다. 기관 유지부 (20) 는, 원판상의 스핀 베이스 (21) 와, 복수의 척 핀 (22) 을 갖는다. 복수의 척 핀 (22) 은, 스핀 베이스 (21) 의 상면의 외주부를 따라 등각도 간격으로 형성되어 있다. 기관 (W) 은, 패턴이 형성되는 피처리면을 상측으로 향하게 한 상태에서, 복수의 척 핀 (22) 에 유지된다. 각 척 핀 (22) 은, 기관 (W) 의 주연부의 하면 및 외주 단면 (端面) 에 접촉하고, 스핀 베이스 (21) 가 상면으로부터 미소한 공극을 개재하여 상방의 위치에, 기관 (W) 을 지지한다.
- [0036] 스핀 베이스 (21) 의 내부에는, 복수의 척 핀 (22) 의 위치를 전환하기 위한 척 핀 전환 기구 (23) 가 형성되어 있다. 척 핀 전환 기구 (23) 는, 복수의 척 핀 (22) 을, 기관 (W) 을 유지하는 유지 위치와, 기관 (W) 의 유지를 해제하는 해제 위치의 사이에서 전환한다.
- [0037] 회전 기구 (30) 는, 기관 유지부 (20) 를 회전시키기 위한 기구이다. 회전 기구 (30) 는, 스핀 베이스 (21) 의 하방에 형성된 모터 커버 (31) 의 내부에 수용되어 있다. 도 3 중에 파선으로 나타낸 바와 같이, 회전 기구 (30) 는, 스핀 모터 (32) 와 지지축 (33) 을 갖는다. 지지축 (33) 은, 연직 방향으로 연장되고, 그 하단부가 스핀 모터 (32) 에 접속됨과 함께, 상단부가 스핀 베이스 (21) 의 하면의 중앙에 고정된다. 스핀 모터 (32) 를 구동시키면, 지지축 (33) 이 그 축심 (330) 을 중심으로 회전한다. 그리고, 지지축 (33) 과 함께, 기관 유지부 (20) 및 기관 유지부 (20) 에 유지된 기관 (W) 도, 축심 (330) 을 중심으로 회전한다.
- [0038] 처리액 공급부 (40) 는, 기관 유지부 (20) 에 유지된 기관 (W) 의 상면에 처리액을 공급하는 기구이다. 처리액 공급부 (40) 는, 3 개의 처리액 토출 배관 (41) 을 갖는다. 3 개의 처리액 토출 배관 (41) 은, 각각, 처리액이 유통하는 유로를 내부에 갖는다. 처리액 토출 배관 (41) 은, 예를 들어, PTFE (폴리테트라플루오로에틸렌) 또는 PFA (퍼플루오로알콕시알칸) 등의 불소 수지로부터 형성된다. 또한, 처리액 토출 배관 (41)

의 수는, 3 개에 한정되는 것이 아니라, 1 개, 2 개, 또는 4 개 이상이어도 된다.

- [0039] 처리액 토출 배관 (41) 의 일단은, 도 2 에 나타내는 바와 같이, 모터 (42) 에 지지되어 있다. 처리액 토출 배관 (41) 은, 모터 (42) 에 지지된 축의 단부를 기단부로 하여, 그 기단부로부터 수평 방향으로 연장됨과 함께, 그 선단부가 연직 방향 하향으로 굴곡한다. 즉, 본 실시형태의 처리액 토출 배관 (41) 은, L 자 형상의 외형을 갖는다. 처리액 토출 배관 (41) 이, 연직 방향 하향으로 굴곡한 부분의 하단부에는, 토출구 (41A) 가 형성된다.
- [0040] 처리액 토출 배관 (41) 은, 모터 (42) 의 구동에 의해, 도 2 중의 화살표와 같이, 모터 (42) 를 중심으로 하여, 수평 방향으로 개별적으로 회동한다. 이에 따라, 처리액 토출 배관 (41) 의 토출구 (41A) 는, 기관 유지부 (20) 에 유지된 기관 (W) 의 상방의 처리 위치와, 처리액 포집부 (50) 보다 외측의 퇴피 위치의 사이에서 이동한다. 처리액의 공급 시에는, 토출구 (41A) 가 기관 (W) 의 상방의 처리 위치에 배치된다. 그리고, 처리액 토출 배관 (41) 의 유로를 유통한 처리액이, 토출구 (41A) 로부터 기관 (W) 의 상면에 토출된다. 처리액 토출 배관 (41) 의 구체적인 구성은, 후에 상세히 서술한다.
- [0041] 각 처리액 토출 배관 (41) 에는, 처리액을 공급하기 위한 급액부가 개별로 접속되어 있다. 도 4 는, 처리액 토출 배관 (41) 에 접속되는 급액부 (45) 의 일례를 나타낸 도면이다. 도 4 에서는, 처리액으로서, 황산 (H_2SO_4) 과 과산화수소수 (H_2O_2) 의 혼합액인 SPM 세정액을 공급하는 경우의 예를 나타내고 있다.
- [0042] 급액부 (45) 는, 황산 공급원 (451) 과, 과산화수소수 공급원 (452) 을 갖는다. 황산 공급원 (451) 에 접속되는 유로 도중에는, 제 1 밸브 (453) 가 형성되어 있다. 또, 과산화수소수 공급원 (452) 에 접속되는 유로 도중에는, 제 2 밸브 (454) 가 형성되어 있다. 황산 공급원 (451) 및 과산화수소수 공급원 (452) 의 각각에 접속된 유로는, 하류측에서 합류하고, 처리액 토출 배관 (41) 에 접속되어 있다.
- [0043] 토출구 (41A) 를 처리 위치에 배치한 상태에서, 제 1 밸브 (453) 및 제 2 밸브 (454) 를 개방하면, 황산 공급원 (451) 으로부터 황산이 배출됨과 함께, 과산화수소수 공급원 (452) 으로부터 과산화수소수가 배출된다. 배출된 황산과 과산화수소수가 합류하여, SPM 세정액이 되고, 처리액 토출 배관 (41) 에 공급된다. 그리고, 그 SPM 세정액이, 처리액 토출 배관 (41) 의 토출구 (41A) 로부터, 기관 유지부 (20) 에 유지된 기관 (W) 의 상면을 향해서 토출된다.
- [0044] 또한, 3 개의 처리액 토출 배관 (41) 은 각각, 서로 상이한 처리액을 토출한다. 처리액의 예로는, 상기 서술한 SPM 세정액 외에, SC1 세정액 (암모니아수, 과산화수소수, 순수의 혼합액), SC2 세정액 (염산, 과산화수소수, 순수의 혼합액), DHF 세정액 (희불산), 순수 (탈이온수) 등을 들 수 있다.
- [0045] 또, 처리액 토출 배관 (41) 에는, 석백 배관 (43) 이 형성된다. 석백 배관 (43) 은, 본 발명의 「되돌림 기구」 의 일례이다. 석백 배관 (43) 은, 연직 방향으로 연장되는 배관이다. 석백 배관 (43) 의 상단부는, 처리액 토출 배관 (41) 의 수평 방향으로 연장되는 부위에 접속된다. 이에 따라, 처리액 토출 배관 (41) 의 수평 방향으로 연장되는 유로는 분기된다. 또, 석백 배관 (43) 의 하단부의 높이는 토출구 (41A) 의 높이보다 낮다.
- [0046] 제 1 밸브 (453) 및 제 2 밸브 (454) 가 폐쇄되어, 급액부 (45) 로부터 처리액 토출 배관 (41) 으로의 처리액의 공급이 정지되면, 토출구 (41A) 로부터의 처리액의 토출이 정지한다. 이 때, 처리액 토출 배관 (41) 의 유로 (44) 내에 남는 처리액은, 사이펀의 원리에 의해, 석백 배관 (43) 의 유로로 흘러든다. 요컨대, 석백 배관 (43) 의 하단부의 높이는 토출구 (41A) 의 높이보다 낮기 때문에, 석백 배관 (43) 의 접속 지점으로부터 하류측의 유로 (44) 내에 남는 처리액은, 석백 배관 (43) 을 향해서 되돌려진다. 이에 따라, 토출구 (41A) 로부터의 처리액의 적하가 억제된다.
- [0047] 처리액 포집부 (50) 는, 사용 후의 처리액을 포집하는 부위이다. 도 3 에 나타내는 바와 같이, 처리액 포집부 (50) 는, 내컵 (51), 중컵 (52), 및 외컵 (53) 을 갖는다. 내컵 (51), 중컵 (52), 및 외컵 (53) 은, 승강 기구 (500) (도 5 참조) 에 의해, 서로 독립적으로 승강 이동하는 것이 가능하다.
- [0048] 내컵 (51) 은, 기관 유지부 (20) 의 주위를 포위하는 원환상 (圓環狀) 의 제 1 안내판 (510) 을 갖는다. 중컵 (52) 은, 제 1 안내판 (510) 의 외측 또한 상측에 위치하는 원환상의 제 2 안내판 (520) 을 갖는다. 외컵 (53) 은, 제 2 안내판 (520) 의 외측 또한 상측에 위치하는 원환상의 제 3 안내판 (530) 을 갖는다. 또, 내컵 (51) 의 저부는, 중컵 (52) 및 외컵 (53) 의 하방까지 확장되어 있다. 그리고, 당해 저부의 상면에는, 내측부터 차례로, 제 1 배액구 (511), 제 2 배액구 (512), 및 제 3 배액구 (513) 가 형성되어 있다.

- [0049] 처리액 공급부 (40) 의 각 처리액 토출 배관 (41) 으로부터 토출된 처리액은, 기관 (W) 에 공급된 후, 기관 (W) 의 회전에 의한 원심력으로 외측으로 비산한다. 그리고, 기관 (W) 으로부터 비산한 처리액은, 제 1 안내관 (510), 제 2 안내관 (520), 및 제 3 안내관 (530) 중 어느 것에 포집된다. 제 1 안내관 (510) 에 포집된 처리액은, 제 1 배액구 (511) 를 통과하여, 처리 유닛 (102) 의 외부로 배출된다. 제 2 안내관 (520) 에 포집된 처리액은, 제 2 배액구 (512) 를 통과하여, 처리 유닛 (102) 의 외부로 배출된다. 제 3 안내관 (530) 에 포집된 처리액은, 제 3 배액구 (513) 를 통과하여, 처리 유닛 (102) 의 외부로 배출된다.
- [0050] 이와 같이, 이 처리 유닛 (102) 은, 처리액의 배출 경로를 복수 갖는다. 이 때문에, 기관에 공급된 처리액을 종류마다 분별하여 회수할 수 있다. 따라서, 회수된 처리액의 폐기나 재생 처리도, 각 처리액의 성질에 따라 따로따로 실시할 수 있다.
- [0051] 제어부 (60) 는, 처리 유닛 (102) 내의 각 부를 동작 제어하기 위한 부위이다. 도 5 는, 제어부 (60) 와, 처리 유닛 (102) 내의 각 부와의 접속을 나타낸 블록도이다. 도 5 중에 개념적으로 나타낸 바와 같이, 제어부 (60) 는, CPU 등의 프로세서 (61), RAM 등의 메모리 (62), 및 하드 디스크 드라이브 등의 기억부 (63) 를 갖는 컴퓨터에 의해 구성된다. 기억부 (63) 내에는, 처리 유닛 (102) 에 있어서의 기관 (W) 의 처리를 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램 (P) 이 인스톨 되어 있다.
- [0052] 또, 도 5 에 나타내는 바와 같이, 제어부 (60) 는, 상기 서술한 팬 필터 유닛 (15), 척 핀 전환 기구 (23), 스핀 모터 (32), 3 개의 모터 (42), 처리액 공급부 (40) 의 밸브 (453, 454), 및 처리액 포집부 (50) 의 승강 기구와, 각각 통신 가능하게 접속되어 있다. 제어부 (60) 는, 기억부 (63) 에 기억된 컴퓨터 프로그램 (P) 및 데이터를 메모리 (62) 에 일시적으로 읽어내고, 당해 컴퓨터 프로그램 (P) 에 기초하여, 프로세서 (61) 가 연산 처리를 실시함으로써, 상기의 각 부를 동작 제어한다. 이에 따라, 처리 유닛 (102) 에 있어서의 기관 (W) 의 처리가 진행된다.
- [0053] <3. 처리액 토출 배관 (41) 의 구성>
- [0054] 다음으로, 처리액 토출 배관 (41) 의 구체적 구성에 대해서 설명한다. 도 6 은, 처리액 토출 배관 (41) 의 부분 단면도이다.
- [0055] 도 6 에 나타내는 바와 같이, 처리액 토출 배관 (41) 은, 제 1 배관부 (411) 와, 제 2 배관부 (412) 와, 제 3 배관부 (413) 를 갖는다. 제 1 배관부 (411) 는, 수평 방향으로 연장되는 부위이다. 제 1 배관부 (411) 의 상류측의 단부는, 상기 서술한 급액부 (45) 에 접속된다. 제 2 배관부 (412) 는, 대략 L 자 형상의 처리액 토출 배관 (41) 의 굴곡 지점에 위치하는 부위이다. 제 2 배관부 (412) 의 상류측의 단부는, 제 1 배관부 (411) 의 하류측의 단부에 접속된다. 제 2 배관부 (412) 의 하류측의 단부는, 제 2 배관부 (412) 의 상류측의 단부보다 하방에 위치한다. 또, 제 2 배관부 (412) 는, 상류측의 단부로부터 하류측의 단부를 향해서 만곡하면서 연장된다. 제 3 배관부 (413) 는, 연직 방향으로 연장되는 부위이다. 제 3 배관부 (413) 의 상류측의 단부는, 제 2 배관부 (412) 의 하류측의 단부에 접속된다. 제 3 배관부 (413) 의 하류측의 단부는, 제 3 배관부 (413) 의 상류측의 단부보다 하방에 위치한다. 제 3 배관부 (413) 의 하단부에는, 상기의 토출구 (41A) 가 형성된다.
- [0056] 또한, 제 1 배관부 (411), 제 2 배관부 (412) 및 제 3 배관부 (413) 는, 일부품이어도 되고, 상이한 부품이어도 된다.
- [0057] 처리액 토출 배관 (41) 은, 처리액이 유통하는 유로 (44) 를 내부에 갖는다. 유로 (44) 는, 상류측부터 차례로, 제 1 배관 유로 (441) 와, 제 2 배관 유로 (442) 와, 제 3 배관 유로 (443) 를 갖는다.
- [0058] 제 1 배관 유로 (441) 는, 제 1 배관부 (411) 의 내부에 형성되어, 수평 방향으로 연장되는 직선 유로이다. 상기의 석백 배관 (43) 은, 제 1 배관부 (411) 에 접속된다. 즉, 석백 배관 (43) 은, 제 1 배관부 (411) 로부터 분기한다. 제 1 배관 유로 (441) 이 벽면, 요컨대, 제 1 배관부 (411) 의 내벽면 (411A) 은, 소수성이다. 구체적으로는, 제 1 배관부 (411) 의 내벽면 (411A) 은, 후술하는 제 2 배관 유로 (442) 의 내벽면 (412A) 보다, 평활한 면으로 되어 있다. 제 1 배관 유로 (441) 는, 본 발명의 「제 2 유로」 의 일례이다.
- [0059] 제 2 배관 유로 (442) 는, 제 2 배관부 (412) 의 내부에 형성되어, 연직 방향에 대하여 경사진 유로이다. 제 2 배관 유로 (442) 는, 제 1 배관 유로 (441) 의 하류측에 인접하여 위치한다. 제 2 배관 유로 (442) 의 상류측의 단부의 위치는, 제 2 배관 유로 (442) 의 하류측의 단부의 위치보다 높다. 제 2 배관 유로 (442) 의 벽면, 요컨대, 제 2 배관부 (412) 의 내벽면 (412A) 은, 친수성이다. 구체적으로는, 제 2 배관 유로

(442)의 내벽면(412A)은, 상기 서술한 제 1 배관부(411)의 내벽면(411A) 및 후술하는 제 3 배관부(413)의 내벽면(413A)보다, 거친 면으로 되어 있다. 또, 제 2 배관 유로(442)의 내벽면(412A)은, 처리액 토출 배관(41)의 외벽면보다, 거친 면으로 되어 있다. 제 2 배관 유로(442)는, 본 발명의 「친수성 유로」의 일례이다.

[0060] 제 3 배관 유로(443)는, 제 3 배관부(413)의 내부에 형성되어, 연직 방향으로 연장되는 직선 유로이다. 제 3 배관 유로(443)는, 제 2 배관 유로(442)의 하류측에 인접하여 위치한다. 제 3 배관 유로(443)의 하단은, 토출구(41A)이다. 제 3 배관 유로(443)의 벽면, 요컨대, 제 3 배관부(413)의 내벽면(413A)은, 소수성이다. 구체적으로는, 제 3 배관부(413)의 내벽면(413A)은, 상기 서술한 제 2 배관 유로(442)의 내벽면(412A)보다, 평활한 면으로 되어 있다. 제 3 배관 유로(443)는, 본 발명의 「제 1 유로」의 일례이다.

[0061] 제 2 배관 유로(442)의 벽면을 친수성으로 하는 방법으로는, 예를 들어, 불소 수지제의 처리액 토출 배관(41)을, 염산(염화수소(HCL) 수용액)에 침지시키는 방법을 들 수 있다. 염산에 침지시킬 때, 제 1 배관부(411) ~ 제 3 배관부(413) 중, 제 2 배관부(412) 내만을 물로 채운다. 그 상태에서, 처리액 토출 배관(41)을 염산에 침지시키면, 염산 중에 용해되어 있던 염산 가스가 제 2 배관부(412) 내에 침투한다. 그러면, 물에 접액하고 있는 제 2 배관부(412)의 내벽면(412A)의 표면에 대하여, 침투한 염소 가스가 작용한다. 그 결과, 제 2 배관부(412)의 내벽면(412A)이 조면화(粗面化)된다. 이에 반해, 물이 채워져 있지 않은 제 1 배관부(411) 내 및 제 3 배관부(413) 내에는, 염산 가스가 모일 뿐, 내벽면(411A) 및 내벽면(413A)은 조면화되지 않는다.

[0062] 요컨대, 제 2 배관부(412)의 내벽면(412A)의 표면 조도는, 제 1 배관부(411)의 내벽면(411A) 및 제 3 배관부(413)의 내벽면(413A)의 표면 조도보다, 거칠다. 제 2 배관부(412)의 내벽면(412A)의 표면 조도는, 예를 들어, JIS B 0601 : 2013 (대응 국제 규격 : ISO 4287 : 1997)에 있어서 정의된 「산술 평균 조도 Ra」의 값이, Ra = 0.04 ~ 0.15 인 것이 바람직하다.

[0063] 제 1 배관 유로(441)의 벽면이 소수성이기 때문에, 제 1 배관 유로(441)에 있어서의 처리액의 유로 저항은 낮다. 이 때문에, 급액부(45)로부터의 처리액의 공급 시에, 제 1 배관 유로(441)에 있어서, 처리액의 유통은 잘 방해받지 않는다.

[0064] 또, 제 3 배관 유로(443)의 벽면이 소수성이기 때문에, 제 3 배관 유로(443)내의 처리액은, 제 3 배관 유로(443)의 벽면에서 유지되는 일 없이, 토출구(41A)로부터 적하하기 쉽다. 또, 급액부(45)로부터의 처리액의 공급이 정지되면, 제 3 배관 유로(443)내의 처리액은, 석백 배관(43)에 의해, 상류측에 되돌려진다. 이 때문에, 제 3 배관 유로(443)내에 처리액은 잔존하기 어렵다. 그 결과, 제 3 배관 유로(443)내에 처리액이 잔존하고, 그 잔존한 처리액이, 의도하지 않은 때에 적하하는 것을 방지할 수 있다. 또, 토출구(41A) 부근에 잔존한 처리액이, 공기와의 접촉에 의해 건조되는 것을 방지할 수 있다.

[0065] 또, 제 2 배관 유로(442)의 벽면이 친수성이기 때문에, 제 2 배관 유로(442)내에 잔존한 처리액은, 제 2 배관 유로(442)의 벽면에 유지되기 쉽다. 이 때문에, 제 2 배관 유로(442)에 잔존하는 처리액은, 제 3 배관 유로(443)로 유하하기 어렵다. 특히, 제 2 배관 유로(442)는, 연직 방향에 대하여 경사져 있다. 유로의 벽면에서 유지되는 처리액은, 당해 처리액에 가해지는 자중에 의해, 하류측으로 유하하고자 한다. 유로 내에 있어서의 처리액의 유하하기 쉬움은, 그 유로가 경사져 있는 경우의 쪽이, 유로가 경사져 있지 않은 경우보다 크다. 제 2 배관 유로(442)의 벽면에서 유지되는 처리액이 유하하면, 토출구(41A)로부터 처리액이 적하해 버린다. 그러나, 이 처리액 토출 배관(41)에서는, 경사져 있는 제 2 배관 유로(442)의 벽면을 친수성으로 하여, 처리액의 유지력을 크게 하고 있다. 이에 따라, 자중에 의한 처리액의 적하를 억제할 수 있다.

[0066] <4. 기관(W)의 처리>

[0067] 이하에, 상기와 같이 구성된 기관 처리 장치(100)에 있어서의, 기관(W)의 처리의 일례에 대해서 설명한다. 이하의 각 처리는, 제어부(60)가 각 부를 제어함으로써 진행된다.

[0068] 주반송 로봇(103)에 의해, 챔버(10)내에 기관(W)이 반입되면, 기관 유지부(20)는, 반입된 기관(W)을, 복수의 척 권(22)에 의해 수평으로 유지한다. 그 후, 회전 기구(30)의 스핀 모터(32)가 구동되면, 기관(W)의 회전이 개시된다. 계속해서, 모터(42)가 구동되어, 처리액 공급부(40)의 제 3 배관부(413)가, 기관(W)의 상면에 대향하는 처리 위치로 이동된다. 그리고, 도 4의 제 1 밸브(453) 및 제 2 밸브

(454)가 개방되어, 제 3 배관부 (413)로부터 기관 (W)의 상면을 향해서, 황산과 과산화수소수의 혼합액인 SPM 세정액이 토출된다. SPM 세정액의 온도는, 예를 들어, 150 °C ~ 200 °C가 된다.

[0069] 소정 시간의 SPM 세정액을 토출한 후, 제 1 밸브 (453)만이 폐쇄되고, 황산의 공급이 정지된다. 이에 따라, 제 3 배관부 (413)로부터 과산화수소수만을 토출하는, 이른바 「과산화수소수 압출 처리」가 실시된다.

이 과수 압출 처리는, 유로 내에 잔류하는 황산 성분을 씻어 내어, 처리액의 공급을 정지시킨 후의 제 3 배관부 (413)로부터의 황산의 의도하지 않은 적하를 방지하는 것을 목적으로 하여 실시된다. 그 후, 소정 시간이 경과하면, 제 2 밸브 (454)도 폐쇄되어, 과산화수소수의 토출이 정지된다.

[0070] 기관 (W)에 대한 다양한 처리액의 공급이 완료한 후, 기관 (W)의 표면을 건조시킨다. 기관 (W)의 건조 처리가 종료하면, 복수의 척 핀 (22)에 의한 기관 (W)의 유지가 해제된다. 그 후, 주반송 로봇 (103)에 의해, 처리 후의 기관 (W)이, 기관 유지부 (20)로부터 꺼내어지고, 챔버 (10)의 외부로 반출된다.

[0071] 상기 서술한 바와 같이, 처리액 토출 배관 (41)의 경사진 제 2 배관 유로 (442)의 벽면을 친수성으로 함으로써, 제 2 배관 유로 (442)의 벽면에서의 처리액의 유지력을 높일 수 있다. 그리고, 제 2 배관 유로 (442)의 벽면에서 유지된 처리액이, 자중에 의해 적하하는 것을 방지할 수 있다. 그 결과, 기관 (W)의 표면을 양호한 정밀도로 처리할 수 있다. 특히, 본 예에서 나타낸 SPM 세정액은, 비교적 (예를 들어 순수보다) 비중이 높고, 또한, 비교적 (예를 들어 순수보다) 표면 장력이 낮다. 이와 같은, 고비중 또한 저표면 장력의 약액은, 자중에 의한 적하가 매우 생기기 쉽다. 그러나, 이 기관 처리 장치 (100)에서는, 제 2 배관 유로 (442)의 벽면을 친수성으로 함으로써, 이와 같은 약액의 자중에 의한 적하를 방지할 수 있다.

[0072] <5. 변형예>

[0073] 이상, 본 발명의 실시형태에 대해서 설명했지만, 본 발명은 상기의 실시형태에 한정되는 것은 아니다.

[0074] 벽면을 친수성으로 하는 유로는, 상기의 실시형태의 제 2 배관 유로 (442)에 한정되지 않는다. 벽면을 친수성으로 하는 유로는, 적어도, 토출구 (41A)보다 상류측으로서, 연직 방향에 대하여 경사지고, 상류측의 단부가 하류측의 단부보다 높은 위치에 있는 유로이면 된다.

[0075] 도 7은, 변형예의 처리액 토출 배관 (46)의 부분 단면도이다.

[0076] 도 7의 처리액 토출 배관 (46)은, 제 1 배관부 (461)와, 제 2 배관부 (462)와, 제 3 배관부 (463)를 갖는다. 제 1 배관부 (461)는, 수평 방향으로 연장되는 부위이다. 제 2 배관부 (462)는, 제 1 배관부 (461)가 하류측에 위치하고, 연직 방향에 대하여 경사진 직선상의 부위이다. 제 2 배관부 (462)의 상류측의 단부는, 제 1 배관부 (461)의 하류측의 단부에 접속된다. 제 2 배관부 (462)의 하류측의 단부는, 제 2 배관부 (462)의 상류측의 단부보다 하방에 위치한다. 제 3 배관부 (463)는, 제 2 배관부 (462)의 하류측에 위치하고, 수평 방향으로 연장되는 부위이다. 제 3 배관부 (463)의 상류측의 단부는, 제 2 배관부 (462)의 하류측의 단부에 접속된다. 제 3 배관부 (463)의 하류측의 단부에는, 토출구 (46A)가 형성된다. 제 3 배관부 (463)는, 본 발명의 「제 1 직선 유로」의 일례이다.

[0077] 처리액 토출 배관 (46)은, 내부에 처리액이 유통하는 유로 (47)를 갖는다. 유로 (47)는, 제 1 배관 유로 (471)와, 제 2 배관 유로 (472)와, 제 3 배관 유로 (473)를 갖는다.

[0078] 제 1 배관 유로 (471)는, 제 1 배관부 (461)의 내부에 형성되어, 수평 방향으로 연장되는 직선 유로이다. 도 4에서 설명한 석백 배관 (43)은, 제 1 배관부 (461)에 접속된다. 제 1 배관 유로 (471)의 벽면, 요컨대, 제 1 배관부 (461)의 내벽면 (461A)은, 소수성이다.

[0079] 제 2 배관 유로 (472)는, 제 2 배관부 (462)의 내부에 형성되어, 연직 방향에 대하여 경사진 유로이다. 제 2 배관 유로 (472)는, 제 1 배관 유로 (471)의 하류측에 위치한다. 제 2 배관 유로 (472)의 상류측의 단부의 위치는, 제 2 배관 유로 (442)의 하류측의 단부의 위치보다 높다. 제 2 배관 유로 (472)의 벽면, 요컨대, 제 2 배관부 (462)의 내벽면 (462A)은, 친수성이다. 제 2 배관 유로 (472)의 벽면은, 상기의 실시형태와 마찬가지로, 제 2 배관 유로 (472)내에 물을 채운 상태에서, 처리액 토출 배관 (46)을 염산에 침지함으로써, 친수성이 된다. 제 2 배관 유로 (472)는, 본 발명의 「친수성 유로」의 일례이다.

[0080] 제 3 배관 유로 (473)는, 제 3 배관부 (463)의 내부에 형성되어, 수평 방향으로 연장되는 직선 유로이다. 제 3 배관 유로 (473)는, 제 2 배관 유로 (472)의 하류측에 위치한다. 제 3 배관 유로 (473)의 벽면, 요컨대, 제 3 배관부 (463)의 내벽면 (463A)은, 소수성이다.

- [0081] 이 구성의 처리액 토출 배관 (46) 에 있어서도, 상기 실시형태의 처리액 토출 배관 (41) 과 마찬가지로, 경사진 제 2 배관 유로 (472) 의 벽면에서 처리액이 유지된다. 이에 따라, 처리액의 자중에 의한 적하가 방지된다.
- [0082] 또한, 상기의 실시형태, 및, 도 7 의 변형예에 있어서는, 경사진 제 2 배관 유로 (462) 의 벽면 전체를 친수성으로 하고 있지만, 경사진 제 2 배관 유로 (462) 의 벽면의 적어도 일부가 친수성이면 된다. 이 경우, 제 2 배관 유로 (462) 중, 친수성으로 하고자 하는 부분의 벽면 내에 물을 봉지 (封止) 하면서, 처리액 토출 배관을 염산에 침지하면 된다.
- [0083] 또, 유로의 벽면을 친수성으로 하는 방법은, 약액에 침지하는 이외의 방법이어도 된다. 또, 유로의 벽면을 친수성으로 하는 방법은, 조면화 이외의 방법이어도 된다. 또한, 상기의 실시형태 및, 도 7 의 변형예에 있어서, 제 2 배관 유로 (442, 472)의 상류에 위치하는 제 1 배관 유로 (441, 471) 의 벽면을 소수성으로 하고 있지만, 친수성으로 해도 된다. 또, 제 1 배관부 (411) 와, 제 2 배관부 (412) 와, 제 3 배관부 (413) 를, 별개 부품으로 하여, 벽면을 친수성으로 해야 할 배관만을, 염산에 침지하도록 해도 된다.
- [0084] 또한, 상기의 설명에 있어서, 각 배관은, 정의한 방향 (연직 방향 또는 수평 방향) 에 대하여, 반드시 평행하게 연장되어 있지 않아도 된다. 예를 들어, 도 6 의 제 3 배관부 (413) 는, 연직 방향에 대하여, 다소 경사져 있어도 된다.
- [0085] 기관 처리 장치 (100) 의 세부의 구성에 대해서는, 본원의 각 도면과 상이해도 된다. 또, 상기의 실시형태 및 변형예에 등장한 각 요소를, 모순이 생기지 않는 범위에서, 적절히 조합해도 된다.

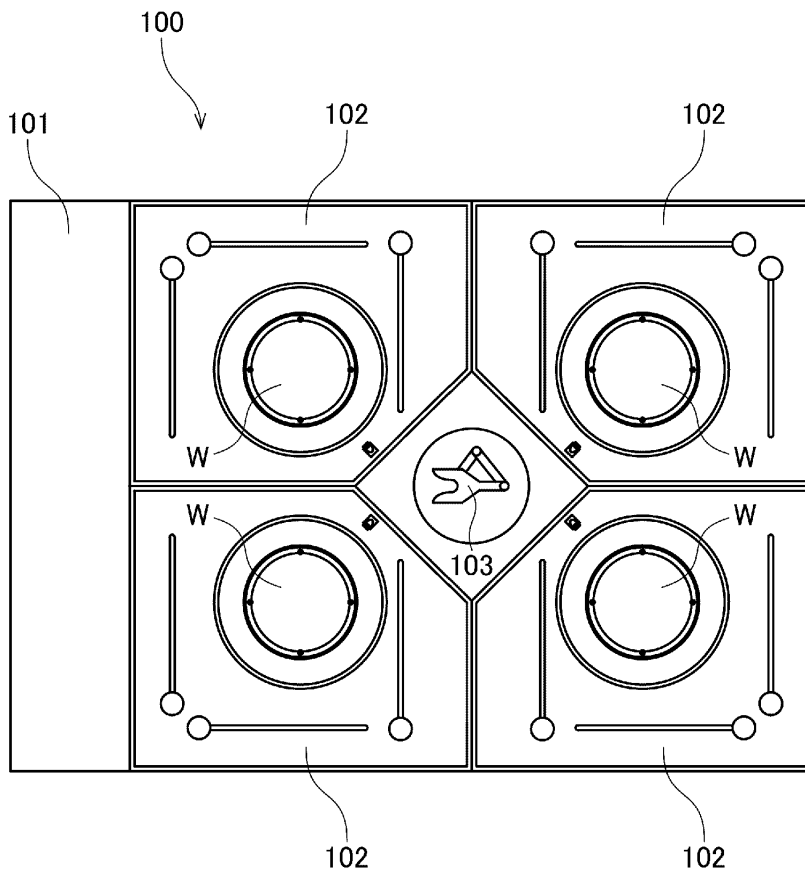
부호의 설명

- [0086] 40 : 처리액 공급부
- 41 : 처리액 토출 배관
- 41A : 토출구
- 43 : 석백 배관
- 44 : 유로
- 46 : 처리액 토출 배관
- 46A : 토출구
- 47 : 유로
- 61 : 프로세서
- 62 : 메모리
- 63 : 기억부
- 100 : 기관 처리 장치
- 411 : 제 1 배관부
- 411A : 내벽면
- 412 : 제 2 배관부
- 412A : 내벽면
- 413 : 제 3 배관부
- 413A : 내벽면
- 414 : 모터
- 441 : 제 1 배관 유로
- 442 : 제 2 배관 유로
- 443 : 제 3 배관 유로

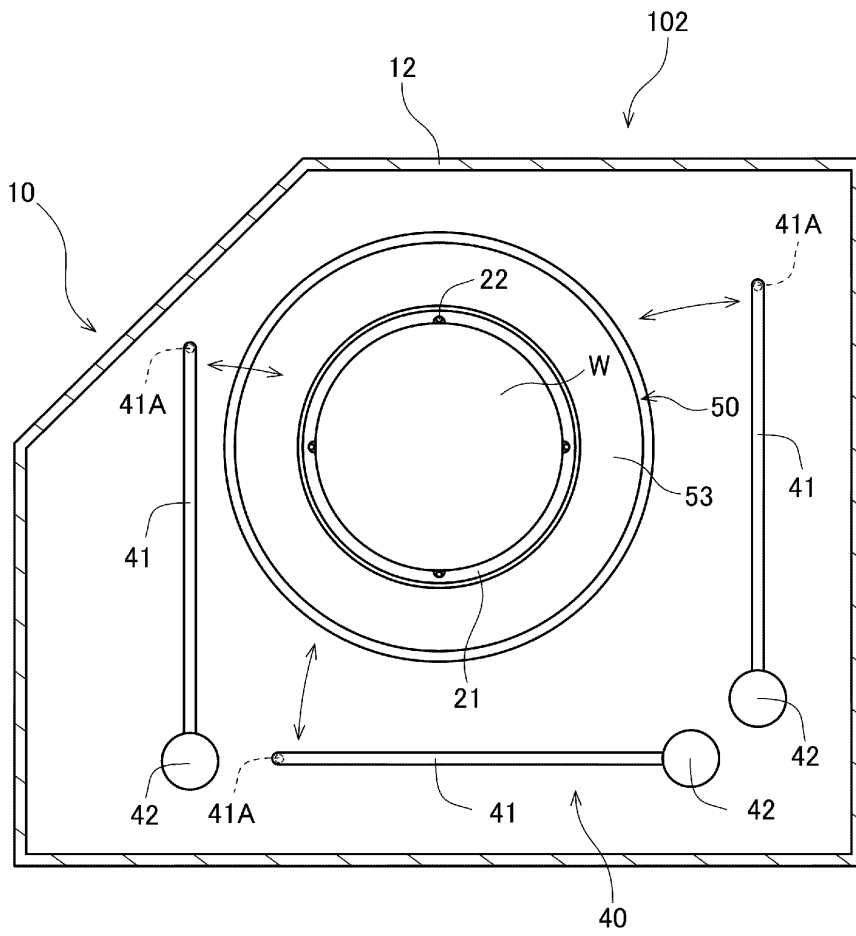
- 451 : 황산 공급원
- 452 : 과산화수소수 공급원
- 453 : 제 1 밸브
- 454 : 제 2 밸브
- 461 : 제 1 배관부
- 461A : 내벽면
- 462 : 제 2 배관부
- 462A : 내벽면
- 463 : 제 3 배관부
- 463A : 내벽면
- 471 : 제 1 배관 유로
- 472 : 제 2 배관 유로
- 473 : 제 3 배관 유로

도면

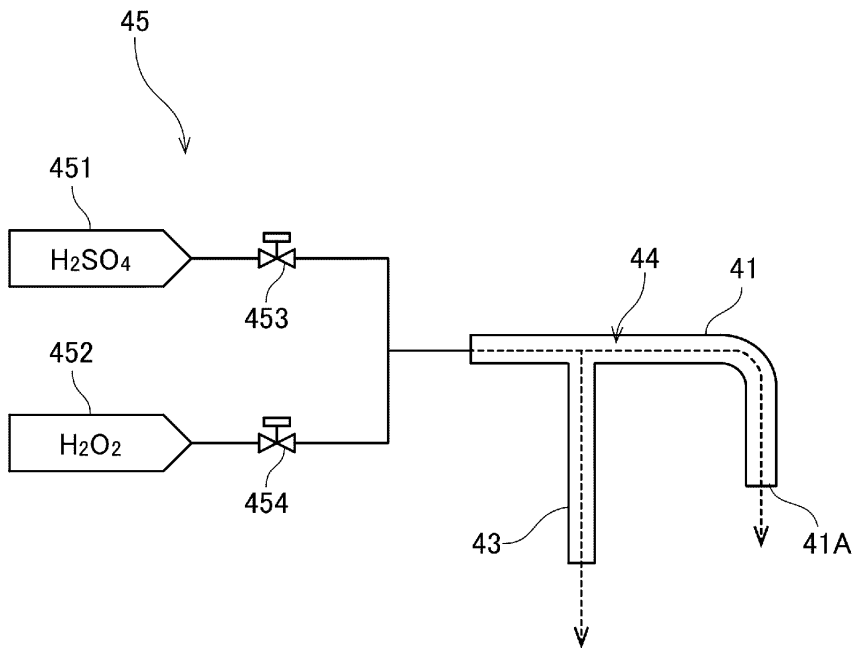
도면1



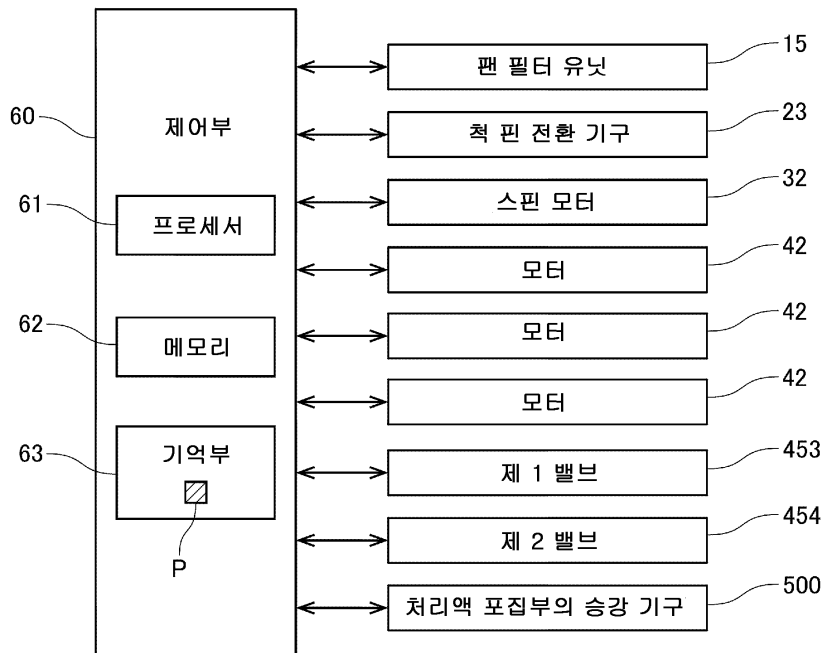
도면2



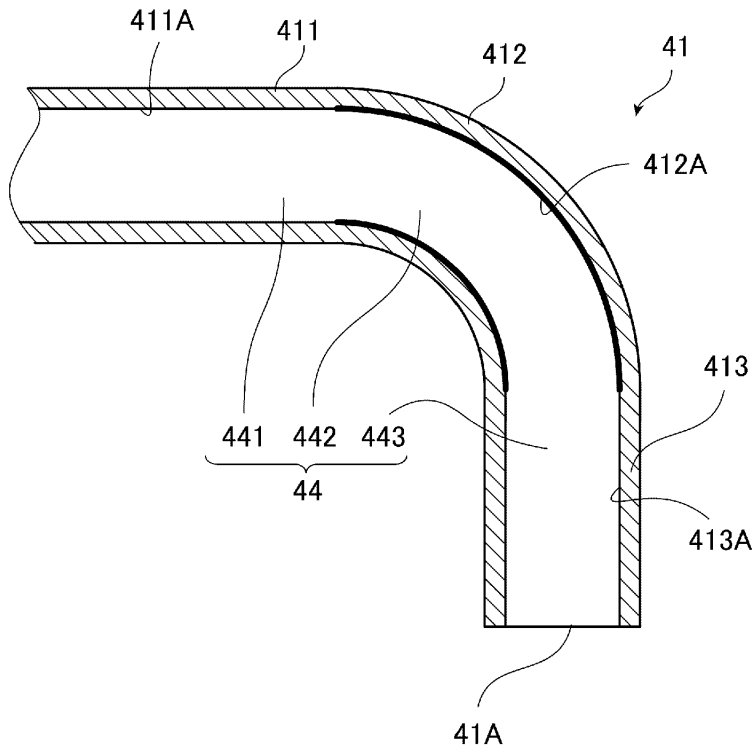
도면4



도면5



도면6



도면7

