



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년02월06일
(11) 등록번호 10-1825412
(24) 등록일자 2018년01월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/302 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0061508
(22) 출원일자 2013년05월30일
심사청구일자 2016년08월24일
(65) 공개번호 10-2013-0135125
(43) 공개일자 2013년12월10일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-125273 2012년05월31일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2010062352 A*
JP2000167469 A*
JP2007258462 A*
JP10258249 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
도쿄엘렉트론가부시키키가이샤
일본 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 1고
(72) 발명자
가이 요시히로
일본, 쿠마모토켄, 코시시, 후쿠하라, 1-1, 도쿄
엘렉트론 큐슈 가부시키키가이샤 내
이시카와 신야
일본, 쿠마모토켄, 코시시, 후쿠하라, 1-1, 도쿄
엘렉트론 큐슈 가부시키키가이샤 내
(74) 대리인
특허법인엠에이피에스

전체 청구항 수 : 총 15 항

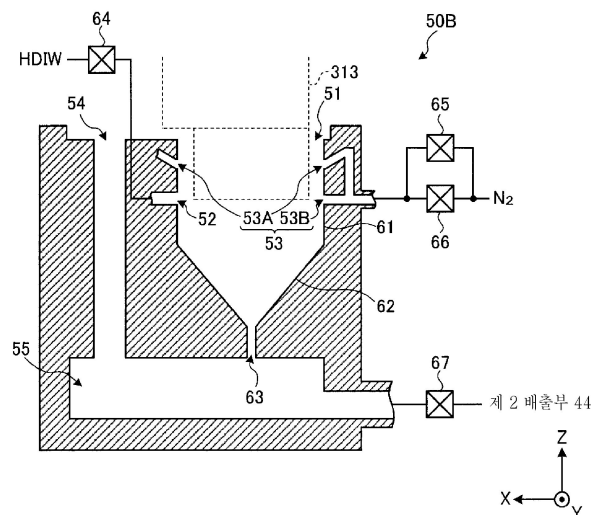
심사관 : 계원호

(54) 발명의 명칭 노즐 세정 장치, 노즐 세정 방법 및 기판 처리 장치

(57) 요약

노즐의 선단부터 상부까지 불균일없이 세정하는 것이다. 실시예에 따른 노즐 세정 장치는, 저류조와 액 토출부와 오버플로우 배출부를 구비한다. 저류조는 원통 형상의 내주면을 가지고, 기판 처리에 이용하는 노즐을 세정하는 세정액이 저류된다. 액 토출부는, 저류조의 내주면의 중심축으로부터 편심한 위치를 향해 저류조 내에 세정액을 토출함으로써 저류조에 세정액을 저류하고, 또한 저류조 내를 선회하는 선회류를 형성한다. 오버플로우 배출부는 저류조로부터 오버플로우한 세정액을 배출한다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

카미카와 유지

일본, 쿠마모토켄, 코시시, 후쿠하라, 1-1, 도쿄
엘렉트론 큐슈 가부시키키가이샤 내

나가미네 슈이치

일본, 쿠마모토켄, 코시시, 후쿠하라, 1-1, 도쿄
엘렉트론 큐슈 가부시키키가이샤 내

신도 나오키

일본, 야마나시켄, 니라사키시, 호사카쵸, 미즈자
와, 650번지, 도쿄 엘렉트론 큐슈 가부시키키가이샤
내

명세서

청구범위

청구항 1

원통 형상의 내주면을 가지고, 기관 처리에 이용하는 노즐을 세정하는 세정액이 저류되는 저류조와,
 상기 내주면의 중심축으로부터 편심한 위치를 향해 상기 저류조 내에 상기 세정액을 토출함으로써 상기 저류조에 상기 세정액을 저류하고, 또한 상기 저류조 내를 선회하는 선회류를 형성하는 액 토출부와,
 상기 저류조의 상면으로부터 오버플로우한 상기 세정액을 배출하는 오버플로우 배출부와,
 상기 저류조의 내부를 향해 기체를 분출하는 기체 분출부를 구비하고,
 상기 기체 분출부는,
 상기 저류조 내에 삽입된 상태에서의 상기 노즐의 선단면보다 높은 위치에 배치되고, 상기 기체를 기울기 하방을 향해 분출하는 적어도 하나의 제 1 분출부와,
 상기 저류조 내에 삽입된 상태에서의 상기 노즐의 선단면과 동일한 높이에 배치되고, 상기 기체를 상기 선단면을 향해 분출하는 적어도 하나의 제 2 분출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 노즐 세정 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 저류조는,
 상기 원통 형상의 내주면과 연결하는 깔때기 형상의 저면을 가지고,
 상기 깔때기 형상의 저면은,
 상기 내주면의 중심축으로부터 편심한 위치에 정부가 배치되고, 또한 상기 정부에 상기 세정액의 배출구가 형성되는 것을 특징으로 하는 노즐 세정 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 기체 분출부는,
 상기 적어도 하나의 제 1 분출부 및 상기 적어도 하나의 제 2 분출부를 각각 복수 구비하고,
 복수의 상기 제 1 분출부는,
 상기 노즐의 양측으로부터 상기 노즐에 대하여 상기 기체를 분출하고,
 복수의 상기 제 2 분출부는,
 상기 노즐의 편측으로부터 상기 노즐에 대하여 상기 기체를 분출하는 것을 특징으로 하는 노즐 세정 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
 복수의 상기 제 1 분출부는,
 상기 노즐의 일방측에 분출구가 배치되는 일방측 제 1 분출부와, 상기 노즐의 타방측에 분출구가 배치되는 타방측 제 1 분출부가, 평면에서 봤을 때, 상기 일방측 제 1 분출부 및 상기 타방측 제 1 분출부의 분출구의 배치

방향에 대하여 비스듬히 상기 기체를 분출하는 것을 특징으로 하는 노즐 세정 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 저류조의 상부에 설치되고, 적어도 상기 기체 분출부로부터 분출되는 기체의 양 이상의 양의 기체를 흡기하는 흡기부를 구비하는 것을 특징으로 하는 노즐 세정 장치.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 세정액은, 소정의 온도로 가열된 순수인 것을 특징으로 하는 노즐 세정 장치.

청구항 8

기관 처리에 이용하는 적어도 하나의 노즐을, 원통 형상의 내주면을 가지는 저류조에 삽입하는 삽입 공정과,

상기 내주면의 중심축으로부터 편심한 위치를 향해 상기 저류조 내에 세정액을 토출함으로써 상기 저류조 내에 상기 세정액을 저류하고, 또한 상기 저류조 내를 선회하는 선회류를 형성하여 상기 적어도 하나의 노즐을 침지 세정하는 세정 공정과,

상기 저류조의 상면으로부터 상기 세정액을 오버플로우시키고, 또한 오버플로우한 상기 세정액을 오버플로우 배출부로부터 배출하는 오버플로우 배출 공정을 포함하되,

상기 세정 공정은, 상기 노즐을 침지 세정한 후, 상기 저류조 내에 분출구를 가지는 기체 분출부로부터 상기 노즐에 대하여 기체를 분출하여 상기 노즐을 건조시키는 건조 공정을 포함하고,

상기 건조 공정은,

상기 저류조 내에 삽입된 상태에서의 상기 노즐의 선단면보다 높은 위치에 배치된 제 1 분출부를 통해 상기 기체를 기울기 하방을 향해 분출하는 공정과,

상기 저류조 내에 삽입된 상태에서의 상기 노즐의 선단면과 동일한 높이에 배치된 제 2 분출부를 통해 상기 기체를 상기 선단면을 향해 분출하는 공정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 노즐 세정 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 삽입 공정이 행해지기 전에, 상기 저류조에 대하여 상기 세정액을 저류함으로써 상기 저류조를 채우는 전 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 노즐 세정 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

전후하는 기관 처리에 있어서 각각 이용되는 상기 적어도 하나의 노즐이 각각의 암에 설치되어 있고,

한 상기 암에 설치된 상기 노즐을 이용하여 행해지는 기관 처리 중에, 다른 상기 암에 설치된 상기 노즐에 대한 상기 세정 공정이 행해지는 것을 특징으로 하는 노즐 세정 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 노즐은, 제 1 기관 처리에 이용되는 제 1 노즐과, 상기 제 1 기관 처리보다 후단의 제 2 기관 처리에 이용되는 제 2 노즐과, 상기 제 2 기관 처리보다 후단의 제 3 기관 처리에 이용되는 제 3 노즐을 포함하고, 상기 제 1 노즐 및 상기 제 3 노즐이 제 1 암에 설치되고, 상기 제 2 노즐이 제 2 암에 설치되어 있고,

상기 제 2 기관 처리 중에 상기 제 1 노즐 및 상기 제 3 노즐 중 적어도 하나에 대한 상기 세정 공정이 행해지

는 것을 특징으로 하는 노즐 세정 방법.

청구항 12

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 건조 공정은,

상기 세정 공정과는 상이한 유량의 상기 기체를 상기 기체 분출부로부터 분출시킨 상태에서 행해지는 것을 특징으로 하는 노즐 세정 방법.

청구항 13

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 세정 공정은,

상기 기체 분출부의 분출구보다 높은 위치까지 상기 세정액을 저류한 상태에서, 상기 기체 분출부로부터 상기 기체를 분출시켜 상기 세정액을 거품이 일게 하는 버블링 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 노즐 세정 방법.

청구항 14

기관에 대하여 유체를 토출하는 노즐과,

상기 노즐을 지지하고 또한 상기 노즐을 이동시키는 압과,

상기 노즐을 세정하는 노즐 세정 장치를 구비하고,

상기 노즐 세정 장치는,

원통 형상의 내주면을 가지고, 기관 처리에 이용하는 노즐을 세정하는 세정액이 저류되는 저류조와,

상기 내주면의 중심축으로부터 편심한 위치를 향해 상기 저류조 내에 상기 세정액을 토출함으로써 상기 저류조에 상기 세정액을 저류하고, 또한 상기 저류조 내를 선회하는 선회류를 형성하는 액 토출부와,

상기 저류조의 상면으로부터 오버플로우한 상기 세정액을 배출하는 오버플로우 배출부와,

상기 저류조의 내부를 향해 기체를 분출하는 기체 분출부를 구비하고,

상기 기체 분출부는,

상기 저류조 내에 삽입된 상태에서의 상기 노즐의 선단면보다 높은 위치에 배치되고, 상기 기체를 기울기 하방을 향해 분출하는 적어도 하나의 제 1 분출부와,

상기 저류조 내에 삽입된 상태에서의 상기 노즐의 선단면과 동일한 높이에 배치되고, 상기 기체를 상기 선단면을 향해 분출하는 적어도 하나의 제 2 분출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 기체 분출부로부터 분출되는 기체의 유량을 조정하는 유량 조정부와,

상기 유량 조정부를 제어하는 제어부를 구비하고,

상기 제어부는,

상기 유량 조정부를 제어함으로써, 상기 저류조에 저류된 상기 세정액을 이용하여 상기 노즐을 침지 세정하는 세정 처리 시와, 상기 세정 처리 후에 상기 노즐을 건조시키는 건조 처리 시에서 상이한 유량의 상기 기체를 상기 기체 분출부로부터 분출시키는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 16

제 14 항 또는 제 15 항에 있어서,

상기 노즐을 수용하는 수용부를 가지고, 상기 수용부에 상기 노즐을 수용한 상태에서 상기 노즐을 대기시키는

노즐 대기부를 구비하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 개시된 실시예는, 노즐 세정 장치, 노즐 세정 방법 및 기관 처리 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 반도체 웨이퍼 또는 글라스 기관 등의 기관에 대하여 노즐로부터 처리액을 공급함으로써 기관을 처리하는 기관 처리 장치가 알려져 있다.

[0003] 노즐에는 처리액이 부착할 우려가 있고, 이러한 처리액이 응집물이 되어 노즐에 잔존할 우려가 있다. 이러한 응집물이 노즐에 부착한 상태에서 기관 처리를 행하면, 노즐에 부착한 응집물이 기관에 비산하여 기관이 오손(汚損)될 우려가 있다. 따라서, 이런 종류의 기관 처리 장치에는, 노즐을 세정액에 의해 세정함으로써 노즐에 부착한 응집물 등을 제거하는 노즐 세정 장치가 설치될 경우가 있다.

[0004] 예를 들면 특허문헌 1에는, 노즐의 일방측으로부터 노즐에 대하여 세정액을 분사함으로써, 노즐에 부착한 응집물을 제거하는 노즐 세정 장치가 개시되어 있다.

[0005] 또한 특허문헌 2에는, 노즐을 수용 가능한 세정실의 내부에 노즐을 수용하고, 이러한 세정실의 내주면을 따라 세정액을 공급함으로써, 노즐의 선단의 주위에 소용돌이 형상의 세정액의 흐름을 형성하여 노즐의 선단을 세정하는 노즐 세정 장치가 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본특허공개공보 2007-258462호

(특허문헌 0002) 일본특허공개공보 2007-317706호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그러나, 특허문헌 1에 기재된 기술과 같이 세정액을 분사하는 방식을 채용할 경우, 노즐에 세정 불균일이 발생하기 쉽다고 하는 문제가 있었다. 특히, 특허문헌 1에 기재된 기술과 같이 노즐의 일방측으로부터 세정액을 분사하는 것으로 하면, 노즐의 타방측이 충분히 세정되지 않을 우려가 있다.

[0008] 또한 특허문헌 2에 기재된 기술은, 노즐의 상부를 세정하는 것이 곤란했다. 이는, 세정실에 세정액을 저류하여 노즐의 상부까지 세정하고자 하면, 세정액이 저류조로부터 흘러 넘칠 우려가 있기 때문이다.

[0009] 실시예의 일태양은, 노즐의 선단부터 상부까지 불균일없이 세정할 수 있는 노즐 세정 장치, 노즐 세정 방법 및 기관 처리 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 실시예의 일태양에 따른 노즐 세정 장치는, 저류조와 액 토출부와 오버플로우 배출부를 구비한다. 저류조는 원통 형상의 내주면을 가지고, 기관 처리에 이용하는 노즐을 세정하는 세정액이 저류된다. 액 토출부는, 저류조의 내주면의 중심축으로부터 편심한 위치를 향해 저류조 내에 세정액을 토출함으로써 저류조에 세정액을 저류하고, 또한 저류조 내를 선회하는 선회류를 형성한다. 오버플로우 배출부는 저류조로부터 오버플로우한 세정액을 배출한다.

[0011] 또한, 실시예의 일태양에 따른 노즐 세정 방법은, 삽입 공정과 세정 공정과 오버플로우 배출 공정을 포함한다. 삽입 공정은, 기관 처리에 이용하는 적어도 하나의 노즐을, 원통 형상의 내주면을 가지는 저류조에 삽입하는 공정이다. 세정 공정은, 저류조의 내주면의 중심축으로부터 편심한 위치를 향해 저류조 내에 세정액을 토출함으로써

써 저류조 내에 세정액을 저류하고, 또한 저류조 내를 선회하는 선회류를 형성하여 적어도 하나의 노즐을 침지 세정하는 공정이다. 오버플로우 배출 공정은, 저류조로부터 세정액을 오버플로우시키고, 또한 오버플로우한 세정액을 오버플로우 배출부로부터 배출하는 공정이다.

[0012] 또한 실시예의 일태양에 따른 기관 처리 장치는, 노즐과 압과 노즐 세정 장치를 구비한다. 노즐은 기관에 대하여 처리액을 공급한다. 압은 노즐을 지지하고, 또한 이러한 노즐을 이동시킨다. 노즐 세정 장치는 노즐을 세정한다. 또한, 노즐 세정 장치는 저류조와 액 토출부와 오버플로우 배출부를 구비한다. 저류조는 원통 형상의 내주면을 가지고, 기관 처리에 이용하는 노즐을 세정하는 세정액이 저류된다. 액 토출부는, 저류조의 내주면의 중심축으로부터 편심한 위치를 향해 저류조 내에 세정액을 토출함으로써 저류조에 세정액을 저류하고, 또한 저류조 내를 선회하는 선회류를 형성한다. 오버플로우 배출부는 저류조로부터 오버플로우한 세정액을 배출한다.

발명의 효과

[0013] 실시예의 일태양에 따르면, 노즐의 선단부터 상부까지 불균일없이 세정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 제 1 실시예에 따른 기관 처리 시스템의 구성을 도시한 도이다.
 도 2는 제 1 실시예에 따른 기관 처리 장치의 구성을 도시한 모식 평면도이다.
 도 3은 토출 기구의 구성을 도시한 모식 사시도이다.
 도 4는 노즐 세정 장치의 구성을 도시한 모식 사시도이다.
 도 5는 제 2 세정부의 구성을 도시한 모식 측단면도이다.
 도 6은 액 토출부의 배치를 설명하기 위한 모식 평단면도이다.
 도 7은 상측 분출부 및 하측 분출부에 의한 기체의 분출 방향을 설명하기 위한 모식 측단면도이다.
 도 8a는 상측 분출부의 배치를 설명하기 위한 모식 평단면도이다.
 도 8b는 하측 분출부의 배치를 설명하기 위한 모식 평단면도이다.
 도 9는 상측 분출부의 배치의 다른 예를 설명하기 위한 모식 평단면도이다.
 도 10a는 노즐 세정 처리의 동작예를 도시한 모식 측단면도이다.
 도 10b는 노즐 세정 처리의 동작예를 도시한 모식 측단면도이다.
 도 10c는 노즐 세정 처리의 동작예를 도시한 모식 측단면도이다.
 도 10d는 노즐 세정 처리의 동작예를 도시한 모식 측단면도이다.
 도 10e는 노즐 세정 처리의 동작예를 도시한 모식 측단면도이다.
 도 11은 기관 처리 장치의 구성을 도시한 모식 측단면도이다.
 도 12a는 기관 처리의 동작예를 도시한 모식 측단면도이다.
 도 12b는 기관 처리의 동작예를 도시한 모식 측단면도이다.
 도 13은 기관 처리 및 노즐 세정 처리의 실행 타이밍을 나타낸 도이다.
 도 14는 제 2 실시예에 따른 노즐 세정 장치의 구성을 도시한 모식 사시도이다.
 도 15a는 제 3 실시예에 따른 저류조의 구성을 도시한 모식 측단면도이다.
 도 15b는 제 3 실시예에 따른 저류조의 다른 구성(변형예 1)을 도시한 모식 측단면도이다.
 도 16a는 제 3 실시예에 따른 저류조의 다른 구성(변형예 2)을 도시한 모식 평단면도이다.
 도 16b는 도 16a에 도시한 저류조의 모식 측단면도이다.
 도 16c는 제 3 실시예에 따른 저류조의 다른 구성(변형예 3)을 도시한 모식 평단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하에, 첨부 도면을 참조하여, 본원이 개시하는 노즐 세정 장치, 노즐 세정 방법 및 기관 처리 장치의 실시예를 상세히 설명한다. 또한, 이하에 나타낸 실시예에 의해 본 발명이 한정되지는 않는다.
- [0016] (제 1 실시예)
- [0017] <기관 처리 시스템의 구성>
- [0018] 우선, 제 1 실시예에 따른 기관 처리 시스템의 구성에 대하여 도 1을 이용하여 설명한다. 도 1은, 제 1 실시예에 따른 기관 처리 시스템의 구성을 도시한 도이다.
- [0019] 또한 이하에서는, 위치 관계를 명확하게 하기 위하여, 서로 직교하는 X 축, Y 축 및 Z 축을 규정하고, Z 축 정방향을 수직 상향 방향으로 한다. 또한 이하에서는, X 축 부방향측을 기관 처리 시스템의 전방, X 축 정방향측을 기관 처리 시스템의 후방으로 규정한다.
- [0020] 도 1에 도시한 바와 같이, 기관 처리 시스템(100)은 기관 반입출부(2)와 기관 반송부(3)와 기관 처리부(4)를 구비한다. 이들 기관 반입출부(2), 기관 반송부(3) 및 기관 처리부(4)는, 기관 처리 시스템(100)의 전방에서 후방으로, 기관 반입출부(2), 기관 반송부(3) 및 기관 처리부(4)의 순으로 연결하여 배치된다.
- [0021] 기관 반입출부(2)는 기관(W)을 복수매(예를 들면, 25 매) 종합하여 캐리어(2a)로 반입 및 반출하기 위한 처리부이며, 예를 들면 4 개의 캐리어(2a)를 기관 반송부(3)의 전벽(3a)에 밀착시킨 상태로 좌우로 나란히 하여 재치(載置) 가능하다.
- [0022] 기관 반송부(3)는 기관 반입출부(2)의 후방에 배치되고, 내부에 기관 반송 장치(3b)와 기관 전달대(3c)를 구비한다. 이러한 기관 반송부(3)는, 기관 반송 장치(3b)를 이용하여 기관 반입출부(2)에 재치된 캐리어(2a)와 기관 전달대(3c)의 사이에서 기관(W)의 반송을 행한다.
- [0023] 기관 처리부(4)는 기관 반송부(3)의 후방에 배치된다. 이러한 기관 처리부(4)는 중앙부에 기관 반송 장치(4a)를 구비하고, 또한 기관 반송 장치(4a)의 좌우 양측에 각각 복수(여기서는, 6 개씩)의 기관 처리 장치(1a ~ 1l)를 전후 방향(X 축과 평행인 방향)으로 나란히 하여 수용하고 있다.
- [0024] 그리고 기관 반송 장치(4a)는, 기관 반송부(3)의 기관 전달대(3c)와 각 기관 처리 장치(1a ~ 1l)의 사이에서 기관(W)을 1 매씩 반송하고, 각 기관 처리 장치(1a ~ 1l)는 기관(W)을 1 매씩 처리한다.
- [0025] <기관 처리 장치의 구성>
- [0026] 이어서, 제 1 실시예에 따른 기관 처리 장치의 구성에 대하여 도 2를 이용하여 설명한다. 도 2는, 제 1 실시예에 따른 기관 처리 장치의 구성을 도시한 모식 평면도이다.
- [0027] 도 2에 도시한 바와 같이, 제 1 실시예에 따른 기관 처리 장치(1)는, 노즐로부터 토출되는 각종의 처리액을 이용하여 기관(W)을 처리하는 장치이다. 구체적으로, 기관 처리 장치(1)는 처리실(10) 내에 기관 보지부(保持部)(20)와 처리액 공급부(30A, 30B)와 노즐 대기부(40A, 40B)와 노즐 세정 장치(50)를 구비한다.
- [0028] 기관 보지부(20)는, 기관(W)을 회전 가능하게 보지하는 회전 보지 기구(21)와, 이러한 회전 보지 기구(21)를 둘러싸도록 배치된 처리액 회수 기구(22)를 구비한다. 이러한 기관 보지부(20)는, 회전 보지 기구(21)에 의해 기관(W)을 회전시키고, 또한 기관(W)의 회전에 따른 원심력에 의해 기관(W)의 외방으로 비산하는 처리액을 처리액 회수 기구(22)에 의해 회수한다.
- [0029] 또한, 회전 보지 기구(21)는 기관(W)을 대략 수평으로 보지하고, 보지한 기관(W)을 수직축을 중심으로 회전시킨다.
- [0030] 처리액 공급부(30A, 30B)는, 기관 보지부(20)에 의해 보지된 기관(W)의 상방으로부터 기관(W)을 향해 처리액을 공급한다. 각 처리액 공급부(30A, 30B)는 처리액을 토출하는 토출 기구(31A, 31B)와, 토출 기구(31A, 31B)를 수평으로 지지하는 암(32A, 32B)과, 암(32A, 32B)을 선회 및 승강시키는 선회 승강 기구(33A, 33B)를 각각 구비한다.
- [0031] 또한, 암(32A, 32B) 및 선회 승강 기구(33A, 33B)는 노즐을 지지하고, 또한 이 노즐을 이동시키는 암의 일레이다.
- [0032] 토출 기구(31A, 31B)에는, 처리액을 기관(W)을 향해 토출하는 노즐이 설치되어 있다. 구체적으로, 기관 처리 장

치(1)는 SPM(Sulfuric Acid Hydrogen Peroxide Mixture)를 토출하는 제 1 노즐과, SC1을 토출하는 제 2 노즐과, 처리액을 기체와 혼합하여 미스트 형상으로 토출하는 제 3 노즐을 구비한다. 그리고, 제 1 노즐 및 제 3 노즐은 토출 기구(31A)에 설치되고, 제 2 노즐은 토출 기구(31B)에 설치된다.

[0033] 또한, SPM는 H_2SO_4 및 H_2O_2 의 혼합 용액이며, SC1은 암모니아수와 과산화 수소수와 물의 혼합액이다.

[0034] 여기서, 제 1 노즐 및 제 3 노즐을 구비하는 토출 기구(31A)의 구성에 대하여 도 3을 이용하여 설명한다. 도 3은, 토출 기구(31A)의 구성을 도시한 모식 사시도이다.

[0035] 도 3에 도시한 바와 같이, 토출 기구(31A)는 베이스부(311)와 제 1 노즐(312)과 제 3 노즐(313)을 구비한다.

[0036] 베이스부(311)는 암(32A)의 선단에 접속되는 부재이다. 제 1 노즐(312) 및 제 3 노즐(313)은 이러한 베이스부(311)의 선단 하부에 서로 인접하여 설치된다.

[0037] 제 1 노즐(312)은, 밸브(314)를 개재하여 도시하지 않은 SPM 공급원과 접속되고, 이러한 SPM 공급원으로부터 밸브(314)를 개재하여 공급되는 SPM를 수직 하방을 향해 토출한다.

[0038] 제 3 노즐(313)은 액체와 기체를 혼합하여 토출하는 2 유체 노즐이다. 이러한 제 3 노즐(313)은, 도시하지 않은 처리액 공급원과 밸브(315)를 개재하여 접속되는 제 1 토출구와, 도시하지 않은 기체 공급원과 밸브(316)를 개재하여 접속되는 제 2 토출구를 구비한다.

[0039] 제 3 노즐(313)은 제 1 토출구로부터 처리액을 토출하고, 또한 제 2 토출구로부터 기체(N_2)를 토출한다. 이에 의해, 처리액과 기체가 제 3 노즐(313)의 외부에서 혼합되어 미스트 형상의 처리액이 형성되고, 이러한 미스트 형상의 처리액이 기관(W)으로 공급된다.

[0040] 또한, 제 1 노즐(312) 및 제 3 노즐(313)에는 도시하지 않은 유량 조정기가 접속되어 있고, 이러한 유량 조정기에 의해 제 1 노즐(312) 및 제 3 노즐(313)로부터 토출되는 처리액 또는 기체의 유량이 조정된다. 유량 조정기 및 밸브(314 ~ 316)의 제어는 후술하는 제어부에 의해 행해진다.

[0041] 이와 같이, 토출 기구(31A)는 제 1 노즐(312) 및 제 3 노즐(313)의 2 개의 노즐을 구비한다.

[0042] 여기서, SPM를 토출하는 제 1 노즐(312)에는, SPM가 건조 고화되어 형성되는 응집물이 부착할 가능성이 있다. 또한 토출 기구(31A)에서는, 이러한 응집물이 제 1 노즐(312)뿐 아니라 제 1 노즐(312)에 인접하는 제 3 노즐(313)에도 부착할 가능성이 있다. 제 1 노즐(312) 또는 제 3 노즐(313)에 이러한 응집물이 부착한 상태에서 기관 처리를 행하면, 이러한 응집물이 기관(W)에 비산하여 기관(W)이 오손될 우려가 있다.

[0043] 이에 대하여, 제 1 실시예에 따른 기관 처리 장치(1)는, 노즐 세정 장치(50)를 이용하여 제 1 노즐(312) 및 제 3 노즐(313)을 세정함으로써, 제 1 노즐(312) 및 제 3 노즐(313)에 부착한 응집물 등을 제거할 수 있다. 노즐 세정 장치(50)는 세정액을 오버플로우시켜 노즐을 침지 세정하는 타입의 것이며, 종래의 세정 방식과 비교하여, 노즐의 선단부터 상부까지 불균일없이 세정할 수 있다. 이러한 점에 대해서는 후술한다.

[0044] 토출 기구(31B)는, 암(32B)에 접속되는 베이스부와, 이러한 베이스부의 선단 하부에 설치되는 제 2 노즐을 구비한다. 제 2 노즐은 도시하지 않은 밸브를 개재하여 도시하지 않은 SC1 공급부와 접속되고, 이러한 SC1 공급부로부터 공급되는 SC1을 수직 하방을 향해 토출한다.

[0045] 노즐 대기부(40A, 40B)는 처리액 공급부(30A, 30B)의 대기 위치에 각각 배치되어 있고, 각 처리액 공급부(30A, 30B)가 구비하는 노즐을 수용하는 수용부를 구비한다.

[0046] 구체적으로, 노즐 대기부(40A)는 제 1 노즐(312)을 수용하기 위한 제 1 수용부(41)와, 제 3 노즐(313)을 수용하기 위한 제 2 수용부(42)를 구비하고, 노즐 대기부(40B)는 제 2 노즐을 수용하기 위한 수용부(도시하지 않음)를 구비한다. 처리액 공급부(30A, 30B)는 노즐 대기부(40A, 40B)의 수용부에 노즐을 수용하고, 처리액의 열화를 방지하기 위하여 노즐로부터 처리액을 적절히 토출시키면서 대기한다.

[0047] 노즐 세정 장치(50)는 처리액 공급부(30A)의 제 1 노즐(312) 및 제 3 노즐(313)을 세정하는 세정 장치이며, 노즐 대기부(40A)에 인접하여 배치된다.

[0048] <노즐 세정 장치의 구성>

[0049] 여기서, 노즐 세정 장치(50)의 구성에 대하여 도 4를 이용하여 설명한다. 도 4는, 노즐 세정 장치(50)의 구성을 도시한 모식 사시도이다.

- [0050] 도 4에 도시한 바와 같이, 노즐 세정 장치(50)는 제 1 노즐(312)의 세정을 행하는 제 1 세정부(50A)와, 제 3 노즐(313)의 세정을 행하는 제 2 세정부(50B)를 구비하고, 제 1 노즐(312) 및 제 3 노즐(313)을 개별 또한 동시에 세정할 수 있다.
- [0051] 여기서, 노즐 대기부(40A)는 제 1 수용부(41) 내에 저류된 SPM를 외부로 배출하는 제 1 배출부(43)와, 제 2 수용부(42) 내에 저류된 처리액을 외부로 배출하는 제 2 배출부(44)를 구비한다. 그리고, 노즐 세정 장치(50)는 노즐 대기부(40A)에 연결되고, 노즐 세정 장치(50)에서 노즐 세정에 이용되는 세정액을, 노즐 대기부(40A)가 구비하는 제 1 배출부(43) 및 제 2 배출부(44) 경유로 외부로 배출한다.
- [0052] 이어서, 제 3 노즐(313)의 세정을 행하는 제 2 세정부(50B)의 구성에 대하여 도 5를 이용하여 설명한다. 도 5는, 제 2 세정부(50B)의 구성을 도시한 모식 측면면도이다. 또한 제 1 세정부(50A)는, 제 2 세정부(50B)와 대략 동일한 구성이기 때문에, 여기서는 제 2 세정부(50B)의 구성에 대하여 설명하고, 제 1 세정부(50A)의 구성에 대해서는 설명을 생략한다.
- [0053] 도 5에 도시한 바와 같이, 제 2 세정부(50B)는 저류조(51)와 액 토출부(52)와 기체 분출부(53)와 오버플로우 배출부(54)와 집액부(55)를 구비한다.
- [0054] 저류조(51)는 원통 형상의 내주면(61)을 가지고, 제 3 노즐(313)을 세정하는 세정액이 내부에 저류된다. 세정액은 예를 들면 HDIW이다. HDIW는 상온(예를 들면 20℃)보다 높은 소정의 온도(45 ~ 80℃ 정도)로 가열된 고온의 순수이다. 이와 같이, 세정액으로서 HDIW를 이용함으로써, 상온의 순수인 CDIW를 이용한 경우와 비교하여 높은 세정 효과를 얻을 수 있다.
- [0055] 또한, 저류조(51)는 원통 형상의 내주면(61)과 연결하는 깔때기 형상의 저면(62)을 가지고, 이러한 저면(62)의 정부(頂部)에는 저류조(51)와 집액부(55)를 연통하는 배출구(63)가 형성된다. 저류조(51)에 저류된 세정액은 이러한 배출구(63)를 통하여 집액부(55)에 집액된다.
- [0056] 이와 같이, 저류조(51)의 저면을 깔때기 형상으로 형성함으로써, 저류조(51)에 저류된 세정액을 배출구(63)로부터 효율적으로 배출할 수 있다.
- [0057] 제 1 실시예에서, 깔때기 형상의 저면(62)은 저류조(51)의 내주면(61)의 중심축과 대략 동일축 상에 정부가 배치되는 형상을 가진다. 단, ‘깔때기 형상’의 형상은 이러한 형상에 한정되지 않고, 저류조(51)의 내주면(61)의 중심축으로부터 편심한 위치에 정부가 배치되는 형상이어도 된다. 이러한 점에 대해서는, 제 3 실시예에서 후술한다.
- [0058] 액 토출부(52)는 저류조(51) 내에 세정액을 토출한다. 구체적으로, 액 토출부(52)는 밸브(64)를 개재하여 세정액인 HDIW의 공급원과 접속되어 있고, 이러한 공급원으로부터 밸브(64)를 개재하여 공급되는 HDIW를 저류조(51) 내에 토출한다. 밸브(64)의 개폐 제어는 후술하는 제어부에 의해 행해진다.
- [0059] 액 토출부(52)로부터는, 저류조(51)의 배출구(63)로부터 배출되는 세정액의 양을 초과하는 양의 세정액이 공급된다. 이에 의해, 저류조(51) 내에 세정액이 저류된다.
- [0060] 또한 액 토출부(52)는, 저류조(51)의 내주면(61)의 중심축으로부터 편심한 위치를 향해 저류조(51) 내에 세정액을 토출함으로써, 저류조(51) 내에 세정액의 선회류를 형성한다. 여기서, 액 토출부(52)의 배치에 대하여 도 6을 이용하여 설명한다. 도 6은, 액 토출부(52)의 배치를 설명하기 위한 모식 평단면도이다.
- [0061] 도 6에 도시한 바와 같이, 액 토출부(52)는 저류조(51)의 내주면(61)의 접선 방향을 따라 형성된 토출구(52a)와, 이러한 토출구(52a)에 연통하는 유로(52b)를 구비한다. 액 토출부(52)로부터 토출된 세정액은 저류조(51)의 내주면(61)을 따라 흐른다. 이에 의해, 저류조(51) 내에는 세정액의 선회류가 형성된다.
- [0062] 이와 같이, 액 토출부(52)는 저류조(51)의 내주면(61)을 따라 세정액을 토출함으로써 저류조(51) 내에 세정액을 저류하고, 또한 저류조(51) 내를 선회하는 선회류를 형성할 수 있다.
- [0063] 제 2 세정부(50B)는, 저류조(51) 내에 저류된 세정액을 이용하여 제 3 노즐(313)을 침지 세정한다. 이에 의해, 제 2 세정부(50B)는 저류조(51)에 삽입된 제 3 노즐(313)을 선단부부터 상부까지 세정할 수 있다. 또한 제 2 세정부(50B)는, 저류조(51) 내에 선회류를 형성함으로써 제 3 노즐(313)의 세정력을 높일 수 있다.
- [0064] 또한 제 2 세정부(50B)는, 후술하는 바와 같이 저류조(51) 내의 세정액을 오버플로우시켜 제 3 노즐(313)을 침지 세정한다. 이에 의해, 제 3 노즐(313)로부터 제거된 응집물 등의 오염을 저류조(51)의 외부로 배출할 수 있

고, 또한 저류조(51) 내에 선회류를 계속하여 형성할 수 있다.

- [0065] 또한 저류조(51) 내에 선회류를 형성하기 위해서는, 액 토출부(52)로부터 토출된 세정액이 결과적으로 저류조(51)의 내주면(61)을 따라 흐르면 되고, 액 토출부(52) 자체가, 저류조(51)의 내주면(61)을 따라 세정액을 토출할 필요는 없다. 즉, 액 토출부(52)는 적어도 저류조(51)의 내주면(61)의 중심축으로부터 편심한 위치를 향해 저류조(51) 내에 세정액을 토출하는 것이면 된다.
- [0066] 또한 액 토출부(52)는, 도 5에 도시한 바와 같이 저류조(51) 내에 삽입된 제 3 노즐(313)의 선단면과 대략 동일한 높이에 배치된다. 이에 의해, 액 토출부(52)는 제 3 노즐(313)의 선단면의 근방에 선회류를 형성할 수 있어, SPM의 응집물이 부착하기 쉬운 제 3 노즐(313)의 선단면을 효과적으로 세정할 수 있다.
- [0067] 기체 분출부(53)는 저류조(51) 내에 기체(N_2)를 분출한다. 이러한 기체 분출부(53)는 상측 분출부(53A)(제 1 분출부의 일례에 상당)와 하측 분출부(53B)(제 2 분출부의 일례에 상당)를 구비한다.
- [0068] 상측 분출부(53A) 및 하측 분출부(53B)는, 각각 저류조(51)의 내주면(61)에 형성된 분출구와, 이러한 분출구에 연통하는 유로를 구비한다. 상측 분출부(53A)의 유로와 하측 분출부(53B)의 유로는 서로 연통하고 있고, 도시하지 않은 기체 공급원과 접속된다. 또한, 상측 분출부(53A) 및 하측 분출부(53B)와 기체 공급원을 접속하는 배관에는, 제 1 밸브(65) 및 제 2 밸브(66)가 병렬로 설치된다.
- [0069] 상측 분출부(53A) 및 하측 분출부(53B)는, 도시하지 않은 기체 공급원으로부터 제 1 밸브(65) 또는 제 2 밸브(66)를 개재하여 공급되는 기체(N_2)를 저류조(51) 내에 분출함으로써, 세정 후의 제 3 노즐(313)의 표면에 잔존하는 세정액을 제거할 수 있다. 제 1 밸브(65) 및 제 2 밸브(66)의 개폐 제어는, 후술하는 제어부에 의해 행해진다.
- [0070] 여기서 도 7을 참조하여, 상측 분출부(53A) 및 하측 분출부(53B)에 의한 기체의 분출 방향에 대하여 구체적으로 설명한다. 도 7은, 상측 분출부(53A) 및 하측 분출부(53B)에 의한 기체의 분출 방향을 설명하기 위한 모식 측면면도이다.
- [0071] 도 7에 도시한 바와 같이, 상측 분출부(53A)는 저류조(51) 내에 삽입된 제 3 노즐(313)의 선단면보다 높은 위치에 배치되고, 기체 공급원으로부터 공급되는 기체를 기울기 하방을 향해 분출한다. 이에 의해, 상측 분출부(53A)는 제 3 노즐(313)의 외주면에 잔존하는 세정액을 날려 제 3 노즐(313)을 건조시킬 수 있다.
- [0072] 또한, 상측 분출부(53A)는 기체를 기울기 하방을 향해 분출하기 때문에, 제 3 노즐(313)로부터 제거된 세정액이 저류조(51)의 외부로 비산하는 것을 방지할 수 있다.
- [0073] 한편, 하측 분출부(53B)는 저류조(51) 내에 삽입된 제 3 노즐(313)의 선단면과 대략 동일한 높이에 배치되고, 제 3 노즐(313)의 선단면을 향해 대략 수평으로 기체를 분출한다. 이에 의해, 하측 분출부(53B)는 세정액이 잔존하기 쉬운 제 3 노즐(313)의 선단면을 집중적으로 건조시킬 수 있다.
- [0074] 기체 분출부(53)는 이들 상측 분출부(53A) 및 하측 분출부(53B)를 각각 복수 구비하고 있다. 여기서, 복수의 상측 분출부(53A) 및 복수의 하측 분출부(53B)의 배치에 대하여 도 8a 및 도 8b를 이용하여 설명한다. 도 8a는 상측 분출부(53A)의 배치를 설명하기 위한 모식 평단면도이며, 도 8b는 하측 분출부(53B)의 배치를 설명하기 위한 모식 평단면도이다.
- [0075] 도 8a에 도시한 바와 같이, 기체 분출부(53)는 10 개의 상측 분출부(53Aa ~ 53Aj)를 구비한다. 이 중 상측 분출부(53Aa ~ 53Ae)는, 저류조(51)의 내주면(61)의 일방측에 나란히 배치되고, 저류조(51)의 타방측을 향해 기체를 토출한다. 또한, 나머지의 상측 분출부(53Af ~ 53Aj)는 저류조(51)의 내주면(61)의 타방측에 나란히 배치되고, 저류조(51)의 일방측을 향해 기체를 토출한다.
- [0076] 이와 같이, 복수의 상측 분출부(53Aa ~ 53Aj)는 제 3 노즐(313)의 양측으로부터 제 3 노즐(313)에 대하여 기체(N_2)를 분출한다. 이에 의해, 제 3 노즐(313)의 외주면의 대략 전 둘레에 걸쳐 기체를 공급할 수 있어, 제 3 노즐(313)의 외주면을 보다 확실히 건조시킬 수 있다.
- [0077] 도 8a에서는, 상측 분출부(53Aa ~ 53Ae) 및 상측 분출부(53Af ~ 53Aj)가, 이들 상측 분출부(53Aa ~ 53Ae) 및 상측 분출부(53Af ~ 53Aj)의 배치 방향(X 축 방향)과 평행하게, 즉 서로 마주하는 방향을 향해 기체를 분출할 경우의 예를 나타냈다.
- [0078] 그러나 이에 한정되지 않고, 제 3 노즐(313)의 일방측에 배치되는 상측 분출부 및 타방측에 배치되는 상측 분출

부는, 배치 방향에 대하여 비스듬히 기체를 분출하도록 해도 된다. 이러한 점에 대하여 도 9를 이용하여 설명한다. 도 9는, 상측 분출부의 배치의 다른 예를 설명하기 위한 모식 평단면도이다.

- [0079] 도 9에 도시한 바와 같이, 저류조(51')에는 제 3 노즐(313)의 일방측에 4 개의 상측 분출부(53Aa' ~ 53Ad')가 설치되고, 제 3 노즐(313)의 타방측에 4 개의 상측 분출부(53Ae' ~ 53Ah')가 설치된다. 또한 이하에서는, 상측 분출부(53Aa' ~ 53Ad')를 일방측 상측 분출부(53Aa' ~ 53Ad')라 기재하고, 상측 분출부(53Ae' ~ 53Ah')를 타방측 상측 분출부(53Ae' ~ 53Ah')라 기재한다.
- [0080] 일방측 상측 분출부(53Aa' ~ 53Ad') 및 타방측 상측 분출부(53Ae' ~ 53Ah')는, 분출구가 X 축 방향에 대하여 평행하게 배치된다. 구체적으로, 일방측 상측 분출부(53Aa' ~ 53Ad')는 제 3 노즐(313)의 X 축 정방향측으로 분출구가 배치되고, 타방측 상측 분출부(53Ae' ~ 53Ah')는 제 3 노즐(313)의 X 축 부방향측으로 분출구가 배치된다.
- [0081] 그리고, 일방측 상측 분출부(53Aa' ~ 53Ad')와 타방측 상측 분출부(53Ae' ~ 53Ah')는, 평면에서 봤을 때, 일방측 상측 분출부(53Aa' ~ 53Ad') 및 타방측 상측 분출부(53Ae' ~ 53Ah')의 분출구의 배치 방향(즉, X 축 방향)에 대하여 비스듬히 기체를 분출한다.
- [0082] 구체적으로, 배치 방향(X 축 방향)에 대한 기체의 분출 방향의 기울기는, 일방측 상측 분출부(53Aa' ~ 53Ad')에 의한 기체의 분출 범위와 타방측 상측 분출부(53Ae' ~ 53Ah')에 의한 기체의 분출 범위가 서로 중복되지 않는 각도로 설정된다.
- [0083] 이에 의해, 일방측 상측 분출부(53Aa' ~ 53Ad')로부터 분출되는 기체와, 타방측 상측 분출부(53Ae' ~ 53Ah')로부터 분출되는 기체가 충돌하는 것을 확실히 방지할 수 있다. 따라서, 이들 기체끼리가 충돌하여 풍압이 약해져 제 3 노즐(313)의 외주면에 세정액이 잔존하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 저류조(51) 내에 기체의 선회류를 형성할 수 있기 때문에, 제 3 노즐(313)의 외주면을 보다 효율적으로 건조시킬 수 있다.
- [0084] 또한 여기서는, 일방측 상측 분출부(53Aa' ~ 53Ad')에 의한 기체의 분출 범위와 타방측 상측 분출부(53Ae' ~ 53Ah')에 의한 기체의 분출 범위가 서로 중복되지 않는 각도로 설정될 경우에 대하여 설명했다. 그러나 이에 한정되지 않고, 일방측 상측 분출부(53Aa' ~ 53Ad')에 의한 기체의 분출 범위와 타방측 상측 분출부(53Ae' ~ 53Ah')에 의한 기체의 분출 범위는 부분적으로 중복되어도 된다. 이러한 경우, 예를 들면 일방측 상측 분출부(53Aa' ~ 53Ad')와 타방측 상측 분출부(53Ae' ~ 53Ah')를 어긋나게 배치함으로써, 기체의 충돌을 방지할 수 있다.
- [0085] 이어서, 하측 분출부(53B)의 배치에 대하여 설명한다. 도 8b에 도시한 바와 같이, 기체 분출부(53)는 5 개의 하측 분출부(53Ba ~ 53Be)를 구비한다. 이들 하측 분출부(53Ba ~ 53Be)는, 저류조(51)의 일방측에 나란히 배치되고, 저류조(51)의 타방측을 향해 기체를 토출한다.
- [0086] 이와 같이, 복수의 하측 분출부(53Ba ~ 53Be)는 제 3 노즐(313)의 편측으로부터 제 3 노즐(313)에 대하여 기체(N₂)를 분출한다. 상술한 바와 같이, 하측 분출부(53Ba ~ 53Be)는 제 3 노즐(313)의 선단면과 대략 동일한 높이로부터 이러한 선단면을 향해 대략 수평으로 기체를 분출한다. 이 때문에, 가령, 하측 분출부(53B)를 저류조(51)의 양측에 설치하는 것으로 하면 기체끼리가 충돌하기 쉬워, 제 3 노즐(313)의 선단면이 적절히 건조되지 않을 우려가 있다.
- [0087] 따라서, 노즐 세정 장치(50)는 하측 분출부(53Ba ~ 53Be)를 저류조(51)의 내주면(61)의 일방측에만 설치함으로써, 제 3 노즐(313)의 선단면을 적절히 건조시킬 수 있다.
- [0088] 또한 여기서는, 기체 분출부(53)가 10 개의 상측 분출부(53Aa ~ 53Aj)와 5 개의 하측 분출부(53Ba ~ 53Be)를 구비할 경우의 예에 대하여 설명했지만, 상측 분출부 및 하측 분출부의 개수는 상기의 개수에 한정되지 않는다.
- [0089] 또한 이하에서는, 상측 분출부(53Aa ~ 53Aj) 중 임의의 상측 분출부(53Aa ~ 53Aj)를 나타낼 경우에는, 단순히 '상측 분출부(53A)'라 기재한다. 마찬가지로, 하측 분출부(53Ba ~ 53Be) 중 임의의 하측 분출부(53Ba ~ 53Be)를 나타낼 경우에는, 단순히 '하측 분출부(53B)'라 기재한다.
- [0090] 도 5로 돌아와, 제 2 세정부(50B)의 설명을 계속한다. 오버플로우 배출부(54)는, 저류조(51)로부터 오버플로우한 세정액을 배출하여 집액부(55)로 유도하는 배출부이다.
- [0091] 이와 같이, 제 2 세정부(50B)는 오버플로우 배출부(54)를 구비함으로써, 저류조(51)에 대하여 세정액을 가득 저류할 수 있어, 제 3 노즐(313)의 선단부부터 상부까지 용이하게 세정할 수 있다.

- [0092] 또한, 제 3 노즐(313)로부터 제거된 응집물 등의 오염을 오버플로우 배출부(54) 경유로 저류조(51)의 외부로 배출할 수 있기 때문에, 제 3 노즐(313)로부터 제거된 오염이 제 3 노즐(313)에 재부착하는 것을 방지할 수 있다.
- [0093] 또한, 오버플로우 배출부(54)를 구비함으로써 저류조(51) 내로 세정액을 계속 공급할 수 있기 때문에, 세정 처리 중에 저류조(51) 내에 선회류를 계속적으로 형성할 수 있다.
- [0094] 집액부(55)는 저류조(51) 및 오버플로우 배출부(54)의 하부에 설치되고, 저류조(51)로부터 배출구(63) 경유로 유입하는 세정액 및 오버플로우 배출부(54)로부터 유입하는 세정액을 집액한다.
- [0095] 이러한 집액부(55)는, 밸브(67)를 개재하여 노즐 대기부(40A)의 제 2 배출부(44)(도 4 참조)에 접속된다. 이에 의해, 집액부(55)에 집액된 세정액은, 밸브(67) 및 제 2 배출부(44)를 거쳐 외부로 배출된다.
- [0096] <노즐 세정 장치의 동작>
- [0097] 이어서, 제 2 세정부(50B)를 이용하여 행해지는 노즐 세정 처리에 대하여 도 10a ~ 도 10e를 이용하여 설명한다. 도 10a ~ 도 10e는, 노즐 세정 처리의 동작예를 도시한 모식 측단면도이다. 또한, 도 10a ~ 도 10e에 도시한 제 2 세정부(50B)의 각 동작은, 후술하는 제어부에 의해 제어된다.
- [0098] 도 10a에 도시한 바와 같이, 제 2 세정부(50B)는, 제 3 노즐(313)의 세정을 행하기 전에 세정액인 HDIW를 저류조(51) 내로 공급하고, 일단 저류하는 전처리를 행한다.
- [0099] 이러한 전처리에서, 제어부는, 밸브(64)를 개방함으로써 액 토출부(52)로부터 세정액인 HDIW를 토출시킨다. 이에 의해, 저류조(51) 내에 세정액이 저류된다. 또한, 제어부는 밸브(67)를 개방한다. 이에 의해, 저류조(51) 내에 저류되고, 배출구(63) 또는 오버플로우 배출부(54) 경유로 집액부(55)에 집액된 세정액은, 노즐 대기부(40A)의 제 2 배출부(44)(도 4 참조)로부터 외부로 배출된다.
- [0100] 또한 제어부는, 저류조(51)에 저류된 세정액의 액면이 하측 분출부(53B)의 높이에 도달하기 전의 타이밍에서, 제 1 밸브(65)를 개방함으로써 기체인 N_2 를 상측 분출부(53A) 및 하측 분출부(53B)로부터 분출한다.
- [0101] 이에 의해, 노즐 세정 장치(50)는 저류조(51)에 저류된 세정액이 상측 분출부(53A) 및 하측 분출부(53B)의 유로로 유입하는 것을 방지할 수 있다. 또한 제 1 밸브(65) 개방 시의 기체의 유량은, 상측 분출부(53A) 및 하측 분출부(53B)의 유로로의 세정액의 유입을 방지할 수 있을 정도의 유량이면 된다.
- [0102] 액 토출부(52)로부터의 세정액을 소정 시간 토출시킨 후, 제어부는 밸브(64)를 닫는다. 이에 의해, 액 토출부(52)로부터의 세정액의 토출이 정지되고, 저류조(51) 내에 저류된 세정액이 배출구(63)로부터 배출된다. 또한 제어부는, 제 1 밸브(65) 및 밸브(67)는 개방한 채로 해 둔다.
- [0103] 이와 같이, 노즐 세정 장치(50)는 전처리를 행함으로써, HDIW의 공급원과 액 토출부(52)를 접속하는 배관 내에 잔류하는 온도가 낮아진 HDIW를 배출할 수 있고, 후단의 침지 세정 처리 시에 소정 온도의 HDIW를 즉시 토출할 수 있다. 또한, 저류조(51)에 HDIW를 일단 저류함으로써 저류조(51)가 데워지기 때문에, 후단의 침지 세정 처리 시에 HDIW의 온도 저하를 억제할 수 있다.
- [0104] 저류조(51) 내에 저류된 세정액이 배출구(63)로부터 배출된 후, 제어부는 선회 승강 기구(33A)를 구동시켜 제 3 노즐(313)을 저류조(51) 내에 삽입시키고(도 10b 참조), 이 후 도 10c에 도시한 침지 세정 처리를 행한다.
- [0105] 또한 제 3 노즐(313)은, 저류조(51) 내에 저류된 세정액이 배출구(63)로부터 배출된 후에 저류조(51) 내에 삽입되기 때문에, 제 3 노즐(313)의 삽입에 의해 저류조(51)로부터 세정액이 넘쳐 흐르거나 뿜 우려가 없다.
- [0106] 도 10c에 도시한 바와 같이, 제어부는 밸브(64)를 개방함으로써 액 토출부(52)로부터 세정액인 HDIW를 토출시킨다. 이에 의해, 저류조(51) 내에는 세정액이 저류되고, 또한 저류조(51) 내를 선회하는 선회류가 형성된다. 제 3 노즐(313)은 세정액에 침지되고, 선회류에 의해 SPM의 응집물 등이 제거된다.
- [0107] 이와 같이, 제 2 세정부(50B)는 제 3 노즐(313)을 침지 세정한다. 이 때문에, 종래와 같은 분사 세정 방식과 비교하여, 세정 불균일이 발생하지 않도록 할 수 있다. 즉, 미세정 부분을 발생시키기 어렵게 할 수 있다.
- [0108] 또한 제 2 세정부(50B)는, 저류조(51) 내에 세정액의 선회류를 형성하여 제 3 노즐(313)을 세정하기 때문에, 제 3 노즐(313)에 부착한 SPM의 응집물 등을 보다 확실하게 제거할 수 있다.
- [0109] 또한 상술한 바와 같이, 저류조(51)에는 내주면(61)의 중심축과 대략 동일축 상에 배출구(63)가 형성된다. 이에 의해, 노즐 세정 장치(50)는 배출구(63)로부터 세정액이 배출될 시 발생하는 소용돌이의 중심 위치와 상기 선회

류의 중심 위치를 대략 일치시킬 수 있어, 선회류와 소용돌이의 상승 효과에 의해 제 3 노즐(313)의 세정력을 높일 수 있다.

- [0110] 또한, 저류조(51)의 저면(62)이 깔때기 형상으로 형성되어 있기 때문에, 선회류를 용이하게 형성할 수 있다.
- [0111] 또한, 액 토출부(52)는 제 3 노즐(313)의 선단면과 대략 동일한 높이에 배치되기 때문에, 제 3 노즐(313)의 선단면의 근방에 선회류를 형성할 수 있어, SPM의 응집물이 부착하기 쉬운 제 3 노즐(313)의 선단면을 효과적으로 세정할 수 있다.
- [0112] 저류조(51) 내에 저류된 세정액은, 배출구(63) 또는 오버플로우 배출부(54)를 경유하여 집액부(55)에 집액되고, 집액부(55)로부터 외부로 배출된다.
- [0113] 또한, 제 1 밸브(65)는 개방된 채이다. 이 때문에, 전처리 시와 마찬가지로, 상측 분출부(53A) 및 하측 분출부(53B)로부터 분출되는 기체에 의해, 상측 분출부(53A) 및 하측 분출부(53B)의 유로로의 세정액의 유입이 방지된다.
- [0114] 또한 제어부는, 제 1 밸브(65)와 함께 제 2 밸브(66)를 개방시켜도 된다. 이에 의해, 저류조(51) 내에 분출되는 기체의 유량이 증가하기 때문에, 저류조(51) 내에 저류된 세정액이 거품이 일고, 이러한 거품에 의해 제 3 노즐(313)을 보다 강력하게 세정할 수 있다. 이와 같이, 제 2 세정부(50B)는 기체 분출부(53)의 분출구보다 높은 위치까지 세정액을 저류한 상태에서, 기체 분출부(53)(상측 분출부(53A) 및 하측 분출부(53B))로부터 기체를 분출시켜 세정액을 거품이 일게 하는 버블링 처리를 행해도 된다.
- [0115] 액 토출부(52)로부터 세정액을 소정 시간 토출시킨 후, 제어부는 밸브(64)를 닫는다. 이에 의해, 액 토출부(52)로부터의 세정액의 토출이 정지되고, 저류조(51) 내에 저류된 세정액이 배출구(63)로부터 배출된다. 이 때, 세정액은 선회류를 형성하면서 배출되기 때문에, 제 3 노즐(313)의 외주면의 잔여 액을 적게할 수 있고, 후단의 건조 처리에 요하는 시간을 단축할 수 있다. 또한 제어부는, 제 1 밸브(65) 및 밸브(67)를 개방한 채로 해둔다.
- [0116] 제 2 세정부(50B)는, 상기한 침지 세정 처리를 복수회 반복하여 행한다. 구체적으로, 제어부는 액 토출부(52)로부터의 세정액의 토출을 정지하고, 저류조(51) 내의 세정액을 배출한 후, 재차 액 토출부(52)로부터 세정액을 토출시켜 침지 세정 처리를 행한다. 이에 의해, 제 3 노즐(313)을 보다 확실히 세정할 수 있다.
- [0117] 침지 세정 처리를 종료하면, 제 2 세정부(50B)는, 도 10d에 도시한 바와 같이 제 3 노즐(313)에 기체를 분출하여 제 3 노즐(313)을 건조시키는 건조 처리를 행한다.
- [0118] 이러한 건조 처리에서, 제어부는 제 2 밸브(66)를 개방하고, 전처리 시 및 침지 세정 시보다 많은 유량의 기체(N_2)를 상측 분출부(53A) 및 하측 분출부(53B)로부터 분출시킨다. 이와 같이, 제어부는 제 1 밸브(65) 및 제 2 밸브(66)(유량 조절부에 상당)를 제어함으로써, 기체 분출부(53)로부터 분출시키는 기체의 유량을 침지 세정 처리와 건조 처리에서 상이하게 할 수 있다.
- [0119] 상측 분출부(53A)는 제 3 노즐(313)의 선단면보다 상방으로부터 제 3 노즐(313)을 향해 기울기 하방으로 기체를 분출한다. 이에 의해, 노즐 세정 장치(50) 외방으로의 세정액의 비산을 방지하면서, 제 3 노즐(313)의 외주면에 잔존하는 세정액을 제거할 수 있다.
- [0120] 하측 분출부(53B)는 제 3 노즐(313)의 선단면과 대략 동일한 높이로부터 제 3 노즐(313)의 선단면을 향해 대략 수평으로 기체를 분출한다. 이에 의해, 세정액이 잔존하기 쉬운 제 3 노즐(313)의 선단부를 집중적으로 건조시킬 수 있다.
- [0121] 또한 건조 처리 시에, 제어부는 밸브(316)를 개방함으로써, 제 3 노즐(313) 자체로부터도 기체(N_2)를 분출시킨다. 이와 같이, 제 3 노즐(313)로부터 기체를 분출시킴으로써, 침지 처리 시에 제 3 노즐(313) 내로 유입한 세정액을 외부로 날릴 수 있다.
- [0122] 또한 제어부는, 제 3 노즐(313)을 상하로 이동시키면서 상기한 건조 처리를 행해도 된다. 이에 의해, 제 3 노즐(313)을 보다 효율적으로 건조시킬 수 있다.
- [0123] 건조 처리를 개시하고 나서 소정 시간이 경과하면, 제어부는 제 2 밸브(66) 및 밸브(316)를 닫는다. 이에 의해, 제 3 노즐(313)로부터의 기체의 분출이 정지되고, 상측 분출부(53A) 및 하측 분출부(53B)로부터 분출되는 기체의 유량이 적어진다. 이 후, 제어부는 밸브(67)를 닫는다.

- [0124] 그리고 도 10e에 도시한 바와 같이, 제어부는 선회 승강 기구(33A)를 구동시킴으로써 제 3 노즐(313)을 노즐 기부(40A)의 제 2 수용부(42) 내로 이동시켜, 노즐 세정 처리를 종료한다.
- [0125] 또한 제어부는, 후술하는 SPM 처리, SC1 처리 및 2 유체 처리의 일련의 기관 처리가 종료된 시점에서, 제 1 밸브(65)를 닫아, 상측 분출부(53A) 및 하측 분출부(53B)로부터의 기체의 분출을 정지한다. 이에 의해, 저류조(51) 내의 세정액이 비산하여 처리 중의 기관(W)에 부착하는 것을 방지할 수 있다.
- [0126] <기관 처리 장치의 다른 구성>
- [0127] 이어서, 기관 처리 장치(1)의 다른 구성에 대하여 도 11 및 도 12a, 도 12b를 이용하여 설명한다. 도 11은, 기관 처리 장치(1)의 구성을 도시한 모식 측면면도이다. 또한, 도 12a 및 도 12b는 기관 처리의 동작예를 도시한 모식 측면면도이다.
- [0128] 도 11에 도시한 바와 같이, 기관 처리 장치(1)는 제어부(60)를 구비하고, 이러한 제어부(60)에 의해 기관 보지부(20), 처리액 공급부(30A, 30B) 및 노즐 세정 장치(50)의 동작이 제어된다.
- [0129] 기관 보지부(20)가 구비하는 회전 보지 기구(21)에는, 중공 원통 형상의 회전축(21a)의 상단부에 원환(圓環) 형상의 테이블(21b)이 수평으로 장착되어 있다. 테이블(21b)의 주연부에는, 기관(W)의 주연부와 접촉하여 기관(W)을 수평으로 보지하는 복수개의 기관 보지체(21c)가 원주 방향으로 간격을 두고 장착되어 있다.
- [0130] 회전축(21a)에는 회전 구동 기구(11)가 접속되어 있고, 회전 구동 기구(11)에 의해 회전축(21a) 및 테이블(21b)을 회전시키고, 테이블(21b)에 기관 보지체(21c)로 보지한 기관(W)을 회전시킨다. 이 회전 구동 기구(11)는 제어부(60)에 접속되어 있고, 이러한 제어부(60)에 의해 회전 제어된다.
- [0131] 또한 기관 보지부(20)에는, 회전축(21a) 및 테이블(21b)의 중앙의 중공부에 승강축(21d)이 승강 가능하게 삽입 통과되고, 승강축(21d)의 상단부에 원환 형상의 승강판(21e)이 장착되어 있다. 승강판(21e)의 주연부에는, 기관(W)의 하면과 접촉하여 기관(W)을 승강시키는 복수개의 승강 핀(21f)이 원주 방향으로 간격을 두고 설치되어 있다.
- [0132] 승강축(21d)에는 승강 기구(12)가 접속되어 있고, 승강 기구(12)에 의해 승강축(21d) 및 승강판(21e)이 승강하고, 승강 핀(21f)에 보지된 기관(W)이 승강한다. 이러한 승강 기구(12)는 제어부(60)에 접속되어 있고, 이러한 제어부(60)에 의해 승강 제어된다.
- [0133] 처리액 공급부(30A, 30B)는 테이블(21b)보다 상방에 각각의 암(32A, 32B)을 수평 이동 가능하게 배치하고, 각 암(32A, 32B)의 선단부에 토출 기구(31A, 31B)를 장착하고, 또한 각 암(32A, 32B)의 기반부에 선회 승강 기구(33A, 33B)를 장착하고 있다.
- [0134] 각 선회 승강 기구(33A, 33B)에는 회전 구동 기구(13, 14)가 접속되어 있고, 각 회전 구동 기구(13, 14)에 의해 암(32A, 32B) 및 토출 기구(31A, 31B)를 기관(W)의 외방의 대기 위치와 기관(W)의 중앙부 상방의 공급 위치와의 사이에서 수평으로 이동시킨다. 이 회전 구동 기구(13, 14)는 제어부(60)에 각각 접속되어 있고, 이러한 제어부(60)에 의해 각각 독립으로 이동 제어된다.
- [0135] 또한, 처리액 공급부(30A)의 제 1 노즐(312)에는 밸브(314)를 개재하여 SPM 공급원(91)이 접속된다. 또한, 처리액 공급부(30A)의 제 3 노즐(313)에는 밸브(315)를 개재하여 처리액 공급원(92)이 접속되고, 또한 밸브(316)를 개재하여 기체 공급원(93)이 접속된다. 또한, 처리액 공급부(30B)의 제 2 노즐(317)에는 밸브(318)를 개재하여 SC1 공급원(94)이 접속된다. 이들 밸브(314, 315, 316, 318)는 각각 제어부(60)에 접속되어 있고, 이러한 제어부(60)에 의해 각각 독립으로 개폐 제어된다.
- [0136] 기관 보지부(20)의 처리액 회수 기구(22)는 기관(W)의 하방 및 외주 외방을 둘러싸고, 또한 기관(W)의 상방을 개방시킨 회수 컵(22a)을 구비한다. 회수 컵(22a)은 기관(W)의 외주 외방에 회수구(22b)를 형성하고, 또한 하방에 회수구(22b)에 연통하는 회수 공간(22c)을 형성한다.
- [0137] 또한, 회수 컵(22a)은 회수 공간(22c)의 저부에 동심 링 형상의 구획벽(22d)을 형성하여, 회수 공간(22c)의 저부를 동심 이중 링 형상의 제 1 회수부(22e)와 제 2 회수부(22f)로 구획한다. 제 1 회수부(22e) 및 제 2 회수부(22f)의 저부에는 복수의 배출구(22g, 22h)가 원주 방향으로 간격을 두고 형성되고, 각 배출구(22g, 22h)에는 흡인 기구(15, 16)를 개재하여 배액관(도시하지 않음)이 접속된다. 이 흡인 기구(15, 16)는 제어부(60)에 의해 각각 독립하여 흡인 제어된다.
- [0138] 또한, 회수 컵(22a)에는 구획벽(22d)의 중도부에서 배출구(22g, 22h)보다 상방에 복수의 배기구(22i)가 원주 방

향으로 간격을 두고 형성된다. 배기구(22i)에는 흡인 기구(17)를 개재하여 배기관(도시하지 않음)이 접속된다. 이 흡인 기구(17)는 제어부(60)에 의해 제어된다.

- [0139] 또한, 회수 컵(22a)은 구획벽(22d)의 중도부에서 배기구(22i)의 직상방에 소정의 간격을 두고 고정된 고정 커버(22j)를 가진다. 고정 커버(22j)의 상부에는 승강 컵(221)이 설치되어 있다.
- [0140] 승강 컵(221)에는 구획벽(22d)에 승강 가능하게 삽입 통과된 승강 로드(22m)가 접속되고, 승강 로드(22m)에는 컵 승강 기구(18)가 접속된다. 승강 로드(22m)는 컵 승강 기구(18)에 의해 승강하고, 이러한 승강 로드(22m)의 승강에 수반하여 승강 컵(221)이 승강한다. 이 컵 승강 기구(18)는 제어부(60)에 접속되어 있고, 이러한 제어부(60)에 의해 승강 제어된다.
- [0141] 승강 컵(221)은 상단부에 회수 컵(22a)의 회수구(22b)까지 내측 상방을 향해 경사진 경사 벽부(22p)를 가진다. 경사 벽부(22p)는 회수 컵(22a)의 회수구(22b)까지 회수 공간(22c)의 경사벽을 따라 평행하게 연장되어 있고, 경사 벽부(22p)가 회수 컵(22a)의 회수 공간(22c)의 경사벽과 근접하도록 되어 있다.
- [0142] 그리고, 컵 승강 기구(18)를 이용하여 승강 컵(221)을 강하시키면, 회수 공간(22c)의 내부에서 회수 컵(22a)의 경사벽과 승강 컵(221)의 경사 벽부(22p)와의 사이에 회수구(22b)로부터 제 1 회수부(22e)의 배출구(22g)로 통하는 유로가 형성된다(도 12a 참조).
- [0143] 또한 컵 승강 기구(18)를 이용하여 승강 컵(221)을 상승시키면, 회수 공간(22c)의 내부에서 승강 컵(221)의 경사 벽부(22p)의 내측에 회수구(22b)로부터 배출구(22h)로 통하는 유로가 형성된다(도 12b 참조).
- [0144] 또한 기관 처리 장치(1)는, 기관 처리를 행할 시, 사용하는 처리액의 종류에 따라 처리액 회수 기구(22)의 승강 컵(221)을 승강시켜 배출구(22g, 22h) 중 어느 일방으로부터 배액한다.
- [0145] 예를 들면 도 12a에는, 제 1 노즐(312)로부터 산성의 처리액인 SPM를 기관(W)에 토출하여 기관(W)을 처리할 경우의 기관 처리 장치(1)의 동작예를 도시하고 있다. 기관 처리 장치(1)는, 제어부(60)에 의해 회전 구동 기구(11)를 제어하여 기관 보지부(20)의 테이블(21b)을 소정 회전 속도로 회전시킨 상태에서, 제어부(60)에 의해 밸브(314)를 개방한다. 이에 의해, SPM 공급원(91)으로부터 공급되는 SPM가 제 1 노즐(312)로부터 기관(W)의 상면에 토출된다.
- [0146] 이 때, 기관 처리 장치(1)는 제어부(60)에 의해 컵 승강 기구(18)를 제어하여 승강 컵(221)을 강하시켜, 회수구(22b)로부터 제 1 회수부(22e)의 배출구(22g)로 통하는 유로를 형성한다.
- [0147] 이에 의해, 기관(W)으로 공급된 SPM는, 기관(W)의 회전에 따른 원심력의 작용으로 기관(W)의 외주 외방을 향해 털어내지고, 흡인 기구(15)의 흡인력에 의해 기관(W)의 주위의 분위기와 함께 회수 컵(22a)의 회수구(22b)로부터 회수 공간(22c)의 제 1 회수부(22e)로 회수된다.
- [0148] 또한 도 12b에는, 제 2 노즐(317)로부터 알칼리성의 처리액인 SC1을 기관(W)에 토출하는 기관(W)을 처리할 경우의 기관 처리 장치(1)의 동작예를 도시하고 있다. 기관 처리 장치(1)는, 제어부(60)에 의해 회전 구동 기구(11)를 제어하여 기관 보지부(20)의 테이블(21b)을 소정 회전 속도로 회전시킨 상태에서, 제어부(60)에 의해 밸브(318)를 개방한다. 이에 의해, SC1 공급원(94)으로부터 공급되는 SC1이 제 2 노즐(317)로부터 기관(W)의 상면에 토출된다.
- [0149] 이 때, 기관 처리 장치(1)는 컵 승강 기구(18)를 제어하여 승강 컵(221)을 상승시켜, 회수구(22b)로부터 배출구(22h)로 통하는 유로를 형성한다.
- [0150] 이에 의해, 기관(W)으로 공급된 SC1은, 기관(W)의 회전에 따른 원심력의 작용으로 기관(W)의 외주 외방을 향해 털어내지고, 흡인 기구(16)의 흡인력에 의해 기관(W)의 주위의 분위기와 함께 회수 컵(22a)의 회수구(22b)로부터 회수 공간(22c)의 제 2 회수부(22f)로 회수된다.
- [0151] 기관 처리 장치(1)는 이상과 같이 구성되어 있고, 제어부(60)가 판독 가능한 기억 매체(도시하지 않음)에 기억된 기관 처리 프로그램에 따라, 기관(W)의 기관 처리 및 상술한 노즐 세정 처리를 실행한다. 또한 기억 매체는, 기관 처리 프로그램 등의 각종 프로그램을 기억할 수 있는 매체이면 되고, ROM 또는 RAM 등의 반도체 메모리형의 기억 매체여도 하드 디스크 또는 CD-ROM 등의 디스크형의 기억 매체여도 된다.
- [0152] <노즐 세정 처리의 실행 타이밍>
- [0153] 이어서, 기관 처리 및 노즐 세정 처리의 실행 타이밍에 대하여 설명한다. 도 13은, 기관 처리 및 노즐 세정 처

리의 실행 타이밍을 나타낸 도이다.

- [0154] 기관 처리 장치(1)는, 우선 기관 처리 장치(1) 내로 반입된 기관(W)을 회전 보지 기구(21)(도 1 등 참조)를 이용하여 보지하고, 또한 소정의 회전수로 회전시킨다. 이 후 도 13에 나타낸 바와 같이, 기관 처리 장치(1)는 처리액 공급부(30A)가 구비하는 토출 기구(31A)를 기관(W)의 중앙부 상방의 공급 위치에 배치하고, 토출 기구(31A)를 이용하여 SPM 처리를 행한다. SPM 처리는, 토출 기구(31A)가 구비하는 제 1 노즐(312)로부터 토출되는 SPM을 이용한 기관 처리이다. 이러한 SPM 처리 중에, 기관 처리 장치(1)는 처리액 공급부(30B)를 노즐 대기부(40B)에 대기시킨다.
- [0155] 기관 처리 장치(1)는, 이러한 SPM 처리 중에, 도 10a를 이용하여 설명한 전처리를 실행함으로써, 배관 내에 잔류하는 온도가 낮아진 HDIW를 배출하고, 또한 저류조(51)를 데운다. 이에 의해, 후단의 침지 세정 처리를 적정 온도에서 행할 수 있다.
- [0156] 또한 여기서는, 전처리를 SPM 처리 중에 행하는 것으로 했지만, 전처리는, 일련의 기관 처리가 개시되고 나서 침지 세정 처리가 개시될 때까지의 어느 한 타이밍에 행하면 된다. 예를 들면 전처리는, 기관 처리 장치(1) 내로의 기관(W)의 반입 중 또는 반입 후, 혹은 SPM 처리의 종료 후에 행해도 된다.
- [0157] SPM 처리가 완료되면, 기관 처리 장치(1)는 토출 기구(31A)를 공급 위치로부터 노즐 세정 장치(50)로 이동시키고, 또한 처리액 공급부(30B)가 구비하는 토출 기구(31B)를 노즐 대기부(40B)로부터 공급 위치로 이동시킨다. 그리고, 기관 처리 장치(1)는 토출 기구(31B)를 이용하여 SC1 처리를 행한다. SC1 처리는, 토출 기구(31B)가 구비하는 제 2 노즐(317)로부터 토출되는 SC1을 이용한 기관 처리이다.
- [0158] 기관 처리 장치(1)는, 이러한 SC1 처리 중에, 노즐 세정 장치(50)로 이동한 토출 기구(31A)의 제 1 노즐(312) 및 제 3 노즐(313)을 세정하는 노즐 세정 처리를 실행한다.
- [0159] 이와 같이, 기관 처리 장치(1)는 제 2 노즐(317)을 이용하여 행해지는 기관 처리(SC1 처리) 중에, 제 1 노즐(312) 및 제 3 노즐(313)의 노즐 세정 처리를 행하는 것으로 했다. 이에 의해, 기관 처리 장치(1)는 일련의 기관 처리를 중단시키지 않고, 제 1 노즐(312) 및 제 3 노즐(313)의 세정을 행할 수 있다.
- [0160] 또한 기관 처리 장치(1)는, 제 1 노즐(312) 및 제 3 노즐(313)의 세정을 종료하면, 처리액 공급부(30A)를 노즐 대기부(40A)로 이동시키고, 처리액 공급부(30A)를 노즐 대기부(40A)에 대기시킨다.
- [0161] SC1 처리가 완료되면, 기관 처리 장치(1)는 토출 기구(31B)를 공급 위치로부터 노즐 대기부(40B)로 이동시키고, 또한 세정 후의 토출 기구(31A)를 재차 공급 위치로 이동시킨다. 그리고, 기관 처리 장치(1)는 토출 기구(31A)를 이용하여 2 유체 처리를 행한다. 2 유체 처리는, 토출 기구(31A)가 구비하는 제 3 노즐(313)로부터 토출되는 미스트 형상의 처리액을 이용한 기관 처리이다.
- [0162] 2 유체 처리를 종료하면, 기관 처리 장치(1)는 토출 기구(31A)를 노즐 대기부(40A)로 이동시킨다. 그리고, 기관 처리 장치(1)는 기관(W)의 회전수를 올림으로써 기관(W)의 털어내기 건조를 행한 후, 기관(W)의 회전을 정지하여, 일련의 기관 처리를 종료한다.
- [0163] 상술한 바와 같이, 제 1 실시예에 따른 노즐 세정 장치(50)는, 저류조(51)와 액 토출부(52)와 오버플로우 배출부(54)를 구비한다. 저류조(51)는 원통 형상의 내주면(61)을 가지고, 기관 처리에 이용하는 노즐(제 1 노즐(312) 또는 제 3 노즐(313))을 세정하는 세정액이 저류된다. 액 토출부(52)는, 저류조(51)의 내주면(61)의 중심축으로부터 편심한 위치를 향해 저류조(51) 내에 세정액을 토출함으로써 저류조(51)에 세정액을 저류하고, 또한 저류조(51) 내를 선회하는 선회류를 형성한다. 오버플로우 배출부(54)는 저류조로부터 오버플로우한 세정액을 배출한다. 따라서, 제 1 실시예에 따른 기관 처리 장치(1)는, 노즐의 선단부터 상부까지 불균일없이 세정할 수 있다.
- [0164] 또한, 제 1 실시예에 따른 기관 처리 장치(1)는 제 1 노즐(312)과, 제 1 노즐(312)을 이용하여 행해지는 기관 처리보다 후단의 기관 처리에 이용되는 제 2 노즐(317)과, 제 2 노즐(317)을 이용하여 행해지는 기관 처리보다 후단의 기관 처리에 이용되는 제 3 노즐(313)을 구비한다. 또한, 제 1 노즐(312) 및 제 3 노즐(313)은 암(32A)(제 1 암의 일례에 상당)에 설치되고, 제 2 노즐(317)은 암(32B)(제 2 암의 일례에 상당)에 설치된다.
- [0165] 그리고, 기관 처리 장치(1)는 제 2 노즐(317)을 이용하여 행해지는 기관 처리(SC1 처리) 중에, 제 1 노즐(312) 및 제 3 노즐(313)의 노즐 세정 처리를 행하는 것으로 했다. 이 때문에, 일련의 기관 처리를 중단시키지 않고, 제 1 노즐(312) 및 제 3 노즐(313)의 세정을 행할 수 있다.

- [0166] 또한 상술한 제 1 실시예에서는, 제 1 노즐(312) 및 제 3 노즐(313)을 동시에 세정할 경우의 예에 대하여 설명했지만, 기관 처리 장치(1)는 제 1 노즐(312) 및 제 3 노즐(313) 중 일방의 노즐 세정만을 행해도 된다.
- [0167] 또한 상술한 제 1 실시예에서는, 기관 처리 장치(1)가 제 1 노즐(312), 제 2 노즐(317) 및 제 3 노즐(313)을 구비하고, 제 1 노즐(312) 및 제 3 노즐(313)이 암(32A)에 설치되고, 제 2 노즐(317)이 암(32B)에 설치될 경우의 예를 나타냈다. 그러나 이에 한정되지 않고, 기관 처리 장치(1)는, 전후하는 기관 처리에서 각각 이용되는 노즐이 각각의 암에 설치되어 있고, 한 암에 설치된 노즐을 이용하여 행해지는 기관 처리 중에, 다른 암에 설치된 노즐에 대한 노즐 세정 처리를 행하는 것이어도 된다. 이러한 경우도 마찬가지로, 기관 처리에 요하는 시간의 증대를 방지하면서, 노즐의 세정을 행할 수 있다.
- [0168] 또한 상술한 제 1 실시예에서는, 제 3 노즐(313)이 외부 혼합형의 2 유체 노즐일 경우의 예를 나타냈지만, 제 3 노즐(313)은 내부 혼합형의 2 유체 노즐이어도 된다. 내부 혼합형의 2 유체 노즐은, 액체와 기체를 노즐 내부에서 혼합하고, 이에 의해 형성되는 미스트 형상의 처리액을 토출구로부터 토출하는 2 유체 노즐이다.
- [0169] (제 2 실시예)
- [0170] 그런데, 노즐 세정 처리 중에서, 노즐 세정 장치(50)의 외부에서는 기관 처리가 행해지고 있다. 이 때문에, 노즐 세정 장치(50)의 기체 분출부(53)로부터 분출되는 기체는, 최대한 노즐 세정 장치(50)의 외부에 누출되지 않는 것이 바람직하다. 따라서 노즐 세정 장치는, 기체 분출부로부터 분출되는 기체를 흡기하는 흡기부를 구비하는 것으로 해도 된다. 이하에서는, 노즐 세정 장치가 흡기부를 구비할 경우의 예에 대하여 도 14를 이용하여 설명한다.
- [0171] 도 14는, 제 2 실시예에 따른 노즐 세정 장치의 구성을 도시한 모식 사시도이다. 또한 이하의 설명에서는, 이미 설명한 부분과 동일한 부분에 대해서는, 이미 설명한 부분과 동일한 부호를 부여하여 중복되는 설명을 생략한다.
- [0172] 예를 들면 도 14에 도시한 바와 같이, 노즐 세정 장치(50')는 저류조(51)의 상부에 착탈 가능한 흡기부(70)를 구비하는 것으로 해도 된다.
- [0173] 흡기부(70)는 제 1 흡기부(71)와 제 2 흡기부(72)를 구비한다. 제 1 흡기부(71)는 제 1 세정부(50A')의 근방에 위치하고, 주로 제 1 세정부(50A')의 기체 분출부로부터 분출되는 기체를 흡기한다. 또한, 제 2 흡기부(72)는 제 2 세정부(50B')의 근방에 위치하고, 주로 제 2 세정부(50B')의 기체 분출부로부터 분출되는 기체를 흡기한다.
- [0174] 이들 제 1 흡기부(71) 및 제 2 흡기부(72)에는 복수의 흡기구(73)가 각각 형성된다. 또한 흡기부(70)는, 노즐 세정 처리 시에 암(32A)(도 2 참조)이 위치하는 장소의 근방에 흡기구(74)를 구비한다. 이들 흡기구(73, 74)는 흡기부(70)의 내부에서 서로 연통하고 있고, 배관(75)을 개재하여 도시하지 않은 흡기 장치와 접속한다. 흡기 장치는 제어부(60)에 의해 제어된다.
- [0175] 흡기부(70)는 도시하지 않은 흡기 장치의 흡기력에 의해, 흡기구(73, 74)로부터 흡기를 행한다. 흡기부(70)의 흡기량은, 적어도 노즐 세정 장치(50')의 기체 분출부로부터 분출되는 기체의 양 이상의 양으로 설정된다. 이러한 흡기부(70)를 구비함으로써, 노즐 세정 장치(50')는, 기체 분출부로부터 분출되는 기체가 노즐 세정 장치(50')의 외부에 누출되는 것을 방지할 수 있다.
- [0176] 이와 같이, 노즐 세정 장치(50')는 저류조의 상부에 설치되고, 적어도 기체 분출부로부터 분출되는 기체의 양 이상의 양의 기체를 흡기하는 흡기부를 구비하는 것으로 해도 된다.
- [0177] 또한, 노즐 세정 장치(50')는 예비 흡기부(56)를 구비한다. 노즐 세정 장치(50')는, 예를 들면 흡기부(70)에 의한 흡기량이 부족할 경우, 예비 흡기부(56)에 흡기 장치를 접속하여 예비 흡기부(56) 경유로 흡기를 더 행해도 된다.
- [0178] 구체적으로, 예비 흡기부(56)는 제 1 세정부(50A')의 집액부 및 제 2 세정부(50B')의 집액부(도 5의 부호 55 참조)에 접속된다. 이러한 예비 흡기부(56) 경유로 흡기를 행함으로써, 기체 분출부로부터 저류조 내에 분출된 기체는, 저류조로부터 배출구 및 집액부를 경유하고, 예비 흡기부(56)로부터 외부로 배출되게 된다.
- [0179] 이와 같이, 예비 흡기부(56)는 기체 분출부로부터 분출되는 기체를 세정액 배출용의 배출구 경유로 흡기한다. 즉, 세정액 배출용의 배출구를 배기용의 배출구로서 유용하기 때문에, 저류조에 배기용의 배출구를 별도 형성할 필요가 없다.

- [0180] 또한 노즐 세정 장치(50')는, 예비 흡기부(56)만을 이용하여 흡기를 행해도 된다. 이러한 경우, 예비 흡기부(56)는 적어도 기체 분출부로부터 분출되는 기체의 양 이상의 양의 기체를 흡기한다.
- [0181] (제 3 실시예)
- [0182] 그런데, 저류조의 구성은, 제 1 실시예에서 나타낸 예에 한정되지 않는다. 이하에서는, 저류조의 다른 구성예에 대하여 도 15a 및 도 15b를 이용하여 설명한다. 도 15a는, 제 3 실시예에 따른 저류조의 구성을 도시한 모식 측단면도며, 도 15b는, 제 3 실시예에 따른 저류조의 다른 구성(변형예 1)을 도시한 모식 측단면도이다.
- [0183] 예를 들면 도 15a에 도시한 바와 같이, 저류조(51_1)는, 내주면(61)의 중심축(P1)으로부터 편심한 위치(P2)에 깔때기 형상의 저면(62_1)의 정부가 배치되는 형상으로 해도 된다. 즉, 세정액의 배출구(63_1)를 내주면(61)의 중심축(P1)으로부터 편심시킨 위치(P2)에 배치해도 된다.
- [0184] 배출구(63_1)를 내주면(61)의 중심축(P1)으로부터 편심시켜 배치함으로써, 배출구(63_1)로부터 세정액이 배출될 시 발생하는 소용돌이의 중심 위치가, 저류조(51_1)의 내주면(61)의 중심축(P1)으로부터 편심하게 된다. 이에 의해, 제 3 노즐(313)의 선단면에 공기 정체가 형성되는 것을 방지할 수 있어, 제 3 노즐(313)의 선단면의 세정 불균일을 억제할 수 있다.
- [0185] 또한 도 15b에 도시한 바와 같이, 저류조(51_2)는, 내주면(61)의 중심축(P1)으로부터 편심시켜 배치된 배출구(63_1)의 상부에, 내주면(61)의 중심축(P1)을 향해 기울기 하방으로 연장하는 구획 부재(57)를 구비하는 구성이어도 된다. 이에 의해, 제 3 노즐(313)의 선단면에 공기 정체가 형성되는 것을 방지하면서, 세정액의 선회류를 용이하게 형성할 수 있다.
- [0186] 또한 제 1 실시예에서는, 저류조(51)가 구비하는 원통 형상의 내주면(61)이 대략 원형으로 형성될 경우의 예를 나타냈지만(도 6 참조), 저류조(51)의 내주면의 형상은 대략 원형에 한정되지 않고, 예를 들면 소정 방향으로 연장되는 타원형이어도 된다. 이러한 점에 대하여 도 16a ~ 도 16c를 이용하여 설명한다.
- [0187] 도 16a는, 제 3 실시예에 따른 저류조의 다른 구성(변형예 2)을 도시한 모식 평단면도이며, 도 16b는, 도 16a에 도시한 저류조의 모식 측단면도이다. 또한 도 16c는, 제 3 실시예에 따른 저류조의 다른 구성(변형예 3)을 도시한 모식 평단면도이다.
- [0188] 도 16a에 도시한 바와 같이, 저류조(51_3)의 내주면(61_3)은 대략 타원 형상으로 형성된다. 또한 제 3 노즐(313)은, 저류조(51_3)의 편측에 근접시킨 상태로 저류조(51_3)의 내부에 삽입된다.
- [0189] 이에 의해, 도 16a 및 도 16b에 도시한 바와 같이, 저류조(51_3)의 내주면(61_3)의 중심축(P3)과 제 3 노즐(313)의 중심축(P4)을 어긋나게 할 수 있다. 즉, 제 3 노즐(313)을 저류조(51_3)의 내부에 형성되는 선회류의 중심으로부터 편심시켜 배치할 수 있기 때문에, 제 3 노즐(313)의 선단면에 공기 정체가 형성되는 것을 방지할 수 있다.
- [0190] 또한, 세정액의 배출구(63_3)는 제 3 노즐(313)이 배치되는 측과 반대측의 위치(P5)에 배치된다. 이에 의해, 배출구(63_3)로부터 세정액이 배출될 시 발생하는 소용돌이의 중심 위치를 제 3 노즐(313)의 중심축으로부터 편심시킬 수 있기 때문에, 제 3 노즐(313)의 선단면에 공기 정체가 형성되는 것을 보다 확실히 방지할 수 있다.
- [0191] 또한 여기서는, 저류조(51_3)의 내주면(61_3)이 대략 타원 형상으로 형성될 경우의 예를 나타냈지만, 저류조의 내주면은, 예를 들면 도 16c에 도시한 바와 같이 직사각형의 짧은 변을 원호 형상으로 돌출시킨 형상이어도 된다.
- [0192] 상술한 각 실시예에서는, 기체 분출부가 상측 분출부 및 하측 분출부의 2 단 구성일 경우의 예를 나타냈지만, 기체 분출부는 1 단 구성이어도 되고, 분출부를 3단 이상 구비하고 있어도 된다.
- [0193] 또한 상술한 각 실시예에서는, 기관 처리 장치가 제 1 노즐 및 제 3 노즐의 세정을 행하는 노즐 세정 장치를 구비할 경우의 예를 나타냈지만, 기관 처리 장치는 제 2 노즐의 세정을 행하는 노즐 세정 장치를 더 구비해도 된다. 이러한 경우, 제 2 노즐용의 노즐 세정 장치는 제 2 노즐의 노즐 대기부에 인접시켜 배치하면 된다.
- [0194] 또한 상술한 각 실시예에서는, 전처리 또는 노즐 세정 처리에서, 기체 분출부로부터 기체를 분출시킴으로써, 저류조에 저류된 세정액이 기체 분출부의 유로 내로 유입하는 것을 방지하는 것으로 했다. 그러나, 기체 분출부의 유로 내로의 세정액의 유입이 발생하지 않을 경우에는, 기체 분출부로부터 기체를 분출시키지 않아도 된다. 예를 들면, 세정액이 유입하지 않을 정도로 기체 분출부의 직경을 작게 함으로써, 기체 분출부의 유로 내로의 세

정액의 유입을 발생시키지 않게 할 수 있다.

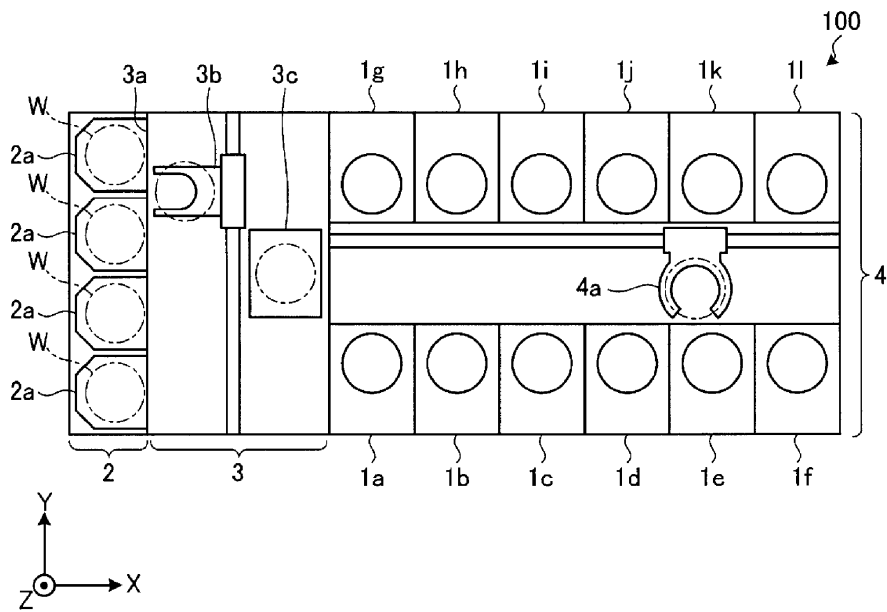
[0195] 새로운 효과 및 변형예는, 당업자에 의해 용이하게 도출할 수 있다. 이 때문에, 본 발명의 보다 광범한 태양은, 이상과 같이 나타내고 또한 기술한 특징의 상세 및 대표적인 실시예에 한정되지 않는다. 따라서, 첨부한 특허 청구의 범위 및 그 균등물에 의해 정의되는 총괄적인 발명의 개념의 정신 또는 범위로부터 이탈하지 않고, 다양한 변경이 가능하다.

부호의 설명

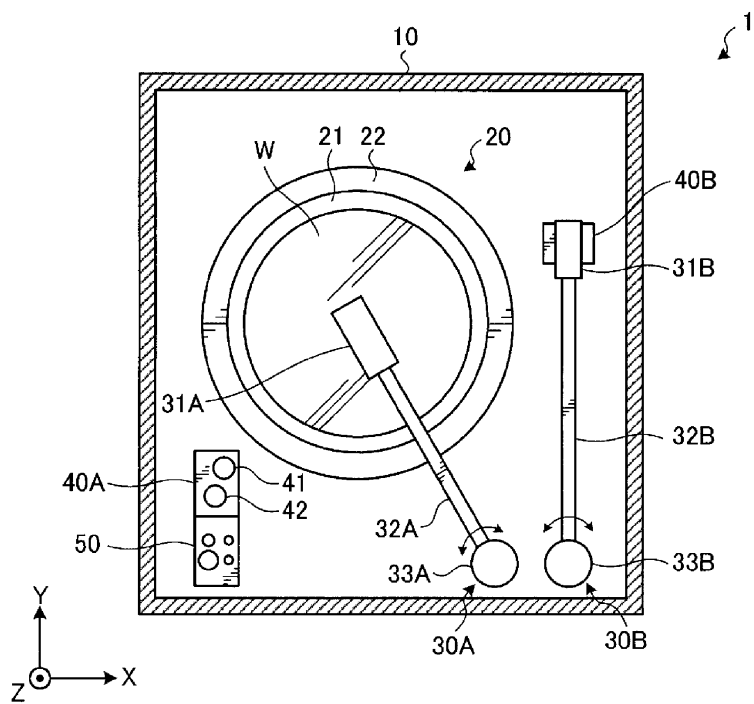
[0196] W : 기관
 1 : 기관 처리 장치
 10 : 처리실
 20 : 기관 보지부
 21 : 회전 보지 기구
 22 : 처리액 회수 기구
 30A, 30B : 처리액 공급부
 31A, 31B : 토출 기구
 312 : 제 1 노즐
 313 : 제 3 노즐
 317 : 제 2 노즐
 32A, 32B : 암
 33A, 33B : 선회 승강 기구
 40A, 40B : 노즐 대기부
 50 : 노즐 세정 장치
 50A : 제 1 세정부
 50B : 제 2 세정부
 51 : 저류조
 52 : 액 토출부
 53 : 기체 분출부
 53A : 상측 토출부
 53B : 하측 토출부
 54 : 오버플로우 배출부
 55 : 집액부
 56 : 예비 흡기부
 61 : 내주면
 62 : 저면
 63 : 배출구
 100 : 기관 처리 시스템

도면

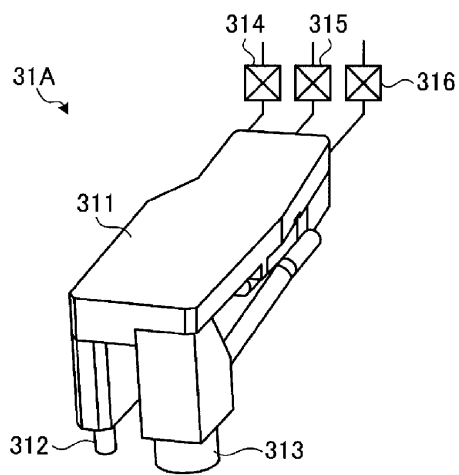
도면1



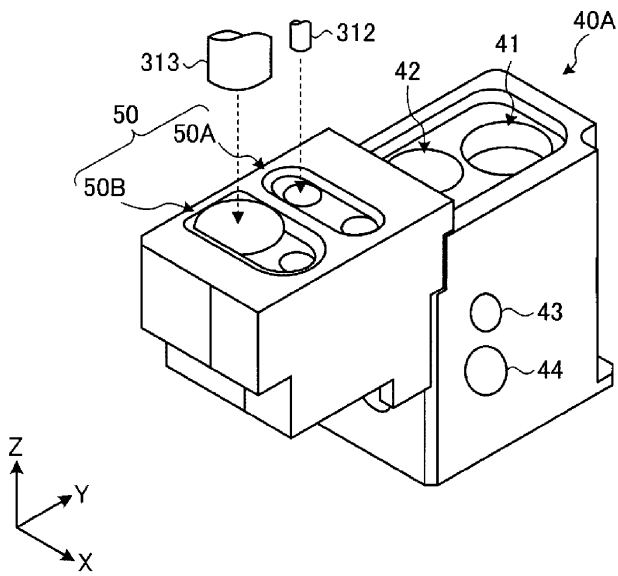
도면2



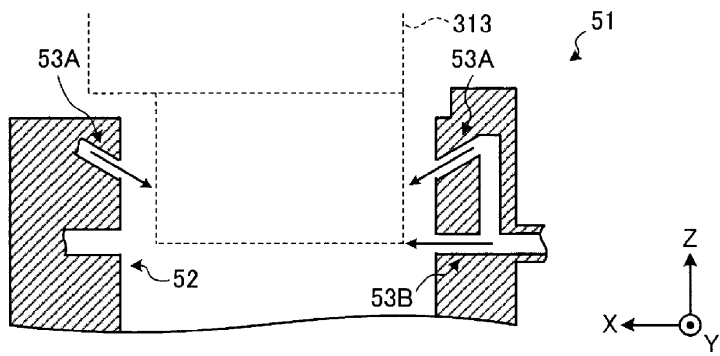
도면3



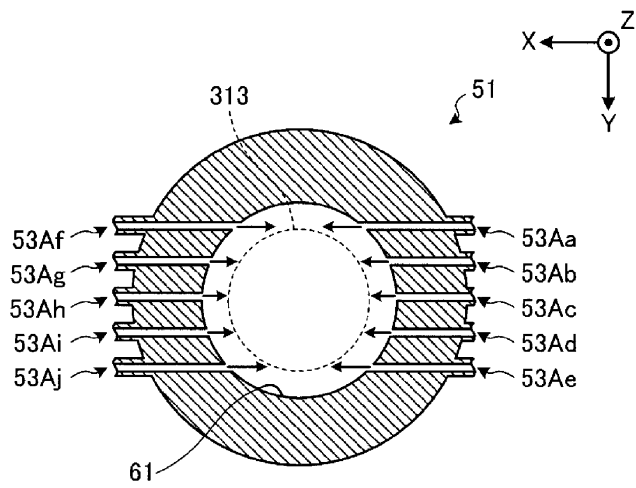
도면4



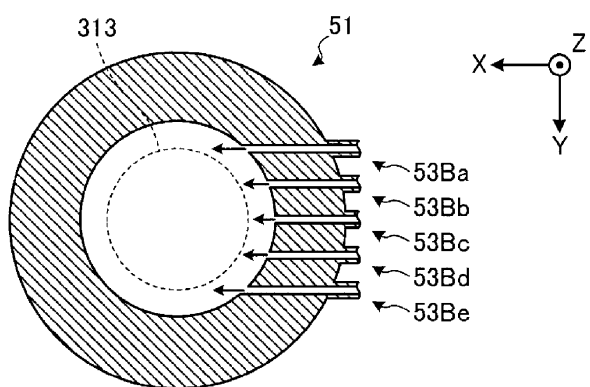
도면7



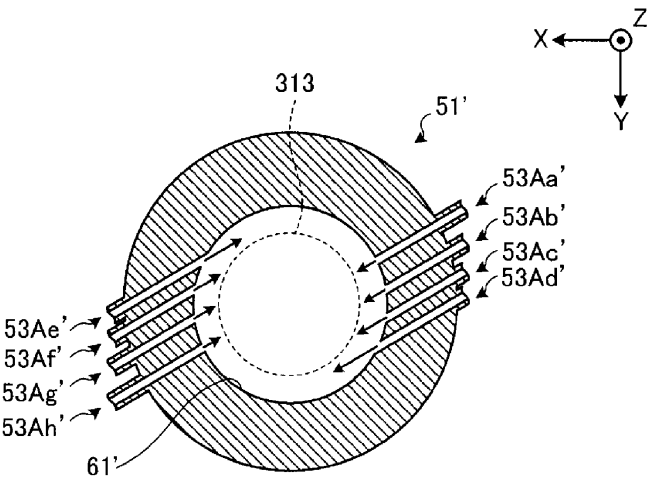
도면8a



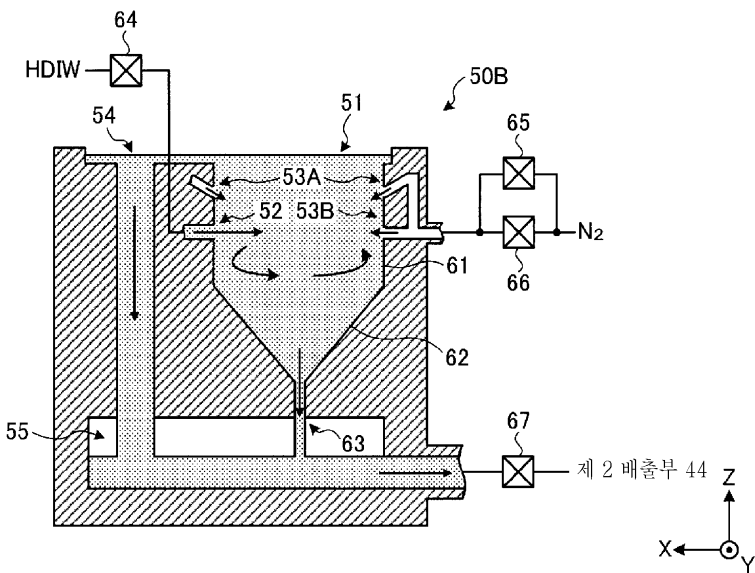
도면8b



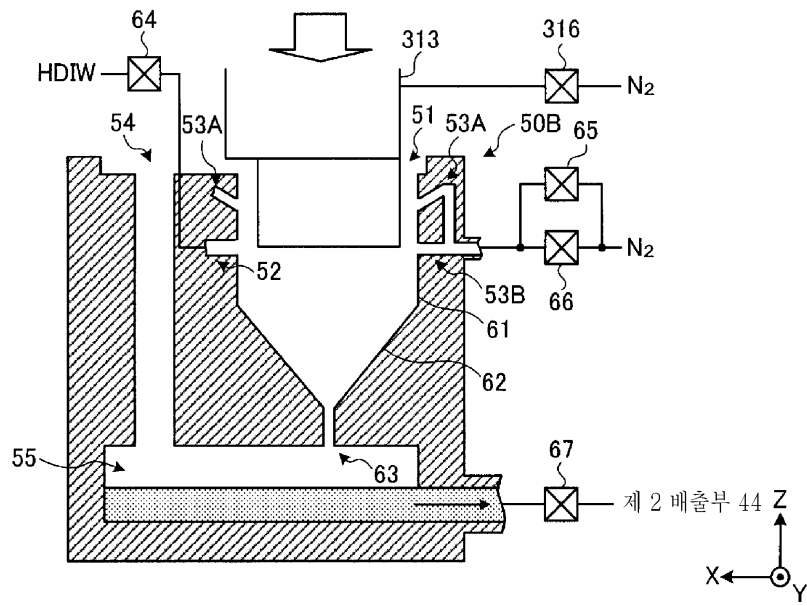
도면9



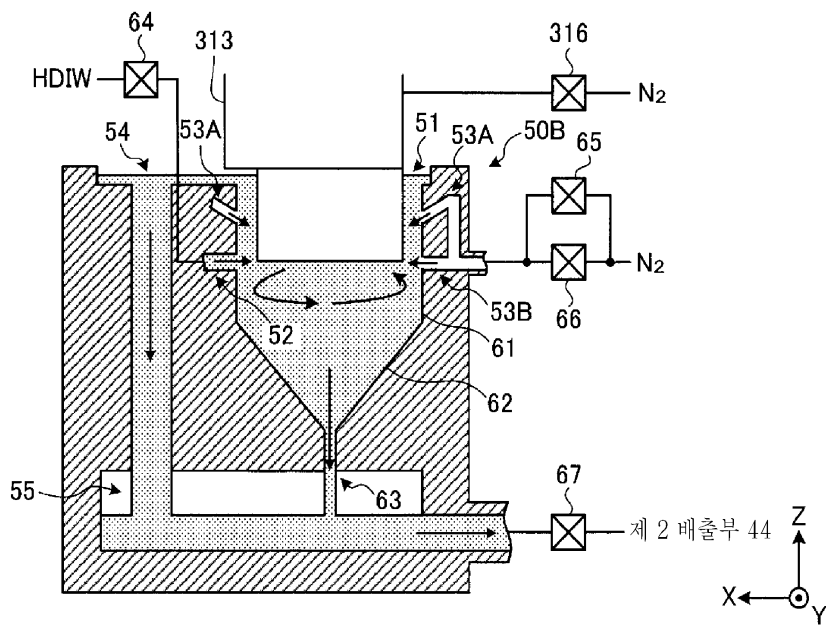
도면10a



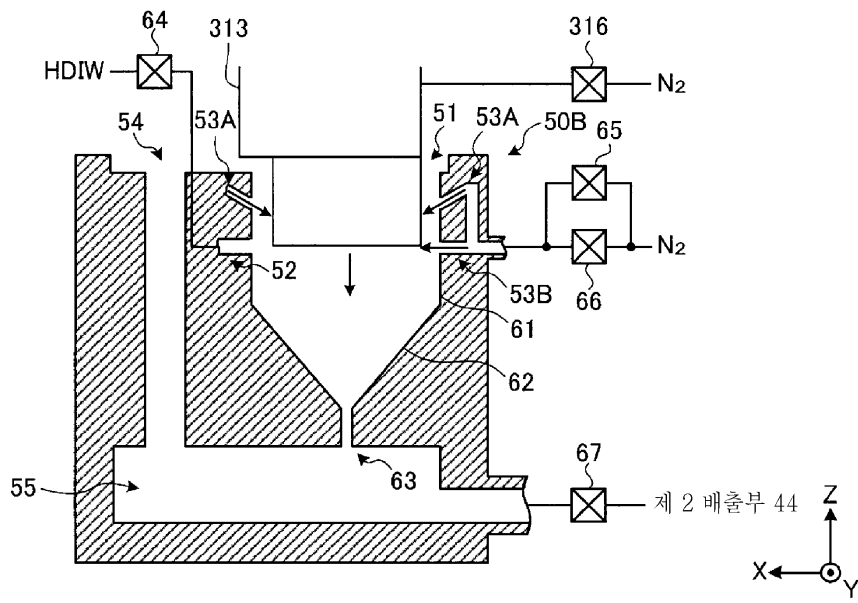
도면10b



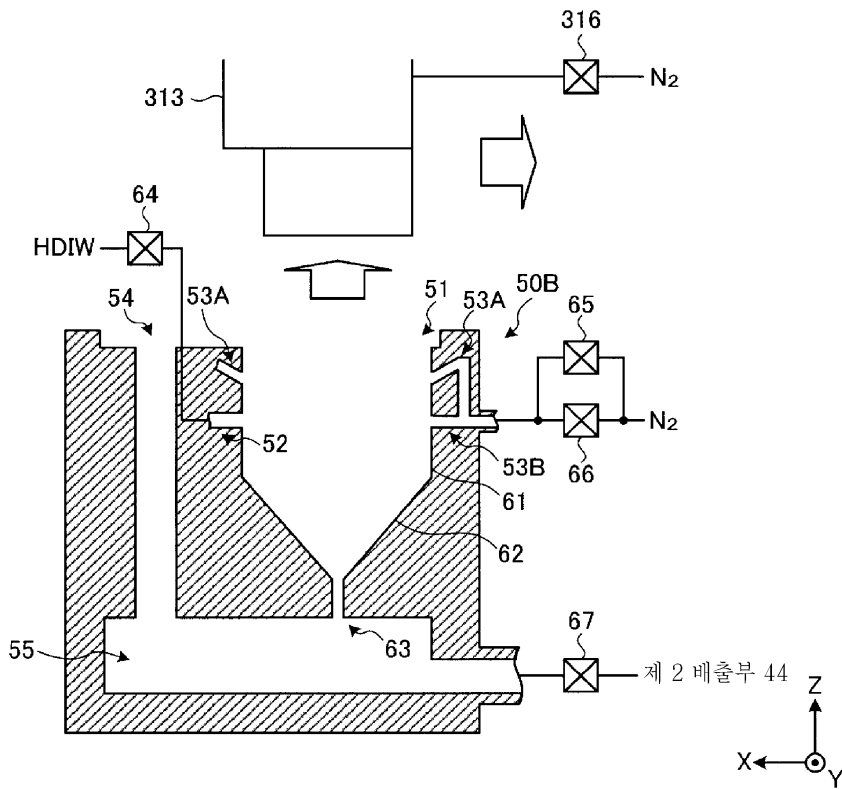
도면10c



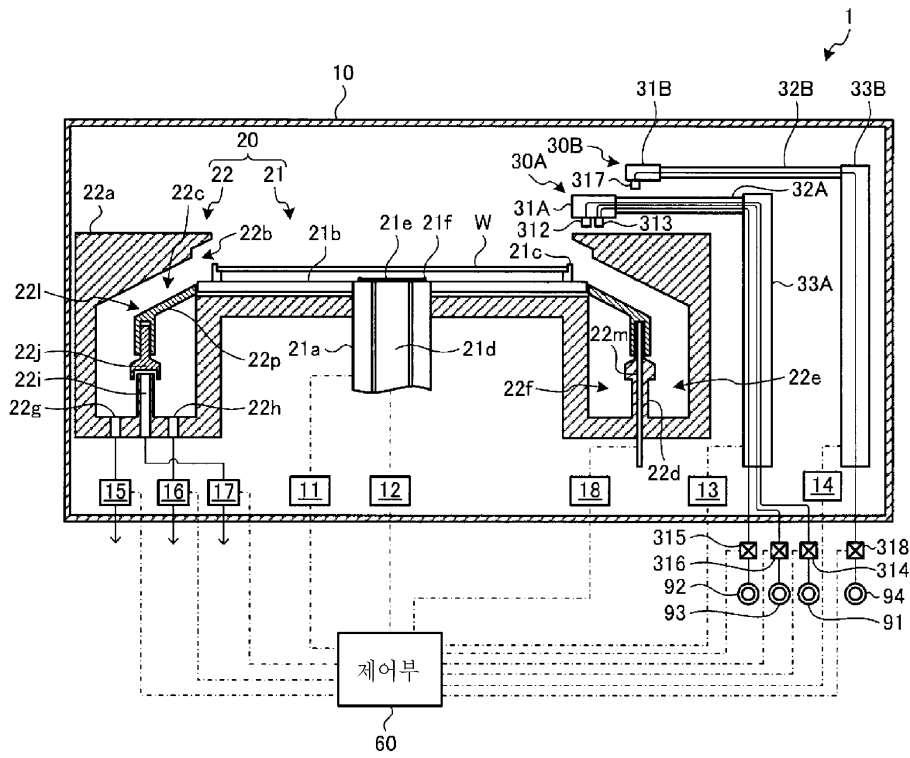
도면10d



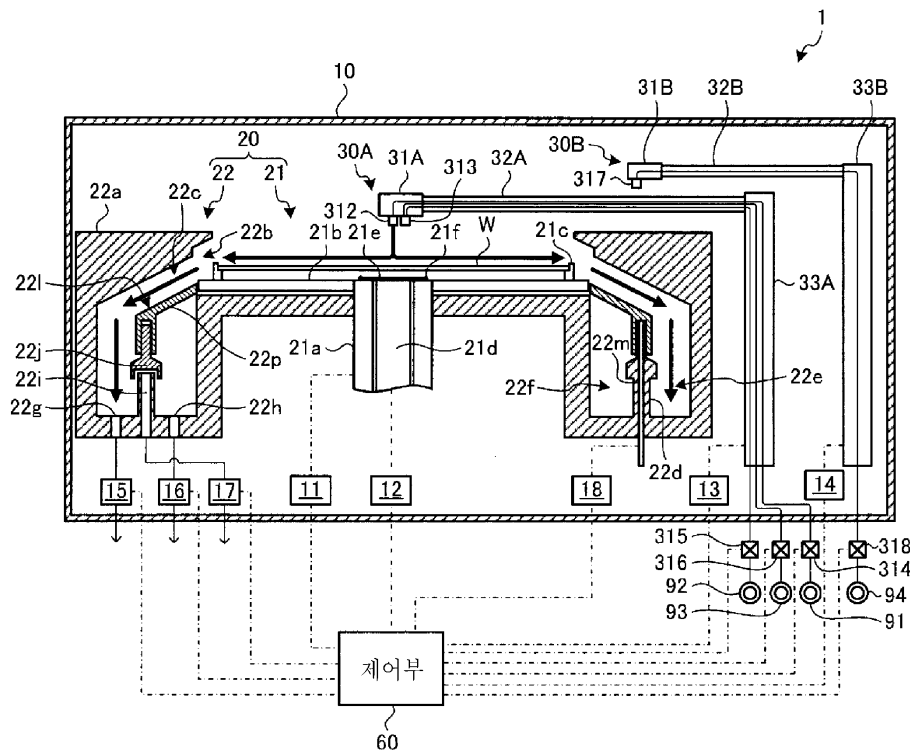
도면10e



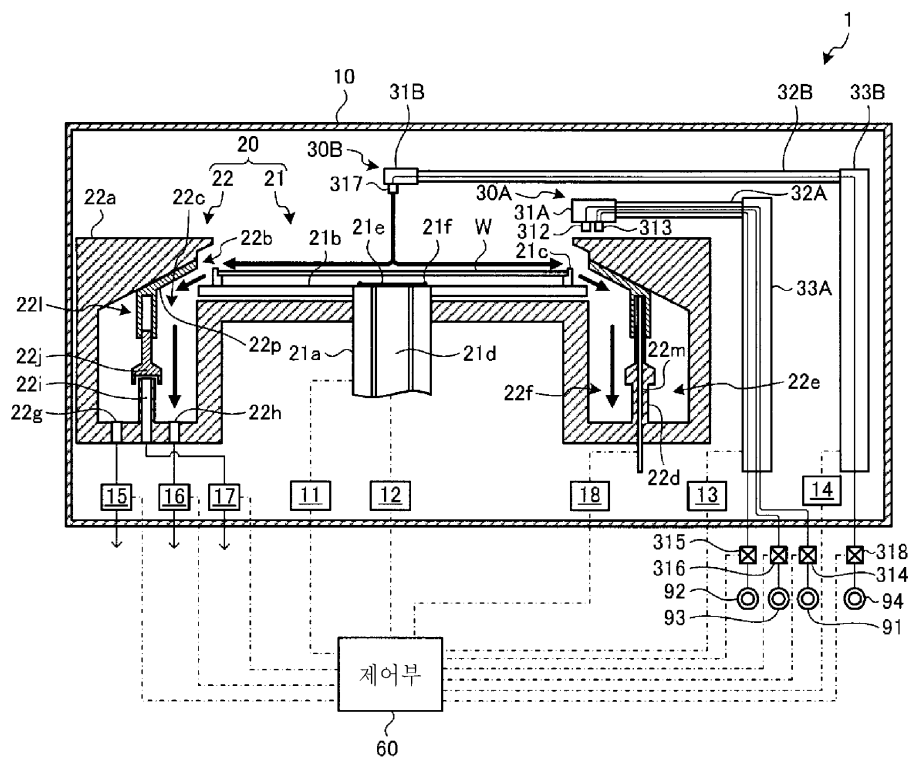
도면11



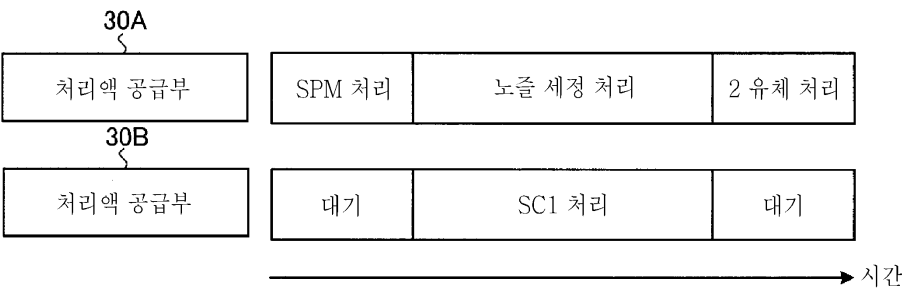
도면12a



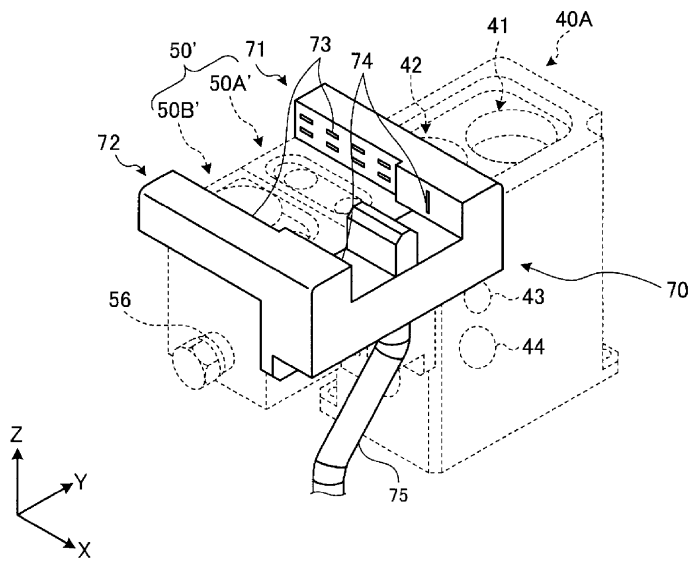
도면12b



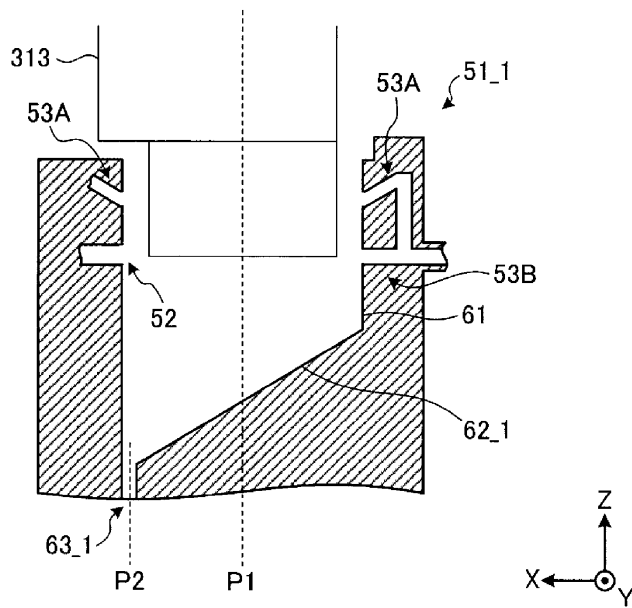
도면13



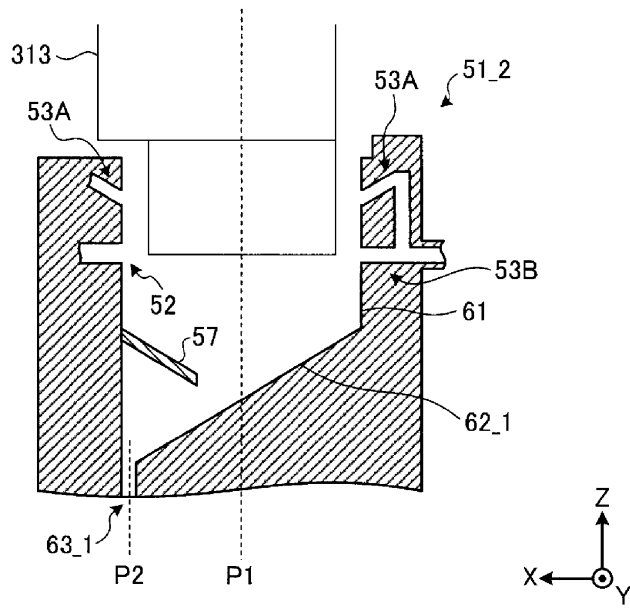
도면14



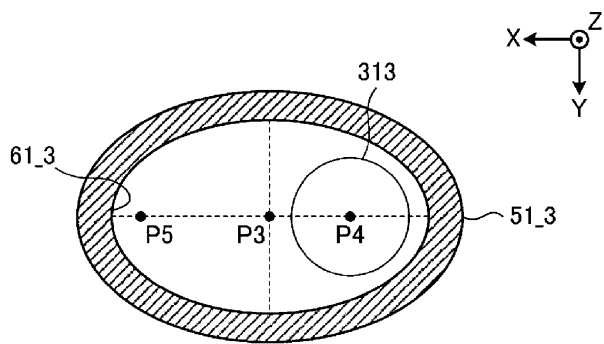
도면15a



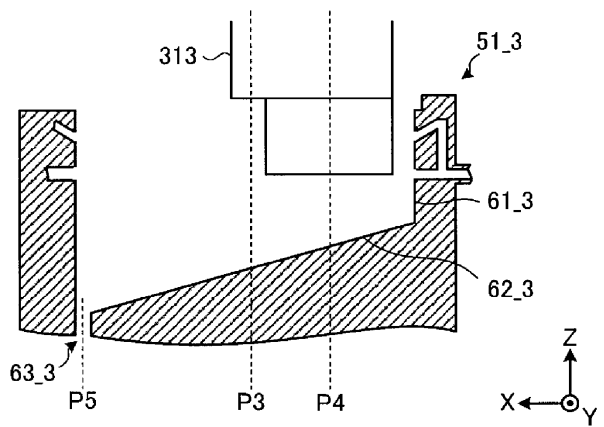
도면15b



도면16a



도면16b



도면16c

