



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월22일  
(11) 등록번호 10-1971303  
(24) 등록일자 2019년04월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 21/302 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0106954

(22) 출원일자 2014년08월18일

심사청구일자 2014년08월18일

(65) 공개번호 10-2015-0037507

(43) 공개일자 2015년04월08일

(30) 우선권주장

JP-P-2013-205172 2013년09월30일 일본(JP)

JP-P-2014-141828 2014년07월09일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080025024 A\*

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤

일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마  
2초메 5반 1고

(72) 발명자

마츠시타 준

일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마  
2초메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가  
이샤 나이

나가시마 유지

일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마  
2초메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가  
이샤 나이

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김태홍

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 김대성

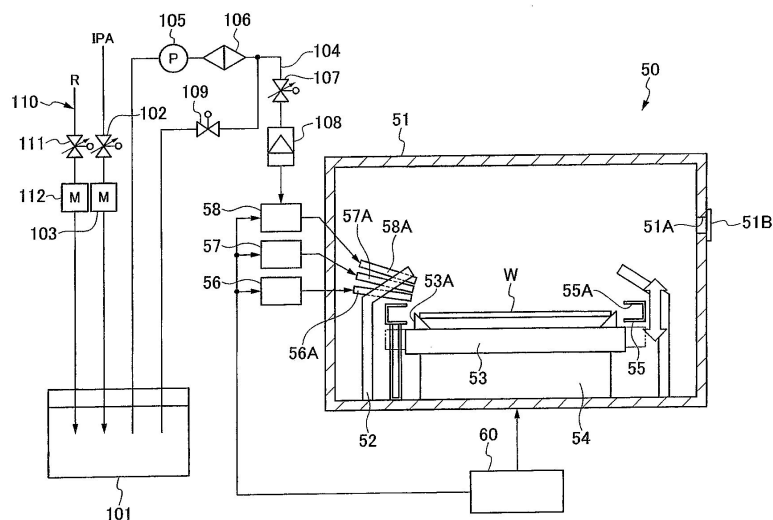
(54) 발명의 명칭 기판 처리 장치 및 기판 처리 방법

(57) 요약

본 발명은 기판 표면의 세정수를 휘발성 용매로 확실하게 치환하여 기판 건조시의 패턴 도괴(倒壞)를 유효하게 방지하고, 그와 같은 기판의 생산성을 향상시키는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 기판 처리 장치(10)는, 수분 제거 수단(110)을 포함하며, 수분 제거 수단(110)은, 용매 공급부(58)에 의해 기판(W)의 표면에 휘발성 용매가 공급될 때에, 기판(W)의 표면에 수분 제거체를 공급하여, 기판(W)의 표면의 세정수의 휘발성 용매로의 치환을 촉진하는 것이다.

대표도



(72) 발명자

**하야시 고노스케**

일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2  
초메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이  
샤 나이

**미야자키 구니히로**

일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2  
초메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이  
샤 나이

(56) 선행기술조사문헌

US20110143541 A1\*

US20110314689 A1\*

KR1020120129489 A\*

US20010047595 A1\*

US20080035182 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관의 표면에 세정수를 공급하는 세정수 공급부와,

세정수가 공급된 상기 기관의 표면에 휘발성 용매를 공급하여, 기관의 표면의 세정수를 휘발성 용매로 치환하는 용매 공급부를 포함하는 기관 처리 장치로서,

수분 제거 수단을 포함하며,

상기 수분 제거 수단은, 상기 용매 공급부에 의해 상기 기관의 표면에 휘발성 용매가 공급되고 있을 때에, 세정수가 존재하고 있는 상기 기관의 표면에, 상기 세정수와 반응하여 가수분해되는 물질인 수분 제거제를 공급하여, 상기 기관의 표면의 세정수의 휘발성 용매로의 치환을 촉진하며, 상기 수분 제거제는 가수분해작용으로 인한 분해 생성물이 상기 휘발성 용매에 혼화 또는 용해되는 물질인 것인 기관 처리 장치.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 휘발성 용매가 공급된 기관의 표면을 가열하고, 가열 작용으로 상기 기관의 표면에 생성된 휘발성 용매의 액적(液滴)을 제거하며, 기관의 표면을 건조시키는 가열 건조 수단을 포함하는 기관 처리 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 용매 공급부는, 상기 휘발성 용매를 저장하는 용매 공급 탱크를 포함하고, 상기 수분 제거 수단은, 상기 용매 공급 탱크 내의 휘발성 용매에 수분 제거제를 첨가하는 것인 기관 처리 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 용매 공급부는, 상기 휘발성 용매를 저장하는 용매 공급 탱크를 포함하고, 상기 수분 제거 수단은, 상기 용매 공급 탱크 내의 휘발성 용매를 압송하는 용매 공급 관로 내의 휘발성 용매에 수분 제거제를 첨가하는 것인 기관 처리 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 용매 공급부는, 상기 휘발성 용매를 저장하는 용매 공급 탱크를 포함하고, 상기 수분 제거 수단은, 수분 제거제를, 상기 용매 공급 탱크에 연통되는 용매 공급 관로에 통과시키지 않고, 상기 기관의 표면에 공급하는 것인 기관 처리 장치.

#### 청구항 7

기관의 표면에 세정수를 공급하는 공정과,

세정수가 공급된 상기 기관의 표면에 휘발성 용매를 공급하여, 상기 기관의 표면의 세정수를 휘발성 용매로 치환하는 공정을 포함하는 기관 처리 방법으로서,

상기 기관의 표면에 휘발성 용매가 공급되고 있을 때에, 수분 제거 수단을 이용해서 세정수가 존재하고 있는 상기 기관의 표면에, 상기 세정수와 반응하여 가수분해되는 물질인 수분 제거제를 공급하여, 상기 기관의 표면의 세정수의 휘발성 용매로의 치환을 촉진하며, 상기 수분 제거제는 가수분해작용으로 인한 분해 생성물이 상기 휘발성 용매에 혼화 또는 용해되는 물질인 것인 기관 처리 방법.

#### 청구항 8

삭제

## 청구항 9

제7항에 있어서, 상기 휘발성 용매가 공급된 기관의 표면을 가열하고, 가열 작용으로 상기 기관의 표면에 생성된 휘발성 용매의 액적을 제거하며, 상기 기관의 표면을 건조시키는 공정을 포함하는 기관 처리 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 기관 처리 장치 및 기관 처리 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 기관 처리 장치는, 반도체 등의 제조 공정에 있어서, 웨이퍼나 액정 기관 등의 기관의 표면에 처리액을 공급하여 이 기관 표면을 처리하고, 이 후, 기관 표면에 초순수 등의 세정수를 공급하여 이 기관 표면을 세정하며, 또한 이것을 건조시키는 장치이다. 이 건조 공정에 있어서, 최근의 반도체의 고집적화나 고용량화에 따른 미세화에 의해, 예컨대 기관 상의 메모리 셀이나 게이트 주위의 패턴이 도괴(倒壊)되는 문제가 발생하고 있다. 이것은, 패턴끼리의 간격이나 구조, 세정수의 표면 장력 등에 기인하고 있다. 기관 건조시에 패턴 사이에 잔존하는 세정수의 표면 장력에 의한 패턴끼리의 끌어당김에 의해, 패턴끼리가 탄성 변형적으로 쓰러져, 패턴 도괴를 발생시키는 것이다.

[0003] 그래서, 전술한 패턴 도괴를 억제하는 것을 목적으로 하여, 표면 장력이 초순수보다도 작은 IPA(2-프로판올: 이소프로필알코올)를 이용한 기관 건조 방법이 제안되어 있으며(예컨대, 특허문헌 1 참조), 기관 표면 상의 초순수를 IPA로 치환하여 기관 건조를 행하는 방법이 양산 공장 등에서 이용되고 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 공개 제2008-34779호 공보

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0005] 그러나, 종래 기술에서는, 기관의 표면에 공급한 세정수를 표면 장력이 낮은 IPA 등의 휘발성 용매로 충분히 치환하는 것에 어려움이 있어, 기관 건조시의 패턴 도괴를 유효하게 방지할 수 없다. 이 패턴 도괴는, 반도체의 미세화가 진행됨과 아울러 현저해진다.

[0006] 본 발명의 과제는, 기관 표면의 세정수를 휘발성 용매로 확실하게 치환하여 기관 건조시의 패턴 도괴를 유효하게 방지하는 것에 있다.

#### 과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 따른 기관 처리 장치는, 기관의 표면에 세정수를 공급하는 세정수 공급부와,

[0008] 세정수가 공급된 기관의 표면에 휘발성 용매를 공급하여, 기관의 표면의 세정수를 휘발성 용매로 치환하는 용매 공급부를 포함하는 기관 처리 장치로서,

[0009] 수분 제거 수단을 포함하며,

[0010] 수분 제거 수단은, 용매 공급부에 의해 기관의 표면에 휘발성 용매가 공급될 때에, 기관의 표면에 수분 제거제를 공급하여, 기관의 표면의 세정수의 휘발성 용매로의 치환을 촉진하도록 한 것이다.

[0011] 본 발명에 따른 기관 처리 방법은, 기관의 표면에 세정수를 공급하는 공정과,

[0012] 세정수가 공급된 기관의 표면에 휘발성 용매를 공급하여, 기관의 표면의 세정수를 휘발성 용매로 치환하는 공정

을 포함하는 기관 처리 방법으로서,

- [0013] 기관의 표면에 휘발성 용매가 공급될 때에, 수분 제거 수단을 이용해서 기관의 표면에 수분 제거제를 공급하여, 기관의 표면의 세정수의 휘발성 용매로의 치환을 촉진하도록 한 것이다.

### 발명의 효과

- [0014] 본 발명의 기관 처리 장치 및 기관 처리 방법에 따르면, 기관 표면의 세정수를 휘발성 용매로 확실하게 치환하여 기관 건조시의 패턴 도괴를 유효하게 방지할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 기관 처리 장치를 도시한 모식도이다.  
 도 2는 기관 처리 장치에 있어서의 기관 세정실의 구성을 도시한 모식도이다.  
 도 3은 기관 표면에 있어서의 세정수의 치환 상황을 도시한 모식도이다.  
 도 4는 기관 처리 장치에 있어서의 기관 건조실의 구성을 도시한 모식도이다.  
 도 5는 기관 처리 장치에 있어서의 반송 수단의 구성을 도시한 모식도이다.  
 도 6은 수분 제거 수단의 변형예를 도시한 모식도이다.  
 도 7은 수분 제거 수단의 변형예를 도시한 모식도이다.  
 도 8은 기관 표면에 있어서의 휘발성 용매의 건조 상황을 도시한 모식도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 기관 처리 장치(10)는, 도 1에 도시한 바와 같이, 기관 공급 배출부(20)와, 기관 보관용 버퍼부(30)와, 복수의 기관 처리실(40)을 갖고, 기관 공급 배출부(20)와 기관 보관용 버퍼부(30) 사이에 반송 로봇(11)을 설치하며, 기관 보관용 버퍼부(30)와 기관 처리실(40) 사이에 반송 로봇(12)을 설치하고 있다. 여기서, 기관 처리실(40)은, 후술하는 바와 같이, 기관 세정실(50)과 기관 건조실(70)의 세트에 이루어진다.
- [0017] 기관 공급 배출부(20)는, 복수의 기관 수납 카세트(21)를 반입, 반출 가능하게 되어 있다. 기관 수납 카세트(21)는, 미처리의 웨이퍼나 액정 기관 등의 복수의 기관(W)이 수납되어 기관 공급 배출부(20)에 반입된다. 또한, 기관 수납 카세트(21)는, 기관 처리실(40)에서 처리된 기관(W)이 수납되어 기관 공급 배출부(20)로부터 반출된다. 미처리의 기관(W)은, 반송 로봇(11)에 의해 기관 공급 배출부(20) 내의 기관 수납 카세트(21)에 있어서 다단을 이루는 각 수납 선반으로부터 순서대로 취출되고, 기관 보관용 버퍼부(30)의 후술하는 인(in) 전용 버퍼(31)에 공급된다. 인 전용 버퍼(31)에 공급된 미처리의 기관(W)은, 또한 반송 로봇(12)에 의해 취출되고, 기관 처리실(40)의 기관 세정실(50)에 공급되어 세정 처리된다. 기관 세정실(50)에서 세정 처리된 기관(W)은, 반송 로봇(12)에 의해 기관 세정실(50)로부터 기관 건조실(70)로 이송되어 건조 처리된다. 이렇게 해서 처리가 완료된 기관(W)은, 반송 로봇(12)에 의해 기관 건조실(70)로부터 취출되고 기관 보관용 버퍼부(30)의 후술하는 아웃 전용 버퍼(32)에 투입되어 일시 보관된다. 기관 보관용 버퍼부(30)의 아웃 전용 버퍼(32) 내에서 일시 보관된 기관(W)은, 반송 로봇(11)에 의해 취출되고, 기관 공급 배출부(20) 내의 기관 수납 카세트(21)의 빈 수납 선반에 순서대로 배출된다. 처리가 완료된 기관(W)으로 가득 찬 기관 수납 카세트(21)가, 기관 공급 배출부(20)로부터 반출되게 된다.
- [0018] 기관 보관용 버퍼부(30)는, 도 5에 도시한 바와 같이, 미처리의 기관(W)을 보관하는 복수의 인 전용 버퍼(31)가, 다단을 이루는 선반 형상으로 설치되고, 기관 처리실(40)에서 세정 및 건조 처리된 기관(W)을 보관하는 복수의 아웃 전용 버퍼(32)가, 다단을 이루는 선반 형상으로 설치된다. 아웃 전용 버퍼(32)의 내부에는, 일시 보관 중인 기관(W)을 냉각하는 냉각 수단을 설치할 수도 있다. 한편, 인 전용 버퍼(31)나 아웃 전용 버퍼(32)는, 다단이 아니어도 좋다.
- [0019] 기관 처리실(40)은, 기관 보관용 버퍼부(30)로부터 이격된 기관 처리실(40)쪽의 이동단에 위치하는 반송 로봇(12)의 주위(또는 양측)에, 한 세트를 이루는 기관 세정실(50)과 기관 건조실(70)을 배치하고, 이 한 세트의 기관 세정실(50)에서 세정 처리된 기관(W)을 상기 한 세트의 기관 건조실(70)로 이송하여 건조 처리하는 것으로 하고 있다. 기관 처리실(40)에서는, 기관 세정실(50)에 의한 세정 작업 시간을 N으로 할 때에, 기관 건조실(70)에 의한 건조 작업 시간이 1이 되는 경우, 한 세트를 이루는 기관 세정실(50)과 기관 건조실(70)의 각 설치

개수  $i$ ,  $j$ 가,  $i$  대  $j=N$  대 1이 되도록 설정되어 있다. 이에 따라, 기관 처리실(40) 내에서 한 세트를 이루는, 모든 기관 세정실(50)과 기관 건조실(70)을 동일 시간대에 병렬하여 가동시킬 때, 후속하는 기관(W)을 이들 기관 세정실(50)에서 세정하는 생산량과, 기관 세정실(50)에서 세정이 완료된 선행하는 기관(W)을 이들 기관 건조실(70)에서 건조시키는 생산량을 대략 동등하게 하는 것을 도모하는 것이다.

[0020] 본 실시예의 기관 처리실(40)은, 복수의 계층, 예컨대 3계층의 각각에, 한 세트를 이루는 기관 세정실(50)과 기관 건조실(70)을 배치하고, 기관 세정실(50)에 의한 세정 작업 시간을  $N=3$ 으로 할 때에, 기관 건조실(70)에 의한 건조 작업 시간이 1이 되기 때문에, 각 계층에  $i=3$ 개의 기관 세정실(50)과  $j=1$ 개의 기관 건조실(70)을 설치하였다.

[0021] 이하, 기관 처리실(40)을 구성하는 기관 세정실(50)과 기관 건조실(70)에 대해서 상세히 설명한다. 기관 세정실(50)은, 도 2에 도시한 바와 같이, 처리실이 되는 처리 박스(51)와, 이 처리 박스(51) 내에 설치된 컵(52)과, 이 컵(52) 내에서 기관(W)을 수평 상태로 지지하는 테이블(53)과, 이 테이블(53)을 수평면 내에서 회전시키는 회전 기구(54)와, 테이블(53)의 주위에서 승강하는 용매 흡인 배출부(55)를 구비한다. 또한, 기관 세정실(50)은, 테이블(53) 상의 기관(W)의 표면에 약액을 공급하는 약액 공급부(56)와, 테이블(53) 상의 기관(W)의 표면에 세정수를 공급하는 세정수 공급부(57)와, 휘발성 용매를 공급하는 용매 공급부(58)와, 각부를 제어하는 제어부(60)를 구비한다.

[0022] 처리 박스(51)는, 기관 출납구(51A)를 둘레벽의 일부에 개구되어 있다. 기관 출납구(51A)는 서터(51B)에 의해 개폐된다.

[0023] 컵(52)은, 원통 형상으로 형성되어 있으며, 테이블(53)을 주위로부터 둘러싸서 내부에 수용한다. 컵(52)의 둘레벽의 상부는 비스듬히 상향으로 축경되어 있고, 테이블(53) 상의 기관(W)이 상방을 향해 노출되도록 개구되어 있다. 이 컵(52)은, 회전하는 기관(W)으로부터 흘러내린 또는 비산된 약액, 세정수를 수취한다. 한편, 컵(52)의 저부에는, 수취한 약액, 세정수를 배출하기 위한 배출관(도시 생략)이 형성되어 있다.

[0024] 테이블(53)은, 컵(52)의 중앙 부근에 위치되며, 수평면 내에서 회전 가능하게 설치되어 있다. 이 테이블(53)은, 핀 등의 지지 부재(53A)를 복수 갖고, 이들 지지 부재(53A)에 의해, 웨이퍼나 액정 기관 등의 기관(W)을 탈착 가능하게 유지한다.

[0025] 회전 기구(54)는, 테이블(53)에 연결된 회전축이나, 이 회전축을 회전시키는 구동원이 되는 모터(모두 도시 생략) 등을 갖고, 모터의 구동에 의해 회전축을 통해 테이블(53)을 회전시킨다. 이 회전 기구(54)는 제어부(60)에 전기적으로 접속되어 있고, 그 구동이 제어부(60)에 의해 제어된다.

[0026] 용매 흡인 배출부(55)는, 테이블(53)의 주위를 둘러싸며 환형으로 개구되어 있는 용매 흡인구(55A)를 구비한다. 용매 흡인 배출부(55)는 용매 흡인구(55A)를 승강하는 승강 기구(도시 생략)를 갖고, 테이블(53)의 테이블면보다 하위에 용매 흡인구(55A)를 위치시키는 대기 위치와, 테이블(53)에 유지된 기관(W)의 주위에 용매 흡인구(55A)를 위치시키는 작업 위치로, 용매 흡인구(55A)를 승강한다. 용매 흡인구(55A)는, 회전하는 기관(W) 상으로부터 비산된 휘발성 용매를 흡인하여 수취한다. 한편, 용매 흡인구(55A)에는, 휘발성 용매를 흡인하기 위한 배기 팬 또는 진공 펌프(도시 생략), 및 흡인하여 수취한 휘발성 용매를 배출하기 위한 배출관(도시 생략)이 접속되어 있다.

[0027] 약액 공급부(56)는, 테이블(53) 상의 기관(W)의 표면에 대하여 비스듬한 방향으로부터 약액을 토출하는 노즐(56A)을 갖고, 이 노즐(56A)로부터 테이블(53) 상의 기관(W)의 표면에 약액, 예컨대 유기물 제거 처리용의 APM (암모니아수 및 과산화수소수의 혼합액)을 공급한다. 노즐(56A)은 컵(52)의 둘레벽의 상부에 장착되어 있고, 그 각도나 토출 유속 등은 기관(W)의 표면 중심 부근에 약액이 공급되도록 조정되어 있다. 이 약액 공급부(56)는 제어부(60)에 전기적으로 접속되어 있고, 그 구동이 제어부(60)에 의해 제어된다. 한편, 약액 공급부(56)는, 약액을 저류하는 탱크나 구동원이 되는 펌프, 공급량을 조정하는 조정 밸브가 되는 밸브(모두 도시 생략) 등을 구비한다.

[0028] 세정수 공급부(57)는 테이블(53) 상의 기관(W)의 표면에 대하여 비스듬한 방향으로부터 세정수를 토출하는 노즐(57A)을 갖고, 이 노즐(57A)로부터 테이블(53) 상의 기관(W)의 표면에 세정수, 예컨대 세정 처리용의 순수(초순수)를 공급한다. 한편, 세정수 공급부(57)가 공급하는 세정액은, 오존수 등의 기능수여도 좋다. 노즐(57A)은 컵(52)의 둘레벽의 상부에 장착되어 있고, 그 각도나 토출 유속 등은 기관(W)의 표면 중심 부근에 세정수가 공급되도록 조정되어 있다. 이 세정수 공급부(57)는 제어부(60)에 전기적으로 접속되어 있고, 그 구동이 제어부(60)에 의해 제어된다. 한편, 세정수 공급부(57)는, 세정수를 저류하는 탱크나 구동원이 되는 펌프, 공급량을



조정하는 조정 밸브가 되는 밸브(모두 도시 생략) 등을 구비한다.

- [0029] 용매 공급부(58)는, 테이블(53) 상의 기관(W)의 표면에 대하여 비스듬한 방향으로부터 휘발성 용매를 토출하는 노즐(58A)을 갖고, 이 노즐(58A)로부터 테이블(53) 상의 기관(W)의 표면에 휘발성 용매, 예컨대 IPA를 공급한다. 이 용매 공급부(58)는, 세정수 공급부(57)에 의해 공급된 세정수로 세정된 기관(W)의 표면에 휘발성 용매를 공급하여, 기관(W)의 표면의 세정수를 휘발성 용매로 치환한다. 노즐(58A)은 컵(52)의 둘레벽의 상부에 장착되어 있고, 그 각도나 토출 유속 등은 기관(W)의 표면 중심 부근에 휘발성 용매가 공급되도록 조정되어 있다. 이 용매 공급부(58)는 제어부(60)에 전기적으로 접속되어 있고, 그 구동이 제어부(60)에 의해 제어된다. 한편, 용매 공급부(58)는, 휘발성 용매를 저류하는 탱크나 구동원이 되는 펌프, 공급량을 조정하는 조정 밸브가 되는 밸브(모두 도시 생략) 등을 구비한다.
- [0030] 여기서, 휘발성 용매로서는, IPA 이외에도, 예컨대, 에탄올 등의 1가의 알코올류, 또한 디에틸에테르나 에틸메틸에테르 등의 에테르류, 또한 탄산에틸렌 등을 이용하는 것이 가능하다. 한편, 휘발성 용매는, 물에 가용성인 것이 바람직하다.
- [0031] 한편, 용매 공급부(58)는, 도 2에 도시한 용매 공급 탱크(101)를 가지며, 예컨대 IPA가 유량 조정 밸브(102), 유량계(103)를 통해 용매 공급 탱크(101)에 투입된다. 용매 공급 탱크(101)에 저류된 IPA는, 용매 공급 관로(104)에 설치한 펌프(105)의 구동에 의해, 필터(106), 유량 조정 밸브(107), 유량계(108)를 통해 용매 공급부(58)의 노즐(58A)로부터 기관(W)의 표면에 토출된다. 한편, 도면 부호 109는, IPA가 노즐(58A)로부터 토출되지 않을 때의 리턴 밸브이다. 제어부(60)는, 유량 조정 밸브(102), 펌프(105), 유량 조정 밸브(107) 등을 제어하여, 적시에, 적량의 IPA를 노즐(58A)로부터 토출시킨다.
- [0032] 여기서, 용매 공급부(58)는, 수분 제거 수단(110)을 부대적으로 갖는다. 수분 제거 수단(110)은, 용매 공급부(58)에 의해 기관(W)의 표면에 휘발성 용매가 공급될 때에, 상기 기관(W)의 표면에 수분 제거제를 공급하여, 상기 기관(W)의 표면의 세정수의 상기 휘발성 용매로의 치환을 촉진한다.
- [0033] 수분 제거 수단(110)이 공급하는 수분 제거제는, 물과 반응하여 가수분해되는 물질, 예컨대 인산트리에틸, 인산트리메틸을 채용할 수 있다. 수분 제거 수단(110)에 의해 수분 제거제가 후술하는 공급 경로에 의해 기관(W)의 표면에 공급되었을 때, 도 3에 도시한 바와 같이, 수분 제거제는, 기관(W)의 패턴(P)끼리의 간극의 내부에 부착되어 있는 물, 및 기관(W)의 주변에 존재하고 있는 처리 박스(51) 내의 분위기(대기) 중의 수증기와 반응해서 가수분해되어, 분해 생성물을 생성한다. 이에 의해, 예컨대 인산트리에틸, 인산트리메틸 등의 수분 제거제는, 이들 물, 수증기를 제거하면서, 산성 인산에스테르, 알코올 등의 분해 생성물을 생성한다. 산성 인산에스테르, 알코올 등의 수분 제거제의 분해 생성물은 IPA 등의 휘발성 용매에 혼화 또는 용해되기 쉽다.
- [0034] 따라서, 세정수 공급부(57)에 의해 기관(W)의 표면에 공급된 물은, 용매 공급부(58)가 공급하는 IPA와 교반 혼합되면서, 테이블(53)의 회전의 원심력에 의해 떨어져 제거되고, 수분 제거 수단(110)이 공급하는 수분 제거제의 전술한 가수분해에 소비되어 제거되며, 결과로서 기관(W)의 표면의 전역을 확실하게, 물보다도 표면 장력이 낮은 IPA(수분 제거제의 분해 생성물이 혼화 또는 용해된 IPA)로 치환하는 것이 된다.
- [0035] 본 실시예에 있어서, 수분 제거 수단(110)은, 도 2에 도시한 바와 같이, 수분 제거제(R)를 용매 공급 탱크(101) 내의 휘발성 용매에 첨가한다. 수분 제거제는, 유량 조정 밸브(111), 유량계(112)를 통해 용매 공급 탱크(101)에 투입되고, 용매 공급 탱크(101)에 있어서 IPA와 잘 혼화되며, 펌프(105)에 의해 IPA와 함께 용매 공급 관로(104)를 통해 노즐(58A)로부터 기관(W)의 표면에 토출된다. 이 수분 제거 수단(110)은, 유량 조정 밸브(111) 등이 제어부(60)에 전기적으로 접속되고, 그 구동이 제어부(60)에 의해 제어된다. 수분 제거제(R)와 휘발성 용매를 용매 공급 탱크(101)에 있어서 충분히 혼화시키기 위해서, 유량 조정 밸브(107)는 폐쇄하고, 리턴 밸브(109)는 개방한 상태에서, 펌프(105)를 기동하여, 용매 공급 탱크(101) 내의 혼합액을 순환시키도록 하면 된다.
- [0036] 수분 제거 수단(110)이 투입하는 수분 제거제는, 용매 공급 탱크(101) 내에서 IPA와 잘 혼화되고, IPA와 함께 기관(W)의 표면의 각부에 널리 퍼지기 때문에, 기관(W)의 표면의 전역을 효율적으로 IPA(수분 제거제의 분해 생성물이 혼화 또는 용해된 IPA)로 치환 가능하게 한다.
- [0037] 제어부(60)는, 각부를 집중적으로 제어하는 마이크로 컴퓨터와, 기관 처리에 관한 기관 처리 정보나 각종 프로그램 등을 기억하는 기억부를 구비한다. 이 제어부(60)는, 기관 처리 정보나 각종 프로그램에 기초하여 회전 기구(54)나 용매 흡인 배출부(55), 약액 공급부(56), 세정수 공급부(57), 용매 공급부(58), 수분 제거 수단(110) 등을 제어하여, 회전 중인 테이블(53) 상의 기관(W)의 표면에 대하여, 약액 공급부(56)에 의한 약액의 공급, 세정수 공급부(57)에 의한 세정수의 공급, 용매 공급부(58)에 의한 휘발성 용매의 공급 등의 제어를

행한다.

- [0038] 기관 건조실(70)은, 도 4에 도시한 바와 같이, 처리실이 되는 처리 박스(71)와, 이 처리 박스(71) 내에 설치된 컵(72)과, 이 컵(72) 내에서 기관(W)을 수평 상태로 지지하는 테이블(73)과, 이 테이블(73)을 수평면 내에서 회전시키는 회전 기구(74)와, 가스를 공급하는 가스 공급부(75)와, 휘발성 용매가 공급된 기관(W)의 표면을 가열하는 가열 수단(76)과, 가열 수단(76)에 의해 가열된 기관(W)의 표면을 건조시키기 위한 흡인 건조 수단(77)과, 각부를 제어하는 제어부(80)를 구비한다.
- [0039] 처리 박스(71), 컵(72), 테이블(73), 회전 기구(74)는, 기관 세정실(50)에 있어서의 처리 박스(51), 컵(52), 테이블(53), 회전 기구(54)와 동일하다. 한편, 도 4에 있어서, 도면 부호 71A는 기관 출납구, 도면 부호 71B는 셔터, 도면 부호 73A는 핀 등의 지지 부재를 나타낸다.
- [0040] 가스 공급부(75)는, 테이블(73) 상의 기관(W)의 표면에 대하여 비스듬한 방향으로부터 가스를 토출하는 노즐(75A)을 갖고, 이 노즐(75A)로부터 테이블(73) 상의 기관(W)의 표면에 가스, 예컨대 질소 가스를 공급하여, 처리 박스(71) 내에서 기관(W)의 표면 상의 공간을 질소 가스 분위기로 한다. 노즐(75A)은 컵(72)의 둘레벽의 상부에 장착되어 있고, 그 각도나 토출 유속 등은 기관(W)의 표면 중심 부근에 가스가 공급되도록 조정되어 있다. 이 가스 공급부(75)는 제어부(80)에 전기적으로 접속되어 있고, 그 구동이 제어부(80)에 의해 제어된다. 한편, 가스 공급부(75)는, 가스를 저류하는 탱크나 공급량을 조정하는 조정 밸브가 되는 밸브(모두 도시 생략) 등을 구비한다.
- [0041] 여기서, 공급하는 가스로서는, 질소 가스 이외의 불활성 가스, 예컨대 아르곤 가스나 이산화탄소 가스, 헬륨 가스 등을 이용하는 것이 가능하다. 이 불활성 가스가 기관(W)의 표면에 공급되기 때문에, 기관(W)의 표면 상의 산소를 제거하여, 워터 마크(물얼룩)의 생성을 방지하는 것이 가능해진다. 건조 공기여도 좋다. 한편, 공급하는 가스는, 가열된 가스로 하면 바람직하다.
- [0042] 가열 수단(76)은, 복수의 램프(76A)를 갖고, 테이블(73)의 상방에 설치되며, 각 램프(76A)의 점등에 의해 테이블(73) 상의 기관(W)의 표면에 빛을 조사한다. 이 가열 수단(76)은 이동 기구(76B)에 의해 상하 방향(승강 방향)으로 이동 가능하게 구성되어 있고, 컵(72)에 근접한 조사 위치[도 4 중의 실선으로 나타낸 바와 같이, 기관(W)의 표면에 근접한 위치]와 컵(72)으로부터 소정 거리만큼 이격된 대기 위치[도 4 중의 일점쇄선으로 나타낸 바와 같이, 기관(W)의 표면으로부터 이격된 위치]로 이동한다. 기관 건조실(70)의 테이블(73)에 기관(W)이 세팅될 때, 가열 수단(76)을 대기 위치에 위치시켜 둬으로써, 가열 수단(76)이 기관(W)의 반입의 방해가 되는 것이 회피된다. 가열 수단(76)은, 램프 점등 후 하강, 하강 후 램프 점등의 어느 쪽이어도 좋다. 이 가열 수단(76)은 제어부(80)에 전기적으로 접속되어 있고, 그 구동이 제어부(80)에 의해 제어된다.
- [0043] 여기서, 가열 수단(76)으로서, 예컨대 고훈은 관 타입의 램프(76A)를 복수 개 병렬로 설치한 것이나 전구 타입의 램프(76A)를 복수 개 어레이 형상으로 설치한 것을 이용하는 것이 가능하다. 또한, 램프(76A)로서는, 예컨대 할로젠 램프나 크세논 플래시 램프 등을 이용하는 것이 가능하다.
- [0044] 가열 수단(76)을 이용한 기관(W)의 가열 공정에서는, 이 가열 수단(76)에 의한 가열에 의해, 도 8의 (a)에 도시한 바와 같이, 기관(W)의 표면 상의 패턴(P)에 접촉하고 있는 휘발성 용매의 액체(A1)가 다른 부분의 휘발성 용매의 액체(A1)보다도 빨리 기화를 시작한다. 즉, 기관(W)의 표면에 공급된 휘발성 용매의 액체(A1) 중, 기관(W)의 표면에 접촉하고 있는 부분만이 기상(氣相)이 되도록 급속 가열된다. 이에 따라, 기관(W)의 표면 상의 패턴(P)의 주위에는, 휘발성 용매의 액체(A1)의 기화(비등)에 의해 가스의 층(기포의 집합), 즉 휘발성 용매의 기층(A2)이 박막 같이 형성된다. 이 때문에, 인접하는 패턴(P) 사이의 휘발성 용매의 액체(A1)는, 이 기층(A2)에 의해 기관(W)의 표면으로 압출되면서 자기의 표면 장력으로 다수의 액적(液滴)이 된다. 한편, 도 8의 (b)는 액체가 건조되어 가는 과정에서 기관 표면의 각부의 건조 속도에 불균일이 발생하여, 일부의 패턴(P) 사이에 액체(A1)가 남았을 때, 이 부분의 액체(A1)의 표면 장력에 의해 패턴이 도피되는 현상을 나타낸다.
- [0045] 흡인 건조 수단(77)은, 기관 세정실(50)에 있어서의 진술한 용매 흡인 배출부(55)와 실질적으로 동일하며, 테이블(73)의 주위를 향해 환형으로 개구되는 용매 흡인구(77A)를 테이블(73)에 유지된 기관(W)의 주위에 위치시키는 작업 위치로 설정되어 기능한다. 용매 흡인구(77A)는, 회전하는 기관(W) 상으로부터 비산된 휘발성 용매를 흡인하여 수취한다. 이 흡인 건조 수단(77)은 제어부(80)에 전기적으로 접속되어 있고, 그 구동이 제어부(80)에 의해 제어된다. 한편, 용매 흡인구(77A)에는, 휘발성 용매의 액적을 흡인하기 위한 진공 펌프(도시 생략), 및 흡인하여 수취한 휘발성 용매의 액적을 배출하기 위한 배출관(도시 생략)이 접속되어 있다.
- [0046] 제어부(80)는, 각부를 집중적으로 제어하는 마이크로 컴퓨터와, 기관 처리에 관한 기관 처리 정보나 각종 프로



그램 등을 기억하는 기억부를 구비한다. 이 제어부(80)는, 기관 처리 정보나 각종 프로그램에 기초하여 회전 기구(74)나 가스 공급부(75), 가열 수단(76), 흡인 건조 수단(77) 등을 제어하여, 회전 중인 테이블(73) 상의 기관(W)의 표면에 대하여, 가스 공급부(75)에 의한 가스의 공급, 가열 수단(76)에 의한 가열, 흡인 건조 수단(77)에 의한 흡인 등의 제어를 행한다.

[0047] 이하, 기관 처리 장치(10)에 의한 기관(W)의 세정 및 건조 처리 순서에 대해서 설명한다.

[0048] (1) 반송 로봇(11)이 기관 공급 배출부(20)의 기관 수납 카세트(21)로부터 기관 보관용 버퍼부(30)의 인 전용 버퍼(31)에 공급한 기관(W)을, 반송 로봇(12)에 의해 취출하고, 이 기관(W)을 기관 처리실(40)에 있어서의 기관 세정실(50)의 테이블(53) 상에 세팅한 상태에서, 기관 세정실(50)의 제어부(60)는 회전 기구(54)를 제어하여, 테이블(53)을 소정의 회전수로 회전시키고, 계속해서, 용매 흡인 배출부(55)를 대기 위치에 위치시킨 상태에서, 약액 공급부(56)를 제어하여, 회전하는 테이블(53) 상의 기관(W)의 표면에 노즐(56A)로부터 약액, 즉 APM을 소정 시간 공급한다. 약액으로서의 APM은, 노즐(56A)로부터, 회전하는 테이블(53) 상의 기관(W)의 중앙을 향해 토출되고, 기관(W)의 회전에 의한 원심력에 의해 기관(W)의 표면 전체로 퍼져 간다. 이에 따라, 테이블(53) 상의 기관(W)의 표면은 APM에 의해 덮여져 처리되게 된다.

[0049] 한편, 제어부(60)는 테이블(53)을 전술한 (1)로부터 후술하는 (3)까지 계속해서 회전시킨다. 이때, 테이블(53)의 회전수나 소정 시간 등의 처리 조건은 미리 설정되어 있으나, 조작자에 의해 임의로 변경 가능하다.

[0050] (2) 다음으로, 제어부(60)는, 약액의 공급이 정지되고 나서, 세정수 공급부(57)를 제어하여, 회전하는 테이블(53) 상의 기관(W)의 표면에 노즐(57A)로부터 세정수, 즉 초순수를 소정 시간 공급한다. 세정수로서의 초순수는, 노즐(57A)로부터, 회전하는 테이블(53) 상의 기관(W)의 중앙을 향해 토출되고, 기관(W)의 회전에 의한 원심력에 의해 기관(W)의 표면 전체로 퍼져 간다. 이에 따라, 테이블(53) 상의 기관(W)의 표면은 초순수에 의해 덮여져 세정되게 된다.

[0051] (3) 다음으로, 제어부(60)는, 세정수 공급부(57)에 의한 세정액의 공급이 정지되고 나서, 용매 흡인 배출부(55)를 작업 위치에 위치시키고, 용매 공급부(58)를 제어하여, 회전하는 테이블(53) 상의 기관(W)의 표면에 노즐(58A)로부터 휘발성 용매, 즉 IPA를 소정 시간 공급한다. 용매 공급부(58)에 의한 IPA의 공급이 소정 시간 경과한 시점에서, 용매 공급부(58)에 의한 IPA의 공급이 정지되고, 테이블(53)에 의한 기관(W)의 회전이 정지된다. 휘발성 용매로서의 IPA는, 노즐(58A)로부터, 회전하는 테이블(53) 상의 기관(W)의 중앙을 향해 토출되고, 기관(W)의 회전에 의한 원심력에 의해 기관(W)의 표면 전체로 퍼져 간다. 이때, 회전하는 기관(W) 상으로부터 비산되는 IPA는 용매 흡인 배출부(55)에 흡인된다. 이에 따라, 테이블(53) 상의 기관(W)의 표면은 초순수로부터 IPA로 치환되게 된다. 한편, 이때의 테이블(53), 즉 기관(W)의 회전수는, 기관(W)의 표면이 노출되지 않을 정도로, 휘발성 용매의 막이 기관(W)의 표면 상에서 박막이 되도록 설정되어 있다.

[0052] 또한, 용매 공급부(58)의 노즐(58A)로부터 토출되는 IPA의 온도는 이 비점 미만으로 되며, IPA를 확실하게 액체의 상태로 해서 기관(W)의 표면에 공급하는 것으로 함으로써, 기관(W)의 표면의 전역에 있어서 초순수가 확실하게 IPA로 균등하게 치환되도록 한다. 본 예에 있어서, 기관(W)에 대하여 IPA는, 액체의 상태로 연속적으로 공급된다.

[0053] 여기서, 제어부(60)는, 용매 공급부(58)의 노즐(58A)이 기관(W)의 표면에 IPA를 토출할 때에, 수분 제거 수단(110)을 이용해서 전술한 바와 같이 상기 기관(W)의 표면에 수분 제거제를 공급하여, 상기 기관(W)의 표면의 세정수의 IPA(수분 제거제의 분해 생성물이 혼합 또는 용해된 IPA)로의 치환을 촉진한다.

[0054] (4) 다음으로, 제어부(60)는, 기관 세정실(50)의 테이블(53)의 회전을 정지시키고, 회전 정지된 테이블(53) 상의 기관(W)을 반송 로봇(12)이 기관 세정실(50)로부터 취출하며, 이 기관(W)을 기관 처리실(40)에 있어서의 기관 건조실(70)의 테이블(73) 상에 세팅한다. 기관 건조실(70)의 제어부(80)는, 회전 기구(74)를 제어하여 테이블(73)을 회전시키고, 가스 공급부(75)를 제어하여, 회전하는 테이블(73) 상의 기관(W)의 표면에 노즐(75A)로부터 가스, 즉 질소 가스를 소정 시간 공급한다. 질소 가스는, 노즐(75A)로부터, 테이블(73) 상의 기관(W)의 전역을 향해 토출된다. 이에 따라, 테이블(73) 상의 기관(W)을 둘러싸는 공간은 질소 분위기가 된다. 이 공간을 질소 분위기로 함으로써, 산소 농도를 감소시켜, 기관(W)의 표면에 있어서의 워터 마크의 발생을 억제할 수 있다.

[0055] 한편, 제어부(80)는, 테이블(73)을 전술한 (4)로부터 후술하는 (6)까지 계속해서 회전시킨다. 이때, 테이블(73)의 회전수나 소정 시간 등의 처리 조건은 미리 설정되어 있으나, 조작자에 의해 임의로 변경 가능하다.

[0056] (5) 다음으로, 제어부(80)는, 가열 수단(76)을 제어하여, 지금까지 대기 위치에 있던 가열 수단(76)을 조사 위

치에 위치시키고, 가열 수단(76)의 각 램프(76A)를 점등하여, 회전하는 테이블(73) 상의 기관(W)을 소정 시간 가열한다. 이때, 가열 수단(76)은, 기관(W)의 온도가 10초로 100도 이상이 되는 것을 가능하게 하는 가열을 행할 수 있다. 이에 따라, 기관(W)의 표면 상의 패턴(P)에 접촉하고 있는 휘발성 용매의 액체(A1)(수분 제거제의 분해 생성물이 혼화 또는 용해된 액체)를 순식간에 기화시키고, 기관(W)의 표면 상에 있어서의 다른 부분의 휘발성 용매의 액체(A1)를 즉시 액적화시키는 것이 가능해진다.

[0057] 여기서, 가열 수단(76)에 의한 가열 건조에서는, 기관(W)의 패턴(P)에 접촉하고 있는 휘발성 용매인 IPA(수분 제거제의 분해 생성물이 혼화 또는 용해된 IPA)를 순식간에 기화시키기 위해서, 수초로 수백도의 고온까지 기관(W)을 가열하는 것이 중요하다. 또한 IPA는 가열하지 않고, 기관(W)만을 가열하는 것도 필요하다. 이를 위해서는, 파장 500 nm~3000 nm에 피크 강도를 갖는 램프(76A)를 이용하는 것이 바람직하다. 또한, 확실한 건조를 위해서는, 기관(W)의 최종 온도(가열에 의해 도달하는 최종 온도)는, 처리액이나 용매의 대기압에 있어서의 비점보다도 20℃ 이상 높은 가열 온도인 것이 바람직하고, 게다가 최종 온도에 도달하는 시간이 10초 이내, 예컨대 수십 msec~수초의 범위 내인 것이 바람직하다.

[0058] (6) 가열 수단(76)에 의한 가열 작용으로 기관(W)의 표면에 생성된 IPA(수분 제거제의 분해 생성물이 혼화 또는 용해된 IPA)의 액적은, 기관(W)의 회전에 의한 원심력에 의해 외주로 비산되고, 흡인 건조 수단(77)에 도달한다. 이때 용매 흡인구(77A)에는 흡인력이 부여되어 있기 때문에, 흡인 건조 수단(77)에 도달한 IPA의 액적은, 용매 흡인구(77A)를 경유해서 흡인되어 제거된다. 계속해서, 회전 테이블(73)의 회전이 정지되고, 건조가 종료된다. 따라서, 본 실시예에서는, 회전 테이블(73), 회전 기구(74), 흡인 건조 수단(77) 등은, 가열 수단(76)에 의한 가열 작용으로 기관의 표면에 생성된 휘발성 용매의 액적을 제거하고, 기관의 표면을 건조시키는, 건조 수단을 구성한다.

[0059] (7) 다음으로, 제어부(80)는, 테이블(73)의 회전을 정지시키고, 회전 정지된 테이블(73) 상에서 건조가 완료된 기관(W)을 반송 로봇(12)이 기관 건조실(70)로부터 취출하며, 이 기관(W)을 기관 보관용 버퍼부(30)의 아웃 전용 버퍼(32)에 투입한다. 한편, 전술한 바와 같이, 아웃 전용 버퍼(32)의 내부에 냉각 수단이 설치되어 있는 경우에는, 이 냉각 수단에 의해 기관(W)은 강제적으로 냉각된다.

[0060] 한편, 전술한 (7)의 기관(W)의 취출 전에, 제어부(80)는, 가열 수단(76)의 램프(76A)를 소등시키고, 또한 대기 위치에 위치시킨다. 이에 따라, 기관(W)의 취출 시에 가열 수단(76)이 방해가 되지 않는다.

[0061] (8) 반송 로봇(11)은, 기관(W)을 기관 보관용 버퍼부(30)의 아웃 전용 버퍼(32)로부터 취출하고, 기관 공급 배출부(20)의 기관 수납 카세트(21)에 배출한다.

[0062] 한편, 전술한 (4)에서 가스 공급부(75)에 의해 소정 시간 공급한다고 한 질소 가스는, 전술한 (5)의 가열 수단(76)의 각 램프(76A)에 의한 가열 처리의 개시와 함께 공급을 정지시키도록 해도 좋고, 또는 전술한 (6)의 건조 처리를 종료한 기관(W)이 전술한 (7)에서 기관 건조실(70)로부터 취출되었을 때에 공급을 정지시키도록 해도 좋다.

[0063] 따라서, 기관 처리 장치(10)에 있어서는, 기관 처리실(40)이 기관 세정실(50)과 기관 건조실(70)을 갖고, 기관 세정실(50)과 기관 건조실(70) 사이에 기관 반송 수단으로서의 반송 로봇(12)을 설치하였다. 이에 따라, 기관 세정실(50)에서는, 기관(W)의 표면에 세정수를 공급하는 공정과, 세정수가 공급된 기관(W)의 표면에 휘발성 용매를 공급하고, 수분 제거 수단(110)을 이용해서 기관(W)의 표면의 세정수의 휘발성 용매로의 치환을 촉진하는 공정이 행해지며, 기관 세정실(50)에서 휘발성 용매가 공급된 기관(W)은 반송 로봇(12)에 의해 기관 건조실(70)에 반송된다. 그리고, 기관 건조실(70)에서는, 기관 세정실(50)에서 휘발성 용매가 공급된 기관(W)을 가열하는 공정과, 기관(W)의 가열에 의해 기관(W)의 표면에 생성된 휘발성 용매의 액적을 제거하고, 기관(W)의 표면을 건조시키는 공정이 행해진다.

[0064] 본 실시예에 따르면 이하의 작용 효과가 발휘된다.

[0065] 세정수 공급부(57)에 의해 기관(W)의 표면에 세정수를 공급한 후에, 기관(W)의 표면에 용매 공급부(58)가 IPA를 공급했을 때에, 수분 제거 수단(110)이 이 IPA에 혼화하여 공급한 수분 제거제가 기관(W)의 패턴 간극의 내부에 부착되어 있는 물, 및 기관(W)의 주변에 존재하고 있는 처리 박스(51) 내의 분위기(대기) 중의 수증기와 반응해서 가수분해되어, 이들 물, 수증기를 제거한다. 이에 따라, 기관(W)의 표면, 특히 패턴 간극에 부착되어 있는 세정수의 잔존량을 저감하고, 나아가서는 이 세정수를 표면 장력이 낮은 IPA(수분 제거제의 분해 생성물이 혼화 또는 용해된 IPA)로 확실하게 치환하여, 기관(W)의 건조시의 패턴 도파를 유효하게 방지할 수 있다.

[0066] 수분 제거 수단(110)에 의한 세정수의 제거 효과에 의해, 비교적 소량의 휘발성 용매의 공급으로, 기관(W)의 표

면의 세정수를 효율적으로 휘발성 용매로 치환할 수 있고, 휘발성 용매의 소비량을 저감할 수 있다. 또한, 수분 제거제의 사용에 의해 세정수의 잔존량이 적은 기관(W)의 패턴 간극에 휘발성 용매를 원활하게 보낼 수 있어, 용매 치환 공정의 실행 시간을 단축할 수 있다. 이에 의해, 기관(W)의 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0067] 수분 제거 수단(110)이 투입하는 수분 제거제는, 용매 공급 탱크(101) 내에서 IPA와 잘 혼합되고, IPA와 함께 기관(W)의 표면의 각부에 널리 퍼지기 때문에, 기관(W)의 표면의 전역을 효율적으로 IPA(수분 제거제의 분해 생성물이 혼합 또는 용해된 IPA)로 치환할 수 있다.

[0068] 도 6은, 도 1 내지 도 5의 실시예에 있어서, 용매 공급부(58)에 부대시킨 수분 제거 수단(110)의 변형예로서의 수분 제거 수단(120)을 도시한 것이다. 수분 제거 수단(120)은, 수분 제거제(R)를 용매 공급부(58)의 용매 공급 관로(104) 내의 휘발성 용매에 첨가한다. 수분 제거제는, 유량 조정 밸브(121), 유량계(122), 필터(123)를 통해 용매 공급 관로(104)에 투입되고, 용매 공급 관로(104)에 있어서 펌프(105)에 의해 압송되어 오는 IPA의 흐름 속에 적극적으로 받아들여져 혼합되며, IPA와 함께 노즐(58A)로부터 기관(W)의 표면에 토출된다. 이 수분 제거 수단(120)은, 유량 조정 밸브(121) 등이 제어부(60)에 전기적으로 접속되고, 그 구동이 제어부(60)에 의해 제어된다.

[0069] 수분 제거 수단(120)이 투입하는 수분 제거제는, 용매 공급 관로(104) 내에서 압송되어 오는 IPA의 흐름 속에 적극적으로 혼합되어, IPA와 함께 기관(W)의 표면의 각부에 널리 퍼지기 때문에, 기관(W)의 표면의 전역을 효율적으로 IPA(수분 제거제의 분해 생성물이 혼합 또는 용해된 IPA)로 치환할 수 있다.

[0070] 도 7은, 용매 공급부(58)에 부대시킨 수분 제거 수단(110)의 변형예로서의 수분 제거 수단(130)을 도시한 것이다. 수분 제거 수단(130)은, 유량 조정 밸브(131), 유량계(132), 필터(133)를 통해 수분 제거제를 테이블(53) 상의 기관(W)의 표면에 토출하는 노즐(130A)을 갖는다. 수분 제거 수단(130)은, 수분 제거제(R)를 용매 공급 탱크(101)에 연통되는 용매 공급 관로(104)에 통과시키지 않고 곧장 기관(W)의 표면에 공급하여, 용매 공급부(58)의 노즐(58A)이 토출한 휘발성 용매에 첨가될 수 있도록 한 것이다. 노즐(130A)은 처리 박스(51)의 천장 아래에 설치되고, 그 설치 각도나 토출 유속 등은, 기관(W)의 표면 중심 부근에 수분 제거제가 공급되도록 조정되어 있다. 이 수분 제거 수단(130)은, 유량 조정 밸브(131) 등이 제어부(60)에 직접적으로 접속되고, 그 구동이 제어부(60)에 의해 제어된다.

[0071] 노즐(130A)로부터 수분 제거제의 공급이 개시되는 타이밍은, 노즐(58A)로부터 휘발성 용매의 공급이 개시되는 타이밍과 동일해도 좋으나, 노즐(58A)로부터 휘발성 용매의 공급이 개시되는 타이밍보다 빨라도 좋고, 늦어도 좋다. 또한, 노즐(130A)로부터 수분 제거제의 공급을 정지시키는 타이밍은, 노즐(58A)로부터 휘발성 용매의 공급을 정지시키는 타이밍과 동일해도 좋고, 그보다 빨라도 좋다.

[0072] 수분 제거 수단(130)이 투입하는 수분 제거제는, 기관(W)의 표면 상에서, 용매 공급부(58)가 공급한 IPA와 즉시 혼합되고, IPA와 함께 기관(W)의 표면의 각부에 널리 퍼지기 때문에, 기관(W)의 표면의 전역을 효율적으로 IPA(수분 제거제의 분해 생성물이 혼합 또는 용해된 IPA)로 치환할 수 있다.

[0073] 이상, 본 발명의 실시예를 도면에 의해 상세히 설명하였으나, 본 발명의 구체적인 구성은 이 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위의 설계의 변경 등이 있어도 본 발명에 포함된다.

[0074] 가스 공급부(75)에 의한 질소 가스 등의 불활성 가스나 건조 공기의 공급 동작은, 기관(W)이 공급 위치에 위치된 후에 개시되도록 하였으나, 위치되기 전부터 공급이 개시되도록 해도 좋다.

[0075] 실시예에 있어서, 가열 수단(76)에 의한 기관(W)의 가열은, 처리 박스(71) 내를 감압한 상태에서 행하도록 해도 좋다. 처리 박스(71) 내에 있어서의 IPA 등 휘발성 용매의 비점이 내려가, 대기압하에 비하여 낮은 온도에서 비등하기 때문에, 기관에 부여하는 열 손상을 경감할 수 있다.

[0076] 실시예에 있어서, 기관(W)에 대한 세정수의 공급이 정지되고 나서 IPA 등의 휘발성 용매의 공급을 개시하였으나, 세정수에 의한 세정이 끝나는 시기이며, 아직 세정수가 기관(W)에 대하여 공급되고 있을 때부터 휘발성 용매의 공급을 개시시키도록 해도 좋다.

#### [0077] 산업상 이용가능성

[0078] 본 발명에 따르면, 기관 표면의 세정수를 휘발성 용매로 확실하게 치환하여 기관 건조시의 패턴 도괴를 유효하게 방지할 수 있다.

#### 부호의 설명

- [0079]
- 10: 기관 처리 장치

50: 기관 세정실
- 57: 세정수 공급부

58: 용매 공급부
- 70: 기관 건조실

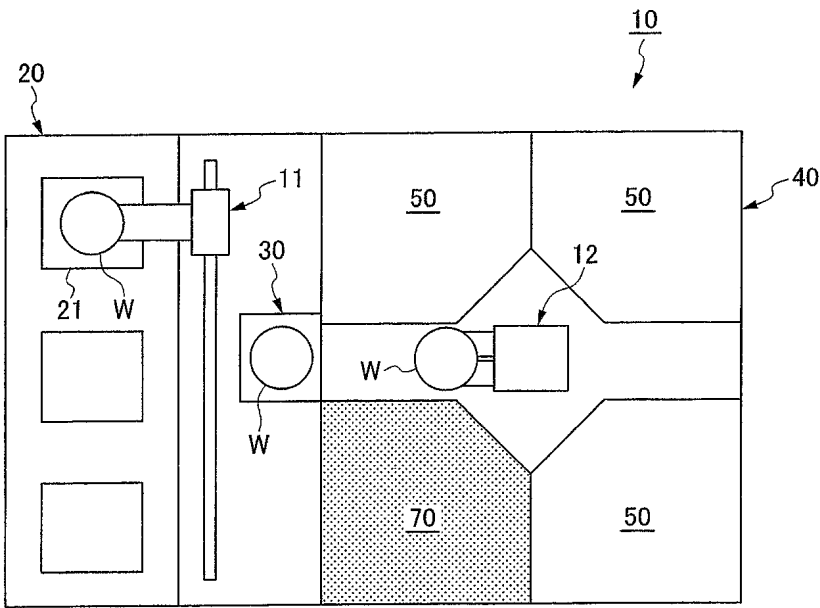
76: 가열 수단
- 77: 흡인 건조 수단(건조 수단)

101: 용매 공급 탱크
- 104: 용매 공급 관로

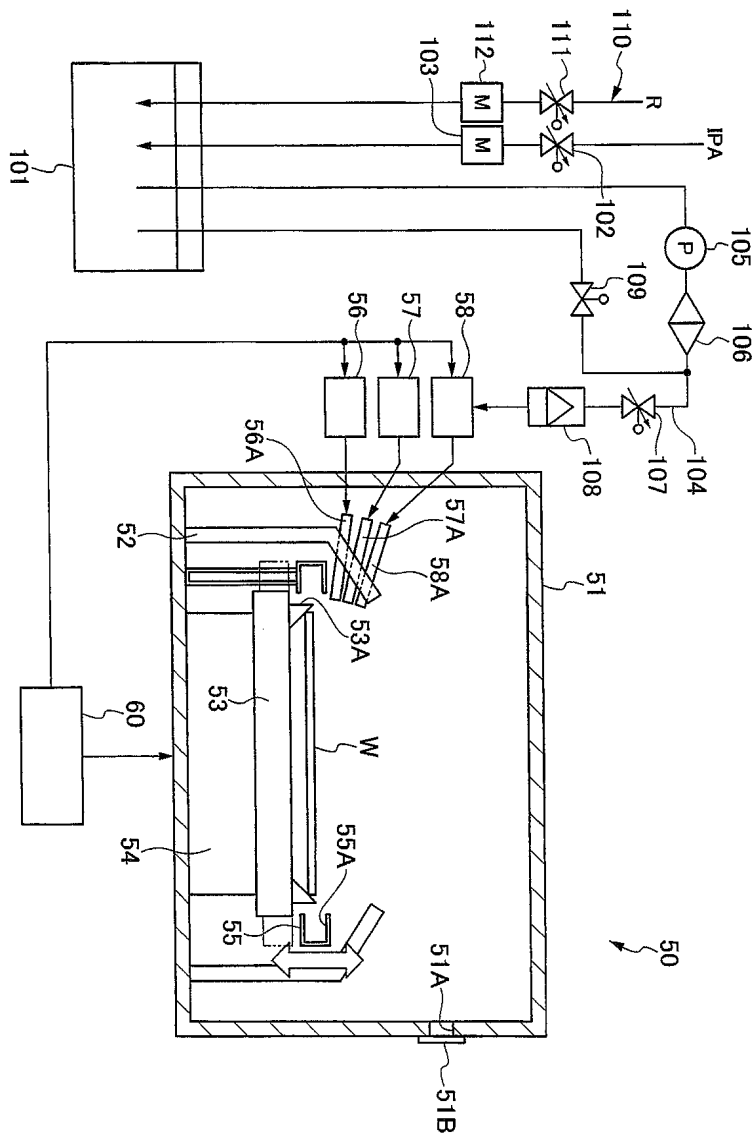
110, 120, 130: 수분 제거 수단
- W: 기관

도면

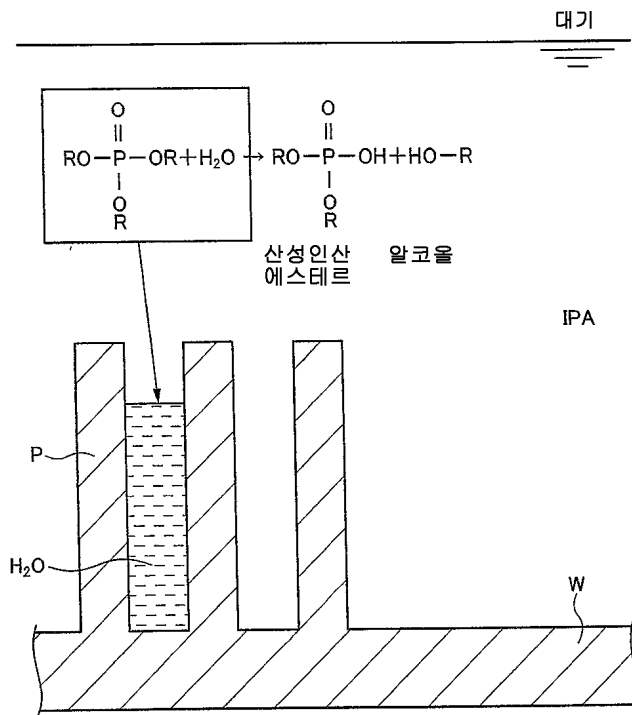
도면1



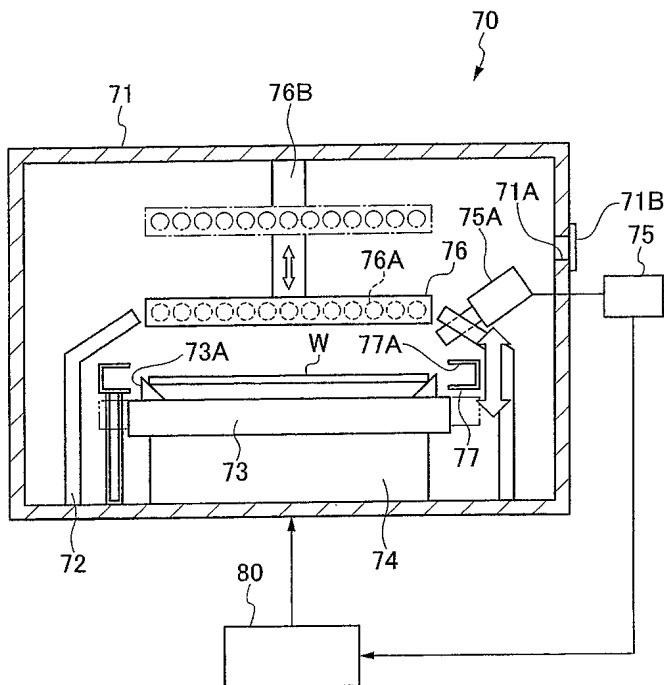
도면2



도면3

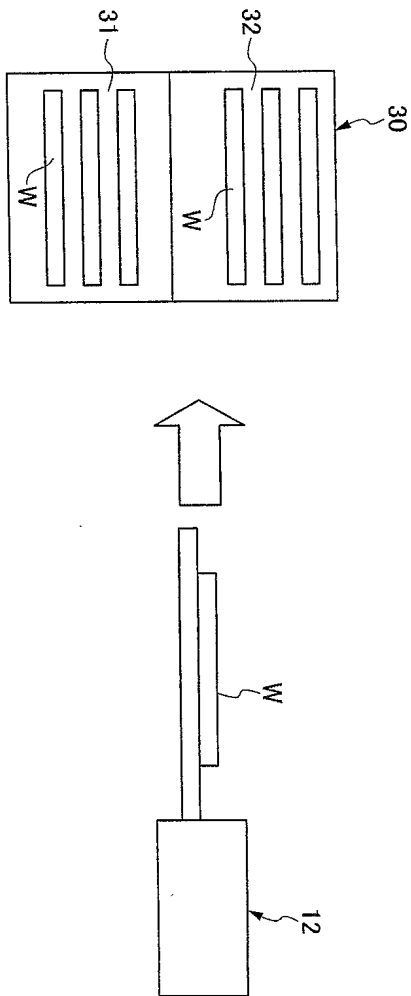


도면4

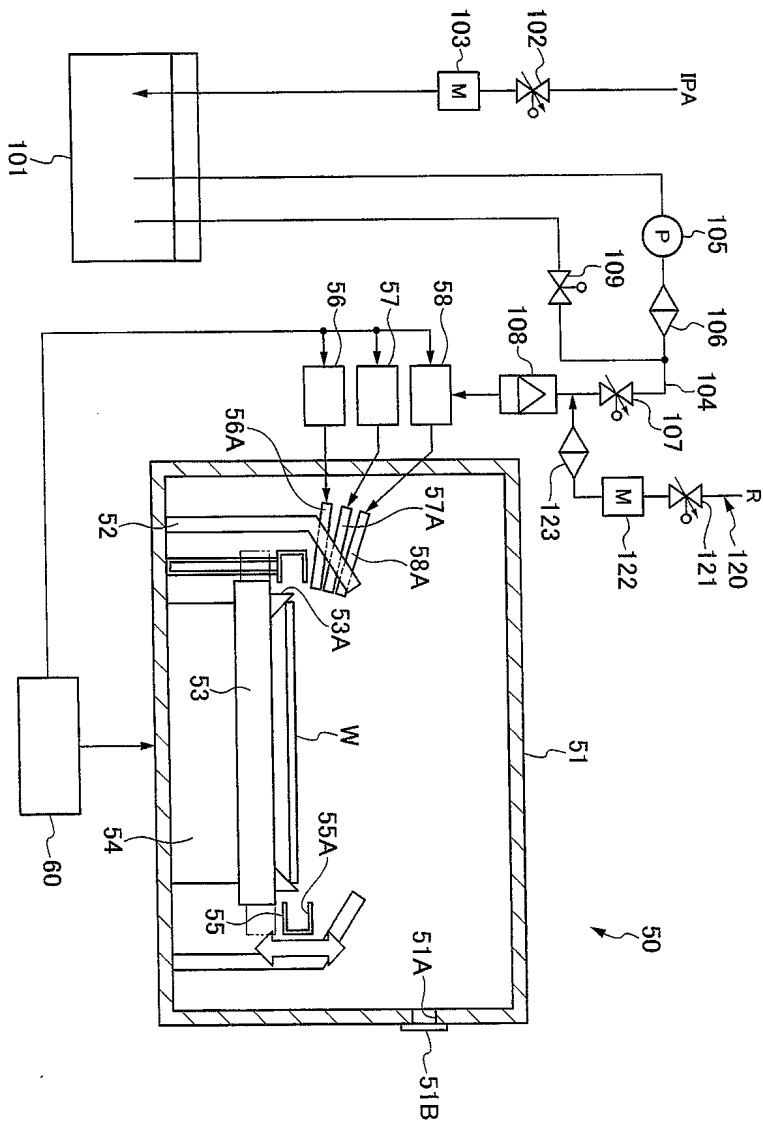




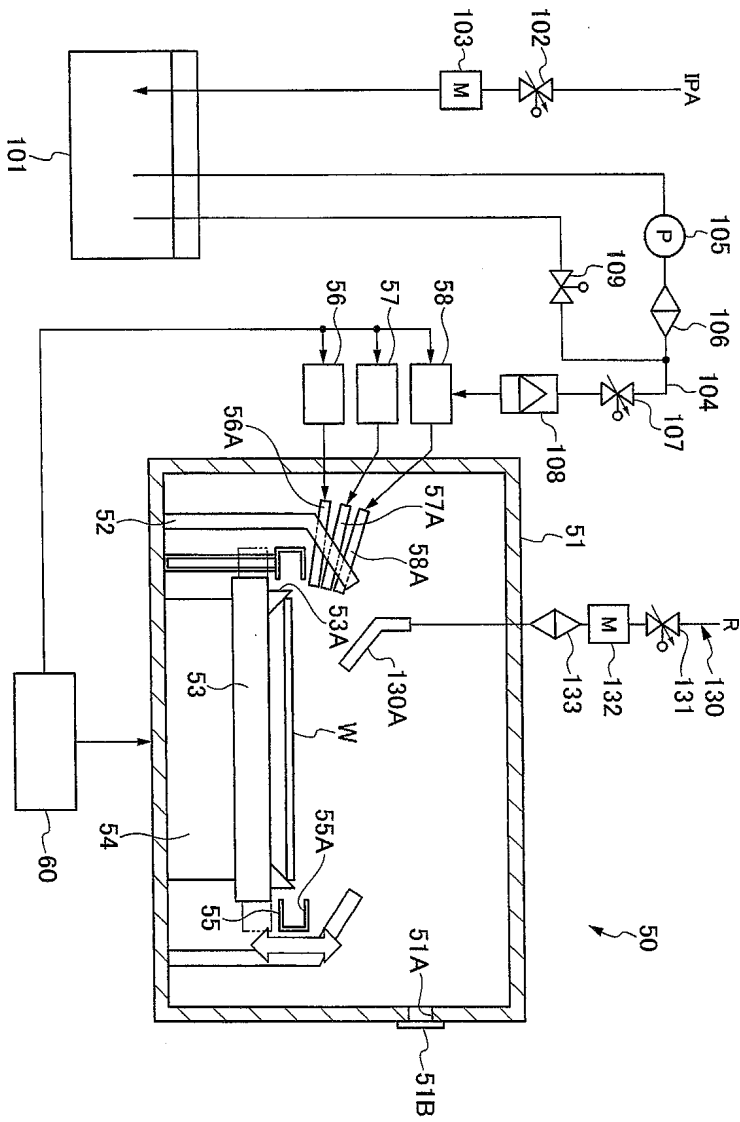
도면5



도면6



도면7



도면8

