

(45) 공고일자 2025년07월14일
(11) 등록번호 10-2834405
(24) 등록일자 2025년07월10일

(73) 특허권자
산텍 홀딩스 코퍼레이션
 일본 아이치켄 고마키시 오쿠사 네쵸자카 5823

(72) 발명자
우에하라, 노보루
 일본, 아이치 4850802, 코마키-시, 오쿠사-넨조자카 5823, 산텍 에이오씨 코퍼레이션 씨/오

(74) 대리인
특허법인지평

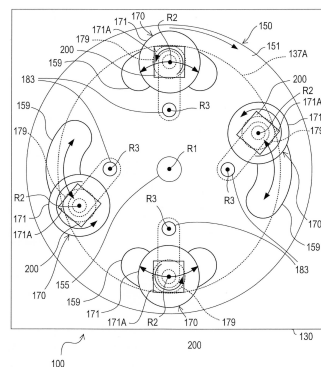
심사관 : 김명갑

(54) 발명의 명칭 기관 회전 장치, 가공 시스템 및 가공 방법

(57) 요약

기판 회전 장치는 주회전 기구와, 부회전 기구와, 가이드 구조를 구비한다. 주회전 기구는 제1회전축을 중심으로 회전한다. 주회전 기구는 부회전 기구를 구비한다. 부회전 기구는 주회전 기구의 회전에 따라 제1회전축의 둘레를 공전하고, 제2회전축을 중심으로 자전한다. 제2회전축은 주회전 기구에 있어서 제1회전축과 제2회전축 사이에 설치된 제3회전축에 대한 둘레방향으로 변위한다. 가이드 구조는 제1회전축에 대한 둘레방향으로 연장되는 접촉면을 갖는다. 가이드 구조는 제3회전축에 대한 둘레방향에서의 제2회전축의 변위를 제어하고, 접촉면과 부회전 기구가 접촉할 때, 부회전 기구를 접촉면을 따른 궤도로 공전 운동시킨다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

C30B 25/12 (2013.01)

H01L 21/67063 (2013.01)

H01L 21/68764 (2013.01)

H01L 21/68771 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 회전 장치로서,

제1회전축을 중심으로 회전하는 주회전 기구와,

상기 주회전 기구의 회전에 따라 상기 제1회전축의 둘레를 공전하고, 제2회전축을 중심으로 자전하는 부회전 기구와,

상기 제1회전축의 둘레에 설치되고, 상기 부회전 기구의 공전 운동을 제어하는 가이드 구조를 구비하고,

상기 주회전 기구가 상기 부회전 기구를 구비하고,

상기 제2회전축이 상기 주회전 기구에 있어서 상기 제1회전축과 상기 제2회전축 사이에 설치된 제3회전축의 둘레에서 상기 제3회전축에 대한 둘레방향으로 변위하고,

상기 부회전 기구는 가공 대상의 기관을 지지하는 지지 구조를 구비하고,

상기 지지 구조는 상기 제2회전축을 중심으로 회전하고,

상기 가이드 구조는 상기 제1회전축에 대한 둘레방향으로 연장되는 접촉면을 가지며,

상기 가이드 구조는 상기 제3회전축에 대한 둘레방향에서 상기 제2회전축의 변위를 제어하고, 상기 접촉면과 상기 부회전 기구가 접촉할 때, 상기 부회전 기구를 상기 접촉면을 따른 궤도로 공전 운동시키는, 기관 회전 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 접촉면은 상기 가이드 구조가 구비하는 상기 제1회전축을 향하는 내주면이며,

상기 내주면은 상기 부회전 기구의 상기 제1회전축에 대한 지름방향 외측으로의 변위를 규제하는, 기관 회전 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 주회전 기구는 상기 제1회전축을 중심으로 회전하는 회전판을 갖고,

상기 회전판은 상기 제3회전축에 대한 둘레방향을 따르는 슬릿을 갖고,

상기 부회전 기구는,

상기 슬릿을 관통하는 상기 제2회전축과,

상기 제2회전축의 제1단부에 배치되고, 상기 지지 구조를 갖는 회전대와,

상기 제1단부와는 반대측의 제2단부에 배치되고, 상기 접촉면 상을 주행하는 차륜을 갖고,

상기 공전 운동에 수반하여 상기 차륜이 상기 접촉면 상을 주행하고 있는 동안 상기 차륜과 상기 제2회전축을 통하여 연결된 상기 회전대가 자전하는, 기관 회전 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 부회전 기구는 상기 접촉면과의 접촉이 유지되는 방향으로 상기 부회전 기구를 가압하는 스프링을 통하여

상기 주회전 기구와 연결되는, 기관 회전 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 부회전 기구가 타원 궤도로 상기 제1회전축의 둘레를 공전 운동하는, 기관 회전 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 접촉면이 상기 제1회전축에 대한 둘레방향에 있어서 타원형으로 배치되는, 기관 회전 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 접촉면은 상기 제1회전축에 대한 둘레방향에 있어서 점대칭이 아닌 환형으로 배치되고,

상기 부회전 기구는 비점대칭의 궤도로 상기 제1회전축의 둘레를 공전 운동하는, 기관 회전 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 가이드 구조는 상기 접촉면의 적어도 일부를 상기 제1회전축에 대한 지름방향으로 이동시키기 위한 슬라이드 기구를 구비하는, 기관 회전 장치.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재된 기관 회전 장치와,

상기 기관 회전 장치의 동작에 의해 상기 부회전 기구와 함께 자전 및 공전하는 상기 기관의 표면을 가공하도록 구성되는 가공 장치를 구비하는, 가공 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 가공 장치는 상기 기관의 표면에 막을 형성하거나 또는 상기 기관의 표면을 깎음으로써 상기 기관의 표면을 가공하도록 구성되는, 가공 시스템.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 가공 장치는 성막, 밀링 또는 에칭에 의해 상기 기관의 표면을 가공하도록 구성되는, 가공 시스템.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 가공 장치는 상기 기관의 표면을 향하여 물질을 비산시킴으로써 상기 기관의 표면을 가공하도록 구성되는, 가공 시스템.

청구항 13

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재된 기관 회전 장치를 동작시키는 것과,

상기 기관 회전 장치의 동작에 의해 상기 부회전 기구와 함께 자전 및 공전하는 상기 기관의 표면을 가공하는 것을 포함하는, 가공 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 기관 회전 장치, 가공 시스템 및 가공 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 복수의 렌즈에 균일한 두께의 박막을 형성하기 위해 복수의 렌즈를 각각 회전 가능하게 유지하는 렌즈 홀더를 구비하는 박막 증착 장치가 이미 알려져 있다(예를 들어, 특허문헌 1 참조). 이 박막 증착 장치에서는 렌즈 홀더가 회전할 때 렌즈가 유성 기어 기구에 의해 렌즈 홀더 상에서 회전한다. 이에 의해, 렌즈는 자전하면서 렌즈 홀더의 회전에 맞추어 공전한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 평6-192835호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 광학 및 반도체 분야에서 사용되는 성막 장치에서는 일반적으로 균일한 박막을 기관 상에 형성할 수 있는 것이 바람직하다. 큰 기관에 균일한 막 두께로 박막을 형성할 수 있으면, 성막에 따른 비용을 저하시켜 제품의 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0005] 그러나, 증착원 등의 막재료원으로부터 비산 입자로서 방출되는 막 재료의 기관에 대한 공간 분포는 불균일하다. 불균일성은 기관의 넓은 면적에 박막을 형성하려고 할수록 악화된다.

[0006] 이 때문에, 기관 상에 형성된 불균일한 두께의 박막을 막 두께 보정판으로 균등하게 함으로써 막 두께를 균일화하는 것이 종래 행해지고 있다. 그러나, 막 두께 보정판을 이용하여 막 두께를 균일화하는 방법에서는 막 두께 보정판을 고정밀도로 기관 상에 부착해야 하고, 나아가서는 비산입자의 공간 분포에 맞추어 막 두께 보정판을 다시 만들 필요가 있다.

[0007] 인용문헌 1과 같이 렌즈 등의 성막 대상의 기관을 성막 시에 공전 및 자전시키는 기술에 의해서도 불균일한 비산 입자의 공간 분포의 영향을 억제하여 기관 상에 대략 균일한 박막을 형성할 수 있다. 그러나 이 기술에 의해서도 박막의 균일성에는 개선의 여지가 있다. 또한 박막의 균일성 향상을 위해 복잡한 기계 구조를 채용하면 장치의 중량이 증가하여 내구성이 열화될 수 있다.

[0008] 따라서, 본 개시의 일부 실시형태에 의하면, 예를 들면 기관 상에 균일한 두께의 막을 형성하는 등의 기관에 대한 균일한 가공에 적합한 기관 회전 장치에 관한 신규 기술을 제공할 수 있는 것이 바람직하다.

과제의 해결 수단

[0009] 일부 실시예에 의하면, 기관 회전 장치가 제공된다. 기관 회전 장치는 주회전 기구, 부회전 기구 및 가이드 구조를 포함한다. 주회전 기구는 제1회전축을 중심으로 회전한다.

[0010] 주회전 기구는 부회전 기구를 구비한다. 부회전 기구는 주회전 기구의 회전에 따라 제1회전축의 둘레(주위)를 공전하고, 제2회전축을 중심으로 자전한다. 부회전 기구는 가공 대상의 기관을 지지하는 지지 구조를 갖는다. 지지 구조는 제2회전축을 중심으로 회전한다. 제2회전축은 주회전 기구에 있어서 제1회전축과 제2회전축 사이에 설치된 제3회전축의 둘레에서 제3회전축에 대한 둘레방향(원주방향)으로 변위한다.

[0011] 가이드 구조는 제1회전축의 둘레에 설치되어 부회전 기구의 공전 운동을 제어한다. 가이드 구조는 제1회전축에 대한 둘레방향으로 연장되는 접촉면을 갖는다. 가이드 구조는 제3회전축에 대한 둘레방향에서 제2회전축의 변위를 제어하고, 접촉면과 부회전 기구가 접촉할 때, 부회전 기구를 접촉면을 따른 궤도로 공전 운동시킨다.

[0012] 종래와 같이, 유성 기어 기구를 이용하여 가공 대상의 기관의 지지 구조를 공전 및 자전하는 방법에서는 공전 궤도가 진원인(완전히 둥근) 원 궤도가 된다. 본 개시자는 이 원 궤도가 기관 상에 균일한 가공을 고정밀도로

가하는 것에 방해가 되고 있는 것을 알게 되었다.

- [0013] 상술한 일부 실시형태에 따른 기관 회전 장치에 의하면, 가이드 구조에 의해 지지 구조의 공전 궤도를 제어할 수 있으므로 유성 기어 기구와 같이 지지 구조의 공전 궤도가 기어의 형상에 대응하는 진원에 한정되지 않는다. 즉, 일부 실시형태에 따른 기관 회전 장치에 의하면, 가이드 구조를 진원 이외의 형상으로 함으로써 진원 이외의 공전 궤도를 실현할 수 있다.
- [0014] 이와 같이, 일부 실시형태에 의하면, 지지 구조 및 기관의 회전 운동의 설계 자유도를 높일 수 있다. 이 설계 자유도는, 가공에 관한 공간 분포의 불균일함을 상쇄하도록, 가공 대상의 기관 내 각 점의 위치를 상기 공간 분포에 대하여 변위시키는 것을 가능하게 한다. 따라서, 일부 실시형태에 의하면, 기관에 대한 균일한 가공을 실현 가능한 기관 회전 장치를 제공할 수 있다.
- [0015] 일부 실시형태에 의하면, 상기의 설계 자유도는, 막 재료의 공간 분포의 불균일함을 상쇄하도록, 성막 대상의 기관 내의 각 점의 위치를 상기 공간 분포에 대하여 변위시키는 것을 가능하게 한다. 따라서, 일부 실시형태에 의하면, 기관 상에 고정밀도로 균일한 박막을 형성 가능한 기관 회전 장치를 제공할 수 있다.
- [0016] 일부 실시예에 따른 기관 회전 장치에 의하면, 제3회전축이 제1회전축과 제2회전축 사이에 위치하기 때문에, 제2회전축과 제3회전축 사이의 회전지름(회전경, 회전반경)은 제2회전축과 제1회전축 사이의 회전지름보다 작다.
- [0017] 이 경우, 제2회전축이 제3회전축에 대한 둘레방향으로 변위하면, 부회전 기구와 제1회전축 사이의 지름방향(반경방향)의 길이는 변화한다. 즉, 부회전 기구는 접촉면을 따라 진원 이외의 궤도로 공전 운동 가능하다.
- [0018] 제3회전축에 대한 둘레방향의 변위에 의해, 부회전 기구의 제1회전축에 대한 지름방향 변위를 실현하는 것은 비교적 간단한 회전구조에 의해 실현 가능하다. 따라서, 일부 실시형태에 의하면, 기관에 대한 균일한 가공에 관하여 양호한 기관 회전 장치를 간단한 구성으로, 나아가서는 경량의 구성으로 실현할 수 있다. 간단한 구성은 기관 회전 장치의 내구성에 기여할 수 있다. 경량의 구성으로 인해 주회전 기구는 저에너지로 고속 회전이 가능하게 될 수 있다.
- [0019] 일부 실시예에 의하면, 접촉면은 가이드 구조가 구비하는 제1회전축을 향하는 내주면일 수 있다. 내주면은 제1회전축에 대한 부회전 기구의 지름방향 외측으로의 변위를 규제(조절)할 수 있다.
- [0020] 부회전 기구에는 주회전 기구의 회전계에 있어서 지름방향 외측으로 원심력이 작용한다. 즉, 부회전 기구는 지름방향 외측으로 변위하려고 한다. 가이드 구조의 내주면에서의 부회전 기구와의 접촉에 의해 원심력에 의한 변위를 규제하면, 부회전 기구를 안정적으로 가이드 구조의 내주면을 따르는 궤도로 공전시킬 수 있고, 지지 구조의 공전 운동을 고정밀도로 제어할 수 있다.
- [0021] 일부 실시예에 의하면, 주회전 기구는 제1회전축을 중심으로 회전하는 회전판을 가질 수 있다. 회전판은 제3회전축에 대한 둘레방향을 따르는 슬릿을 가질 수 있다. 부회전 기구는 슬릿을 관통하는 제2회전축을 가질 수 있다.
- [0022] 부회전 기구는 제2회전축의 제1단부에 지지 구조를 가지는 회전대를 가질 수 있다. 부회전 기구는 제2회전축의 제1단부와는 반대측의 제2단부에 가이드 구조의 접촉면상을 주행하는 차륜을 가질 수 있다. 공전 운동에 따라 차륜이 접촉면상을 주행하는 동안 차륜과 제2회전축을 통해 연결된 회전대가 자전될 수 있다.
- [0023] 이러한 기관 회전 장치에 의하면, 부회전 기구의 가이드 구조에 따른 공전 및 자전을 비교적 간단한 기계 구조에 의해 실현할 수 있다.
- [0024] 일부 실시예에 의하면, 부회전 기구는 접촉면과의 접촉이 유지되는 방향으로 부회전 기구를 가압하는 스프링을 통해 주회전 기구와 연결될 수 있다. 이러한 가압은 부회전 기구를 가이드 구조의 접촉면을 따라 안정적이고 정확하게 공전시키는 것을 가능하게 한다.
- [0025] 일부 실시예에 의하면, 기관 회전 장치는 부회전 기구가 타원 궤도로 제1회전축 둘레를 공전 운동하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예에 의하면, 가이드 구조의 접촉면은 제1회전축에 대한 둘레방향에 있어서 타원형으로 배치될 수 있다.
- [0026] 일부 실시예에 의하면, 가이드 구조의 접촉면은 제1회전축에 대한 둘레방향으로 점대칭이 아닌 환형으로 배치될 수 있다. 부회전 기구는 비점대칭 궤도로 제1회전축을 중심으로 공전 운동할 수 있다. 이러한 공전 궤도는 균일한 기관 가공에 유리하다. 특히, 이러한 공전 궤도는 균일한 막 두께 형성에 유리한데, 왜냐하면 막 재료의 공간 분포는 대부분 점대칭 분포를 나타내기 때문이다.

- [0027] 일부 실시형태에 의하면, 가이드 구조는 접촉면의 적어도 일부를 제1회전축에 대한 지름방향으로 이동시키기 위한 슬라이드 기구를 구비할 수 있다. 슬라이드 기구를 구비하는 기관 회전 장치에 의하면, 사용자는 슬라이드 기구를 통하여 공전 궤도를 조정할 수 있고, 보다 고정밀도로 기관에 대한 균일한 가공을 실현할 수 있다.
- [0028] 일부 실시예에 의하면, 기관 회전 장치의 동작에 의해 부회전 기구와 함께 자전 및 공전하는 기관의 표면을 가공하도록 구성되는 가공 장치를 구비하는 가공 시스템이 제공될 수 있다.
- [0029] 일부 실시예에 의하면, 가공 장치는 기관의 표면에 막을 형성함으로써 기관의 표면을 가공하도록 구성될 수 있다.
- [0030] 일부 실시예에 의하면, 가공 장치는 기관의 표면을 깎음으로써 기관의 표면을 가공하도록 구성될 수 있다.
- [0031] 일부 실시예에 의하면, 가공 장치는 성막, 밀링 또는 에칭에 의해 기관의 표면을 가공하도록 구성될 수 있다.
- [0032] 일부 실시예에 의하면, 가공 장치는 기관의 표면을 향해 물질을 비산시킴으로써 기관의 표면을 가공하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예에 의하면, 물질은 성막용 물질일 수 있다.
- [0033] 일부 실시형태에 의하면, 상술한 기관 회전 장치를 동작시키는 것과, 기관 회전 장치의 동작에 의해 부회전 기구와 함께 자전 및 공전하는 기관의 표면을 가공하는 것을 포함하는 가공 방법이 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 일부 실시형태에서 기관 회전 장치를 구비하는 유전체막 증착 장치의 개념도이다.
- 도 2는 일부 실시형태에서 기관 회전 장치의 개략 평면도이다.
- 도 3은 일부 실시형태에서 안내 장치의 개략 평면도이다.
- 도 4는 일부 실시형태에서 기관 회전 장치의 회전축 방향을 따른 개략 단면도이다.
- 도 5는 일부 실시형태에서 부회전 장치가 부착된 주회전 장치의 개략 배면도이다.
- 도 6a 및 도 6b는 일부 실시형태에서 주회전판에 설치된 슬릿을 따른 회전대의 둘레방향 변위를 설명하는 도면이다.
- 도 7a 및 도 7b는 일부 실시형태에서 공전 및 자전 운동을 설명한 도면이다.
- 도 8은 막 두께에 관한 실험 결과를 나타내는 그래프이다.
- 도 9는 일부 실시형태에서 가이드 레일의 둘레방향의 외형을 나타낸 도면이다.
- 도 10은 일부 실시형태에서 슬라이드 기구를 구비하는 가이드 레일의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 11a 및 도 11b는 일부 실시형태에서 가공 시스템의 구성을 개념적으로 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하에 일부 실시형태를 도면을 참조하면서 설명한다.
- [0036] 일부 실시형태의 기관 회전 장치(100)는 유전체막 증착 또는 결정 성장에 이용되는 성막용 기관 회전 장치(100)이다. 기관 회전 장치(100)는 기관(200) 상의 균일한 박막 형성을 지원하기 위해 모터(110)로부터의 동력을 받아 가공 대상으로서의 성막 대상의 기관(200)을 공전 및 자전시킨다.
- [0037] 기관(200)의 예에는 광학 기관 외에 반도체 장치의 제조에 이용되는 기관이 포함된다. 광학 기관에 대한 박막 형성은 예를 들면, 광학 기관에 대하여 소정의 광학 특성을 부여하기 위하여 행해진다. 광학 기관의 예에는 평면 기관 외에 볼록면 또는 오목면을 갖는 기관이 포함된다.
- [0038] 기관 회전 장치(100)는, 예를 들어 도 1에 도시한 바와 같이, 복수의 증착원(10)을 갖는 유전체막 증착 장치(1)의 용기(15) 내에 배치된다. 기관 회전 장치(100)에서는, 기관(200)의 성막 대상면이 증착원(10)과 대향한다.
- [0039] 기관 회전 장치(100)는 모터(110)로부터의 동력을 받아 용기(15) 내에서 기관(200)을 공전 및 자전시킨다. 용기(15)는 진공 상태로 유지된다. 이 상태에서 증착원(10)으로부터 막 재료가 기화하고, 기화된 막 재료가 비산 입자로서 용기(15) 내로 비산한다. 도 1에서 파선은 비산 입자의 퍼짐을 개념적으로 나타내고, 화살표는 비산방향

을 개념적으로 나타낸다.

- [0040] 비산 입자가 기관(200)에 부착됨으로써, 기관(200) 상에는 박막이 형성된다. 복수의 증착원(10)은 다른 종류의 박막을 기관(200) 상에 적층할 때 차례로 동작한다. 각 증착원(10)은 동작 시에, 대응하는 종류의 박막이 기관(200) 상에 형성되도록 대응하는 막 재료를 기화 및 비산시킨다.
- [0041] 각 증착원(10)으로부터 기관(200) 상에 비산하는 막 재료의 공간 분포는 개략 점대칭의 기하학적 형상을 나타낸다. 중심에 가까울수록 막 재료의 비산량은 많고, 중심으로부터 멀어질수록 막 재료의 비산량은 작다.
- [0042] 따라서, 기관(200)에 형성되는 박막의 막 두께(λ)는 통상 함수 $\lambda = T(r) = T_0 + k_1 \cdot r + k_2 \cdot r^2 + k_3 \cdot r^3 + \dots$ 에 따른 분포, 즉 중심으로부터의 거리(r)를 변수로 가지는 일변수 다항식에 따른 분포를 나타낸다. 기관(200)이 회전운동하지 않고 정지하고 있는 상태에서 박막 형성이 행해지는 경우 계수 $k_1, k_2, k_3, \dots$ 는 막 재료의 비산분포에 따른다.
- [0043] 일부 실시형태의 기관 회전 장치(100)에서는 기관(200)을 공전 및 자전시킴으로써, 기관(200) 상의 각 점을 막 재료의 비산 분포에 대하여 변위시킨다. 이것에 의해 계수 $k_1, k_2, k_3, \dots$ 을 0에 가깝게 하여 상수항(T_0)만의, 거리(r)에 의하지 않는 균일한 막 두께(λ)의 분포($T(r)$)를 나타내는, 균일한 박막을 기관(200)의 넓은 면적에 대하여 형성한다.
- [0044] 기관 회전 장치(100)는 타원 등의 진원이 아닌 비점대칭의 공전 궤도를 실현함으로써 종래보다 균일한 박막 형성을 실현한다. 이 공전 궤도를 위해 기관 회전 장치(100)는 도 2에 도시한 바와 같이 구성된다.
- [0045] 도 2에 도시된 기관 회전 장치(100)는 안내 장치(130)와, 안내 장치(130) 상에 장착되는 주회전 장치(150)와, 주회전 장치(150)에 장착되는 복수의 부회전 장치(170)를 구비한다.
- [0046] 도 2에서 파선은 기관 회전 장치(100)의 표면보다 뒤쪽에 위치하는 부위의 일부를 투과하여 나타낸다. 도 2에서 화살표는 주회전 장치(150)가 제1회전축(R1)의 둘레에서 회전 운동하는 것, 부회전 장치(170)의 회전대(171)가 제2회전축(R2)의 둘레에서 회전 운동하는 것, 회전대(171)가 제3회전축(R3)의 둘레에서 둘레방향으로 변위 가능한 것을 나타내고 있다.
- [0047] 안내 장치(130)는 도 3 및 도 4에 도시한 바와 같이, 기초판(131)과 기초판(131)에 볼베어링(133)을 통해 회전 가능하게 지지되는 샤프트(135)와 가이드부재(137)를 구비한다.
- [0048] 가이드부재(137)는 가이드 레일(137A)과, 가이드 레일(137A)의 윤곽과 동일한 형상의 둘레 가장자리(주연)를 갖는 저판(137C)(바닥판)을 구비한다. 도 4에 도시한 바와 같이, 가이드 레일(137A)은 저판(137C)의 둘레 가장자리로부터 돌출된다.
- [0049] 저판(137C)은 샤프트(135)를 통과시키기 위한 구멍(137D)을 갖는다. 가이드부재(137)는 구멍(137D)에 샤프트(135)가 관통한 상태에서 기초판(131)에, 예를 들면 나사 고정에 의해 고정된다.
- [0050] 가이드 레일(137A)은 가이드부재(137)가 기초판(131)에 고정된 상태로 샤프트(135)의 둘레에 있어서 비점대칭의 환형으로 배치된다. 도 3에 도시한 예에 의하면, 가이드 레일(137A)은 둘레방향으로 타원형의 윤곽을 갖는다.
- [0051] 주회전 장치(150)는 안내 장치(130)에 대하여 회전 가능하게 지지된다. 주회전 장치(150)는 도 2 및 도 4에 도시된 바와 같이 주회전판(151)과 샤프트(155)를 구비한다. 샤프트(155)는 주회전판(151)의 중심으로부터 안내 장치(130)를 향하여 주회전판(151)의 법선 방향으로 연장된다. 샤프트(155)는 주회전판(151)에 연결되고, 나아가서는 안내 장치(130)의 샤프트(135)의 제1단부에 연결된다.
- [0052] 샤프트(135)의 제2단부는 안내 장치(130)의 이면(후면)으로 돌출된다. 샤프트(135)의 제2단에는 모터(110)가 연결된다. 이에 따라 주회전 장치(150)는 주회전판(151)이 모터(110)로부터의 동력을 받아 샤프트(155)를 중심으로 회전하도록 안내 장치(130) 상에 배치된다. 샤프트(155)는 제1회전축(R1)에 대응된다.
- [0053] 도 2에 도시한 바와 같이 주회전판(151)은 90도 간격으로 제3회전축(R3)에 대한 둘레방향으로 연장되는 슬릿(159)을 구비한다. 부회전 장치(170)의 수는 슬릿(159)의 수와 같다. 부회전 장치(170)의 각각은 대응하는 슬릿(159)을 관통한다.
- [0054] 부회전 장치(170)의 각각은 도 2, 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이 회전대(171)와, 샤프트(175)와, 차륜(179)과, 회동기구(180)를 구비한다. 회동기구(180)는 도 4에서 파선에 대응하는 위치에 배치된다. 즉, 회동기구(180)는 주회전판(151)의 이면에 설치된다. 도 4에서 회동기구(180)의 상세한 설명은 생략된다.

- [0055] 샤프트(175)는 슬릿(159) 및 회동기구(180)를 관통하도록 마련된다. 회동기구(180)는 샤프트(175)가 그 축 둘레에서 회전 가능하도록 샤프트(175)를 지지한다. 샤프트(175)는 제2회전축(R2)에 대응한다.
- [0056] 부연하면, 회동기구(180)는 샤프트(175)가 슬릿(159)을 따라 회동 가능하도록, 특히 제3회전축(R3)에 대한 둘레방향으로 변위 가능하도록 샤프트(175)를 지지한다.
- [0057] 회동기구(180)는 도 5에 나타내는 바와 같이, 샤프트(175)를 회전 가능하게 지지하기 위한 링크(181)와, 링크(181)를 제3회전축(R3)에 대한 둘레방향으로 변위 가능하게 지지하기 위한 조인트(183) 및 스프링(185)을 구비한다.
- [0058] 조인트(183)는 주회전판(151)을 법선 방향으로 관통하도록 주회전판(151)에 설치되고, 그에 따라 주회전판(151)의 이면에 있어서 법선 방향으로 세워져 설치된다. 링크(181)는 제1단부에 있어서 조인트(183)가 관통하는 구멍(도시하지 않음)을 갖는다. 링크(181)는 이 구멍을 통해 조인트(183)에 대하여 둘레방향으로 변위 가능하도록, 조인트(183)에 지지된다. 이에 따라, 링크(181)는 제3회전축(R3)의 둘레에서 제3회전축(R3)에 대하여 둘레방향으로 변위 가능하도록 주회전판(151)에 장착된다.
- [0059] 일 예에 의하면, 조인트(183)와 링크(181) 사이에는 축 볼 베어링이 마련될 수 있다. 이에 따라, 링크(181)는 조인트(183)를 중심으로 하는 둘레방향으로 매끄럽게 변위 가능하도록 조인트(183)에 유지될 수 있다.
- [0060] 링크(181)는 또한 제1단부보다 제1회전축(R1)으로부터 떨어진 제2단부에 샤프트(175)가 관통하는 구멍(도시하지 않음)을 갖는다. 링크(181)는 샤프트(175)가 축 둘레에서 회전 가능하도록 샤프트(175)를 지지한다. 이에 따라, 샤프트(175)는 제3회전축(R3)에 대한 둘레방향으로 변위하는 제2회전축(R2) 둘레에서 회전 가능하도록 회동기구(180)에 장착된다. 일 예에 의하면, 샤프트(175)와 링크(181) 사이에는 축 볼 베어링이 마련될 수 있다. 이에 따라, 샤프트(175)는 매끄럽게 회전 가능하도록 링크(181)에 지지될 수 있다.
- [0061] 주회전판(151)에 마련되는 슬릿(159)은 제3회전축(R3)에 대한 둘레방향을 따라 만곡한 호형상의 슬릿이다. 샤프트(175)는 제3회전축(R3)으로부터의 거리, 즉 제3회전축(R3)에 대한 회전지름이 슬릿(159)의 중심의 제3회전축(R3)으로부터의 거리에 대응하도록 링크(181)에 유지된다. 그에 따라 샤프트(175)는 도 6a 및 도 6b에 나타내는 바와 같이, 슬릿(159)을 따라 제3회전축(R3)에 대한 둘레방향으로 변위 가능하게 배치된다.
- [0062] 스프링(185)은 제1단부가 링크(181)에 고정되고, 제2단부가 주회전판(151)에 고정되도록 링크(181)와 주회전판(151) 사이에 설치된다.
- [0063] 도 2 및 도 4에 도시된 바와 같이, 제3회전축(R3)은 제1회전축(R1)에 대한 지름방향에 있어서 제1회전축(R1)과 제2회전축(R2) 사이에 위치하고 있고, 제2회전축(R2)과 제3회전축(R3) 사이의 회전지름은 제2회전축(R2)과 제1회전축(R1) 사이의 회전지름보다 작다.
- [0064] 따라서, 샤프트(175)가 슬릿(159)을 따라 둘레방향으로 변위하면, 샤프트(175)와 제1회전축(R1) 사이의 지름방향의 길이는 변화한다.
- [0065] 스프링(185)은 샤프트(175)가 슬릿(159)의 둘레방향의 중심 위치, 즉 제1회전축(R1)으로부터의 지름방향의 거리가 가장 긴 위치에 존재할 때 가압력이 링크(181)에 작용하지 않도록 링크(181)와 주회전판(151) 사이에 설치된다. 환언하면, 스프링(185)은 상기 중심 위치로부터 벗어나면 샤프트(175)를 중심 위치로 되돌리는 방향의 가압력을 링크(181)에 작용시키도록 링크(181)에 접촉된다.
- [0066] 도 4에 도시한 바와 같이, 샤프트(175)의 제1단은 주회전판(151)의 표면으로부터 돌출된다. 샤프트(175)의 제1단은 회전대(171)의 뒷측에서 회전대(171)의 중심에 연결된다. 이에 따라 회전대(171)는 샤프트(175)를 중심으로 회전 가능한 상태이고, 그리고 도 6a 및 도 6b에 도시한 바와 같이, 샤프트(175)의 이동에 따라 제3회전축(R3)에 대한 둘레방향으로 변위 가능한 상태로 주회전판(151)의 앞측에 배치된다.
- [0067] 상술한 바와 같이, 샤프트(175)와 제3회전축(R3) 사이의 회전지름은 샤프트(175)와 제1회전축(R1) 사이의 회전지름보다 작다. 이 때문에, 회전대(171)는, 샤프트(175)의 제3회전축(R3)에 대한 둘레방향으로의 이동에 따라, 제1회전축(R1)의 지름방향으로 변위 가능하게 주회전판(151)에 배치된다.
- [0068] 도 2에 도시한 바와 같이, 회전대(171)는 원형의 윤곽을 갖고, 앞측에 직사각 형상의 기관(200)을 지지하는 지지 구조를 갖는다. 구체적으로는 회전대(171)는 앞측에 기관(200)의 형상에 대응한 직사각 형상의 함몰부(171A)를 갖고(도 4 참조), 함몰부(171A)에 끼워진 기관(200)을 지지한다.
- [0069] 회전대(171)는 도 4에 도시한 바와 같이 중공의 내부구조를 가지며, 기관(200)의 가장자리를 기관(200)의 뒷측

으로부터 지지한다. 회전대(171)에 연결되는 샤프트(175)는 중공의 통형상 부재이다. 회전대(171)의 공동부(171B)는 샤프트(175)의 제1단과는 반대측의 제2단까지 연통한다.

- [0070] 샤프트(175)의 제2단은 주회전판(151)의 뒷측에 위치한다. 샤프트(175)의 제2단에는 샤프트(175)의 개구부를 덮도록 수광 센서(RS)가 설치된다. 수광 센서(RS)는 기관(200) 상으로부터 조사되어 기관(200) 및 상기 공동부(171B)를 통해 전파되어 오는 측정광을 수광하고, 수광한 측정광의 수광 강도에 대응하는 신호를 출력한다. 수광 센서(RS)에 의해 출력된 신호는 기관(200)에 형성된 박막의 두께를 측정하기 위해 사용된다.
- [0071] 샤프트(175)의 제2단은 차륜(179)의 중심에 연결된다. 이렇게 하여 샤프트(175)의 제1단에 회전대(171)가 연결되고, 샤프트(175)의 제2단에 차륜(179)이 연결됨에 따라 회전대(171)는 차륜(179)의 회전에 맞추어 샤프트(175)를 중심으로 회전(즉, 자전)한다.
- [0072] 차륜(179)에 관하여 원형의 윤곽을 갖는 차륜 본체(179A)의 측벽에는 O링(179B)이 장착된다. 차륜(179)은 가이드 레일(137A)의 내주면(137B) 상을 주행하도록 가이드 레일(137A)의 내주면(137B)에 O링(179B)이 접촉하는 높이에 배치된다.
- [0073] 즉, 차륜(179)은 주회전판(151)이 회전할 때 주회전판(151)의 회전에 의해 생기는 회전대(171)의 공전 운동에 맞추어 가이드 레일(137A)의 내주면(137B) 상을 주행한다.
- [0074] 상술한 스프링(185)은 차륜(179)의 주행 시에 차륜(179)이 가이드 레일(137A)의 내주면(137B)으로부터 떨어지지 않고, 더 나아가 슬립하지 않고 가이드 레일(137A)의 내주면(137B) 상을 안정적으로 주행하는 거동을 실현하기 위해 설치된다.
- [0075] 상술한 스프링(185)의 배치에 의해 차륜(179)은 샤프트(175)를 통해 주회전판(151)의 지름방향 외측을 향하는 성분을 갖는 장력을 스프링(185)으로부터 받아서 가이드 레일(137A)의 내주면(137B)과의 사이의 접촉이 유지되도록 가이드 레일(137A)의 내주면(137B)에 압박된다.
- [0076] 즉, 차륜(179)은 스프링(185)으로부터 지름방향 외측으로의 가압력을 받아서 가이드 레일(137A)의 내주면(137B)에 압박된다. 이것에 의해, 차륜(179)은 가이드 레일(137A)의 내주면(137B)에서 슬립하거나 가이드 레일(137A)로부터 이격되거나 하는 일이 거의 없는 상태에서, 자전하면서 가이드 레일(137A)을 따르는 궤도상을 공전한다.
- [0077] 도 3에 도시한 바와 같이 가이드 레일(137A)이 타원형일 때, 부회전 장치(170)의 차륜(179) 및 그것에 연동하는 회전대(171)는 도 7a 및 도 7b에 도시한 바와 같이 타원 궤도로 공전하면서 자전한다. 도 7a에 도시한 바와 같이 차륜(179)이 배치된 상태에서 주회전판(151)이 화살표 방향으로 각도(α) 회전하면 차륜(179)은 타원 궤도를 그리면서 도 7b에 도시한 위치로 이동한다. 도 7a 및 도 7b에서 주회전판(151)은 파선으로 표시된다.
- [0078] 주회전판(151)의 회전시, 주회전판(151)의 지름방향에서 회전대(171) 및 차륜(179)의 위치는 원심력, 스프링(185)에 의한 가압력 및 가이드 레일(137A)로부터 차륜(179)으로의 항력을 수반하는 역학적 작용에 의해 가이드 레일(137A)을 따르는 위치로 제어된다. 즉, 가이드 레일(137A)은 부회전 장치(170)의 차륜(179)과의 접촉에 의해 상기 지름방향에서 차륜(179) 및 샤프트(175)의 위치를 제어하고, 그것에 의해 회전대(171)의 공전 운동을 제어한다.
- [0079] 일부 실시형태의 기관 회전 장치(100)는 가이드 레일(137A)을 이용한 공전 궤도의 제어에 의해 기관(200)을 지지하는 회전대(171)를 비점대칭의 타원 궤도를 따라 공전시키면서 회전대(171)를 자전시킨다. 이 공전 및 자전에 의해 기관(200) 상의 각 점을, 증착원(10)으로부터의 막 재료의 불균일한 공간 분포를 횡단하도록 복잡하게 변위시켜 기관(200)의 표면에 균일한 두께의 박막이 형성되도록 한다.
- [0080] 도 8에 도시된 그래프는 비교실험을 위하여 주회전판(151) 상에서 인접하는 2개의 부회전 장치(170) 사이에 주회전판(151)에 대하여 움직이지 않도록 고정된 기관유지대를 설치한 상태에서 기관 회전 장치(100)를 회전시키면서 박막 형성을 하였을 때, 회전대(171)에 유지된 기관(200)의 막 두께(λ)와 기관유지대에 유지된 기관(200)의 막 두께(λ)를 측정한 결과를 나타낸다.
- [0081] 그래프에서 횡축은 기관(200) 표면의 위치를 나타낸다. 그래프에서 종축은 기관(200)의 표면에 형성된 박막의 막 두께(λ)를 나타낸다. 원형 기호로 플롯된 꺾은선 그래프가 기관 유지대에 탑재된 기관(200) 상의 막 두께(λ)의 공간 분포를 나타내고, 직사각형 기호로 플롯된 꺾은선 그래프가 일부 실시형태의 회전대(171)에 탑재된 기관(200) 상의 막 두께(λ)의 공간 분포를 나타낸다. 이와 같이, 일부 실시형태의 기관 회전 장치(100)에서는

매우 높은 정밀도로 기관(200) 상에 균일한 두께(λ)의 박막을 형성할 수 있는 것을 이해할 수 있다.

- [0082] 이상에서 설명한 바와 같이, 일부 실시형태의 기관 회전 장치(100)에서는 주회전 기구에 대응하는 주회전 장치(150)가 제1회전축(R1)(샤프트(135,155))을 중심으로 회전한다.
- [0083] 부회전 기구에 대응하는 부회전 장치(170)의 회전대(171), 샤프트(175) 및 차륜(179)이 주회전판(151)의 회전에 따라 제1회전축(R1)(샤프트(135,155))의 둘레를 공전하고, 제2회전축(R2)(샤프트(175))을 중심으로 자전한다. 회전대(171), 샤프트(175) 및 차륜(179)은 주회전판(151)에 설치된다.
- [0084] 부회전 장치(170)에 있어서는 기관(200)의 지지 구조(함몰부(171A))를 구비하는 회전대(171)가 제2회전축(R2)(샤프트(175))을 중심으로 회전하고, 나아가 제2회전축(R2)(샤프트(175))이 제3회전축(R3)에 대하여 둘레방향으로 변위한다. 제3회전축(R3)(조인트(183))은 주회전판(151)에서 제1회전축(R1)(샤프트(135,155))과 제2회전축(R2)(샤프트(175)) 사이에 설치된다. 이 때문에, 둘레방향으로의 변위에 따라 제2회전축(R2)(샤프트(175))은 제1회전축(R1)에 대한 지름방향으로 변위한다.
- [0085] 가이드 구조를 구성하는 가이드 레일(137A)은 회전대(171)의 공전 운동을 제어하기 위해 사용되는 내주면(137B)을 갖는다. 내주면(137B)은 제1회전축(R1)(샤프트(135,155))에 대한 둘레방향으로 연장되고, 비점대칭의 환형의 윤곽을 가지며, 제1회전축(R1)을 향한다.
- [0086] 가이드 레일(137A)은 내주면(137B)을 부회전 장치(170)의 차륜(179)과 접촉시켜 주회전판(151)의 지름방향 외측으로의 차륜(179)의 변위를 규제한다. 이 규제에 의해 가이드 레일(137A)은 제2회전축(R2)(샤프트(175)) 및 회전대(171)의 슬릿(159)을 따르는 둘레방향으로의 변위 및 그것에 수반하는 제1회전축(R1)에 대한 지름방향으로의 변위를, 회전대(171)가 내주면(137B)에 대응하는 궤도(내주면(137B)을 따른 궤도)로 공전 운동하도록 제어한다.
- [0087] 이와 같이 일부 실시형태의 기관 회전 장치(100)는 막 두께 보정판이나 유성 기어 기구를 이용하지 않고, 회전대(171)의 자전을 수반하는 비점대칭의 공전 운동을 실현하고, 기관(200)의 각 점을 증착원(10)으로부터 비산하는 막 재료의 공간 분포에 대하여 변위시킨다. 따라서, 실험 결과로부터도 이해할 수 있듯이 고정밀도로 균일한 박막을 기관(200)의 표면 상에 형성할 수 있다.
- [0088] 유성 기어 기구를 이용한 성막에서는 공전 궤도가 진원이기 때문에 함수 $T(r)$ 의 우함수항, 즉 차수 n 이 짝수인 r^n 항의 영향을 그 계수를 0에 가깝게 하여 제거하는 것이 어렵다. 이에 반해, 일부 실시형태에서는 비점대칭의 타원형의 공전 궤도로 회전대(171)를 공전시킬 수 있으므로, 우함수항의 영향을 제거할 수 있어 균일한 막 두께(λ)를 실현할 수 있다.
- [0089] 또한, 유성 기어 기구를 이용한 성막에서는, 공전 궤도가 진원이기 때문에, 비산 입자의 공간 분포가 다른 복수의 증착원(10)을 이용하는 경우에 증착원(10)의 각각에서 형성되는 박막을 모두 균일하게 형성하는 것이 어려웠다. 일부 실시형태의 기관 회전 장치(100)에 의하면, 이러한 불균일성도 억제할 수 있다. 즉, 기관 회전 장치(100)에 의하면, 복수의 증착원(10)의 각각을 이용하여 형성되는 박막을 종래보다 균일하게 형성할 수 있다.
- [0090] 또한, 유성 기어 기구에서는 회전 시에 진동이 발생하기 쉽지만 일부 실시형태의 기관 회전 장치(100)에 의하면, 회전 시의 진동도 억제할 수 있다. 이 진동 억제는 고정밀도의 막 두께 형성에 공헌한다.
- [0091] 일부 실시형태에서는 기어가 아니라 가이드 레일(137A)을 이용하여 공전 궤도를 제어하기 때문에 비교적 대규모의 기관 회전 장치(100)를 제조하기 쉽고, 큰 기관(200)에 균일한 막 두께를 형성 가능한 시스템을 구축할 수 있다. 따라서, 일부 실시형태에 의하면, 성막에 관한 비용을 저하시켜 제품의 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [0092] 일부 실시형태에서는 스프링(185)에 의한 가압력 및 원심력을 이용하여, 부회전 장치(170)의 차륜(179)을 가이드 레일(137A)의 내주면(137B)에 대하여 이격되지 않도록, 나아가서는 슬립하지 않도록 압박한다. 그리고, 차륜(179)의 회전을 이용하여 회전대(171)를 제2회전축(R2)(샤프트(175))을 중심으로 회전시킨다. 이것은 기관(200)의 회전운동의 고정밀도의 제어를 가능하게 하고, 고정밀도의 박막 형성을 가능하게 한다.
- [0093] 일부 실시형태에서는 회동기구(180)가 링크기구에 의해 제2회전축(R2)을 제3회전축(R3)에 대한 둘레방향으로 이동 가능하게, 그것에 의해 제1회전축(R1)에 대한 지름방향으로 변위 가능하게 유지한다. 따라서, 간소한 구성으로 제1회전축(R1)에 대한 지름방향으로 변위 가능하게 회전대(171)를 유지할 수 있다. 따라서, 경량이며 내구성이 높은 기관 회전 장치(100)를 제조하는 것이 가능하다. 경량임에 의해서 주회전판(151)을 적은 에너지로 고속 회전할 수 있는 점도 유리하다.

- [0094] 일부 실시예에 의하면, 가이드 레일(137A)의 둘레방향의 형상을 변경함으로써, 도 3에 도시된 타원 궤도 이외의 다양한 공전 궤도도 용이하게 실현될 수 있다. 타원율은 도 3에 도시된 예에 한정되지 않는다. 예를 들어, 공전 궤도는 타원율(a/b)이 0.99 이하인 임의의 타원일 수 있다. 여기서 a는 타원의 최단 거리이고, b는 타원의 최장 거리이다.
- [0095] 가이드 레일(137A)은 도 9에 도시한 바와 같이, 타원형 이외의 비점대칭의 환형의 윤곽을 갖는 가이드 레일(139A)로 변경되어도 된다. 가이드 레일(139A)은 기초판(131) 상에 있어서 둘레방향으로 사행하도록 배치되어도 된다.
- [0096] 가이드 레일의 형상이 다른 복수의 가이드부재(137)를 준비하고, 이들 가이드부재(137)를 기초판(131)에 대하여 교체함으로써, 기관 회전 장치(100)에서는 매우 다양한 공전 운동을 실현할 수 있다.
- [0097] 기관 회전 장치(100)에는 가이드 레일(137A, 139A)을 가동하기 위한 기구가 설치되어도 좋다. 도 10에 나타내는 바와 같이, 기관 회전 장치(190)는 제1슬라이드 기구(141)와 제2슬라이드 기구(142)를 구비한다. 제1슬라이드 기구(141)는 가이드 레일(139A)의 제1부분(1391)을 제1회전축에 대한 지름방향으로 슬라이드시킨다. 제2슬라이드 기구(142)는 가이드 레일(139A)의 제2부분(1392)을 제1회전축에 대한 지름방향으로 슬라이드시킨다. 제1슬라이드 기구(141)와 제2슬라이드 기구(142)는 안내 장치(130)의 기초판(131) 상에 배치된다. 가이드 레일(139A)의 제1부분(1391) 및 제2부분(1392)은 저판 및 가이드 레일(139A)의 다른 부분으로부터 분리된다.
- [0098] 기관 회전 장치(190)는 가이드 레일(139A)의 일부가 이동 가능하게 구성되는 것, 제1 및 제2슬라이드 기구(141, 142)를 구비하는 것을 제외하고는 상술한 실시형태의 기관 회전 장치(100)와 마찬가지로 구성될 수 있다. 기관 회전 장치(190)에 의하면, 막 두께의 균일화를 위해 회전대(171)의 공전 궤도를 조정할 수 있으므로 보다 고정밀도의 박막 형성을 실현할 수 있다.
- [0099] 일부 실시예에 의하면, 기관 회전 장치(100)는 복수의 증착원(10)을 갖는 유전체막 증착 장치(1)의 용기(15) 내에 배치된다. 유전체막 증착 장치(1)는 성막용 가공 시스템에 대응하고, 복수의 증착원(10)은 가공 장치에 대응한다.
- [0100] 일부 실시예에 의하면, 기관 회전 장치(100)는 도 11a에 도시된 바와 같이 밀링용 가공 시스템(300)에 탑재될 수 있다. 이에 따라, 기관 회전 장치(100)는 밀링 대상의 기관(200)을 회전시키기 위해 사용될 수 있다. 도 11a에 도시된 가공 시스템(300)은 기관 회전 장치(100)를 밀링용 가공 장치(301)와 함께 구비한다. 가공 시스템(300)은 가공 장치(301)로부터의 이온빔 조사에 의해, 기관 회전 장치(100)의 동작에 의해 회전대(171)와 함께 자전 및 공전하는 기관(200)의 표면을 깎도록 가공하는 구성으로 이루어진다.
- [0101] 일부 실시예에 의하면, 기관 회전 장치(100)는 도 11b에 도시된 바와 같이 에칭용 가공 시스템(400)에 탑재될 수 있다. 이에 따라, 기관 회전 장치(100)는 에칭 대상의 기관(200)을 회전시키기 위해 사용될 수 있다. 도 11b에 도시된 가공 시스템(400)은 기관 회전 장치(100)를 에칭용 가공 장치(401)와 함께 구비한다. 가공 시스템(400)은 가공 장치(401)로부터의 에칭제의 비산에 의해, 기관 회전 장치(100)의 동작에 의해 회전대(171)와 함께 자전 및 공전하는 기관(200)의 표면을 깎도록 가공하는 구성으로 이루어진다.
- [0102] 상기 일부 실시형태에서 기관 회전 장치를 예시적으로 설명했지만, 기관 회전 장치가 상술한 실시형태에 한정되는 것은 아니고, 여러 가지 양태를 채용할 수 있는 것은 말할 필요도 없다.
- [0103] 예를 들어, 기관 회전 장치(100)에 있어서 스프링(185)은 설치되지 않아도 된다. 스프링(185) 없이도 원심력에 의해 충분히 차륜(179)이 가이드 레일(137A) 상에 가압되는 경우도 있을 수 있다. 이 외에, 도면에 도시되는 기관 회전 장치(100)는 개념적인 것이며, 기관 회전 장치(100)의 각 부의 치수나 형상은 도시되는 것에 한정되지 않는다.
- [0104] 상기 실시형태에서 하나의 구성 요소가 갖는 기능은 복수의 구성 요소에 분산하여 설치되어도 된다. 복수의 구성 요소가 갖는 기능은 하나의 구성 요소에 통합되어도 된다. 상기 실시형태의 구성의 일부는 생략되어도 된다. 특히 청구의 범위에 기재된 문언으로부터 특정되는 기술 사상에 포함되는 모든 양태가 본 개시의 실시형태이다.

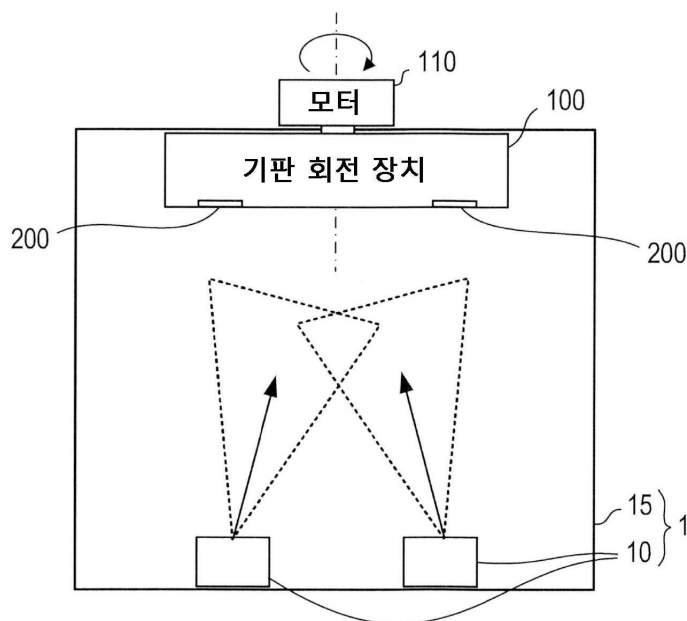
부호의 설명

- [0105] 1...유전체막 증착 장치 10...증착원
15...용기 100...기관 회전 장치

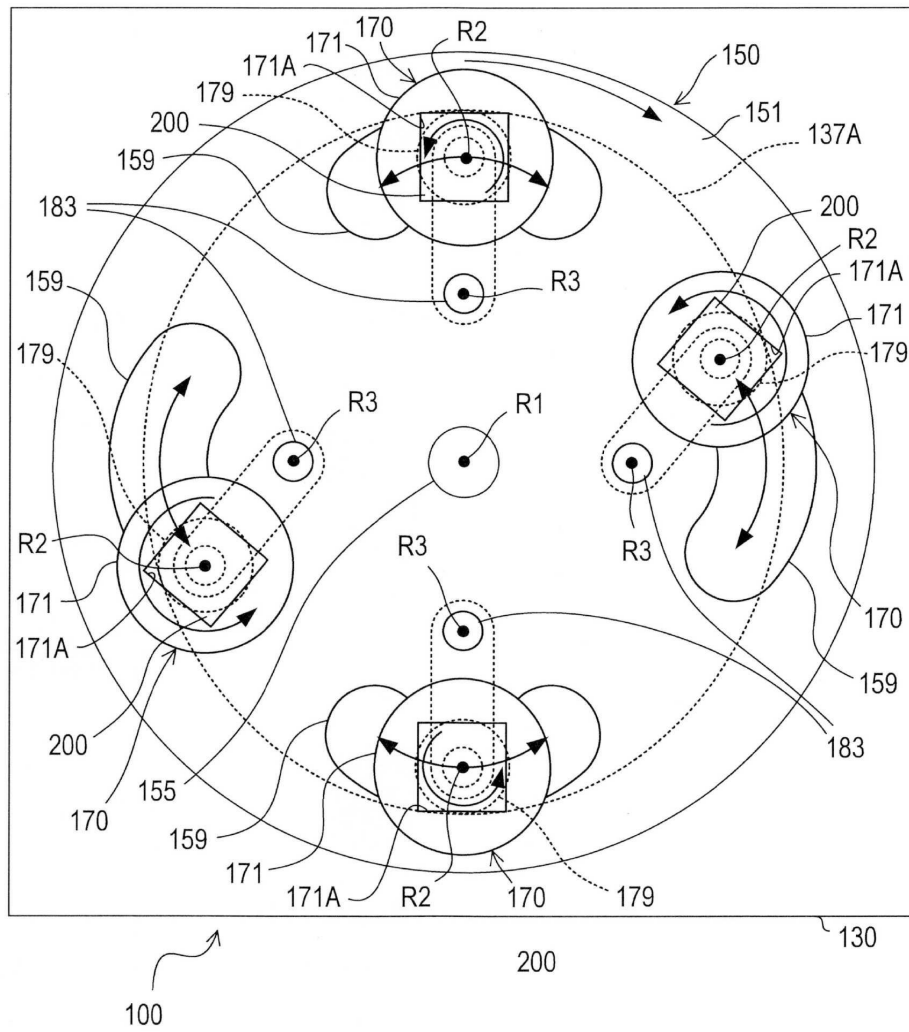
110...모터	130...안내 장치
131...기초판	133...볼 베어링
135...샤프트	137...가이드부재
137A...가이드 레일	137B...내주면
137C...저판	137D...구멍
139A...가이드 레일	141...제1슬라이드 기구
142...제2슬라이드 기구	150...주회전 장치
151...주회전판	155...샤프트
159...슬릿	170...부회전 장치
171...회전대	171A...함몰부
171B...공동부	175...샤프트
179...차륜	179A...차륜 본체
179B...0링	180...회동 기구
181...링크	183...조인트
185...스프링	190...기판 회전 장치
200...기판	300,400...가공 시스템
301,401...가공 장치	R1...제1회전축
R2...제2회전축	R3...제3회전축
RS...수광 센서	

도면

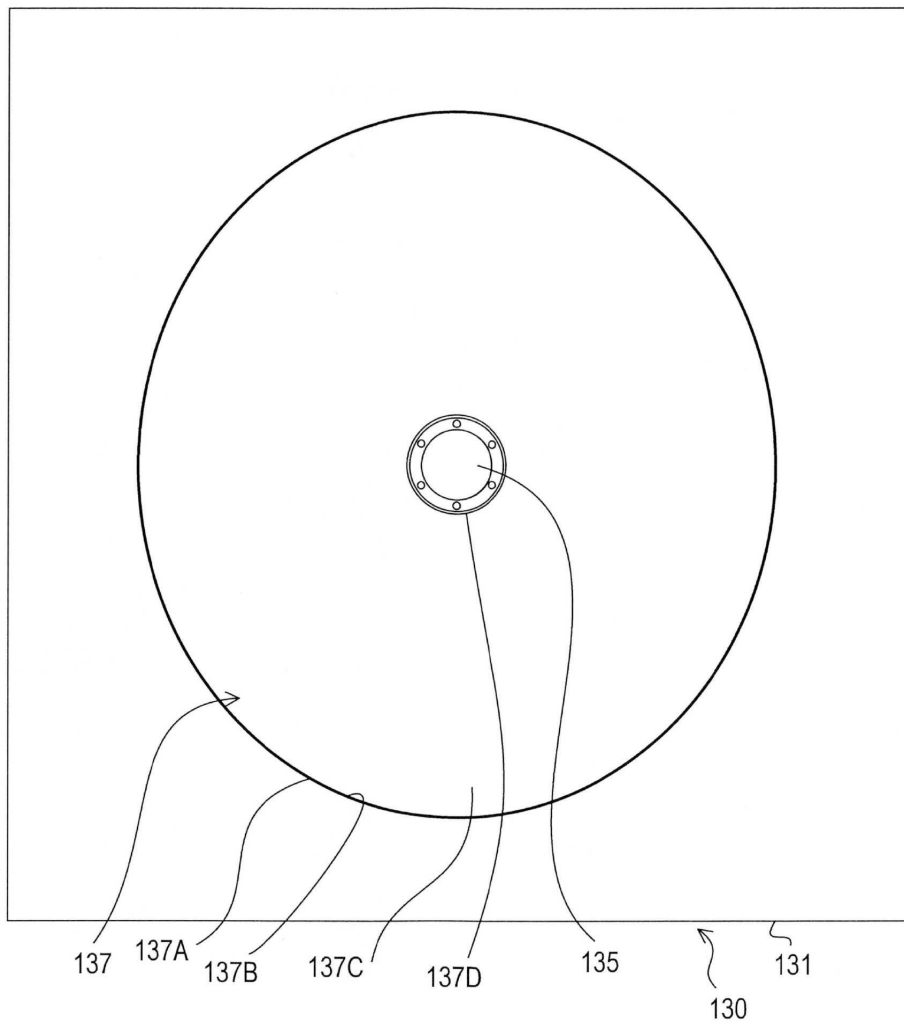
도면1



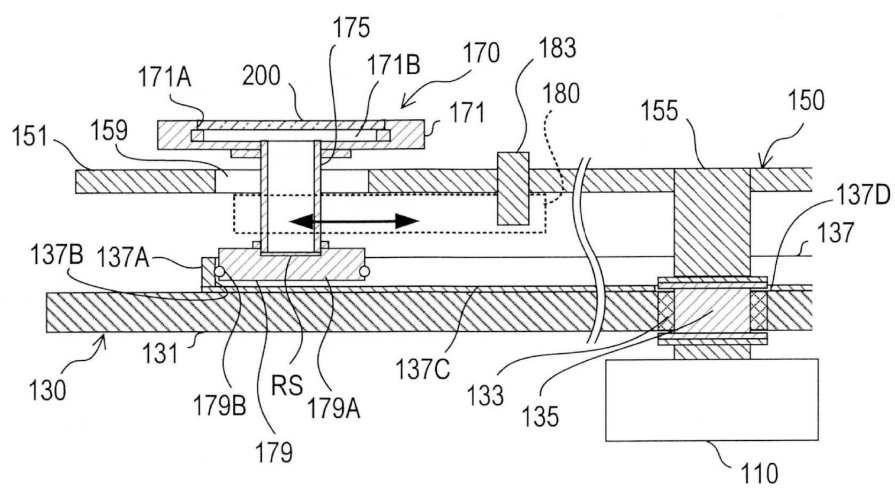
도면2



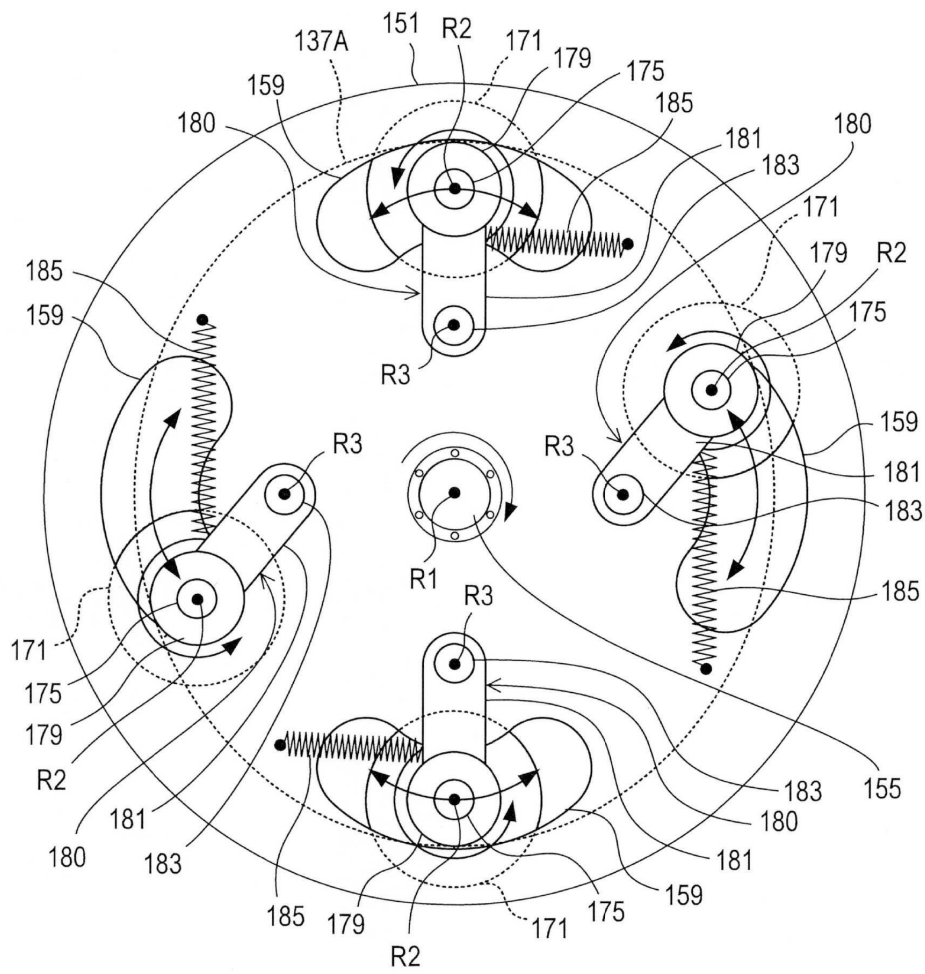
도면3



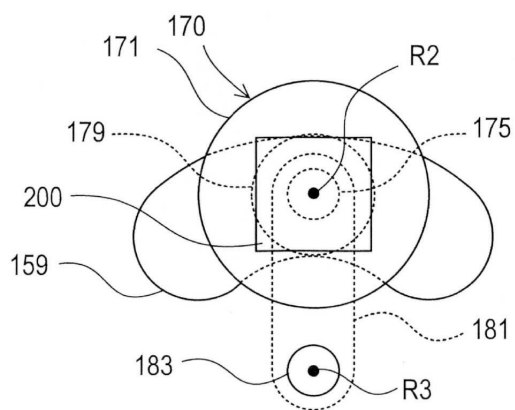
도면4



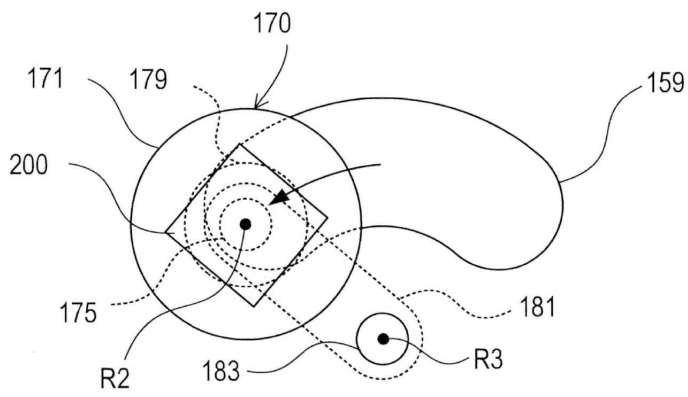
도면5



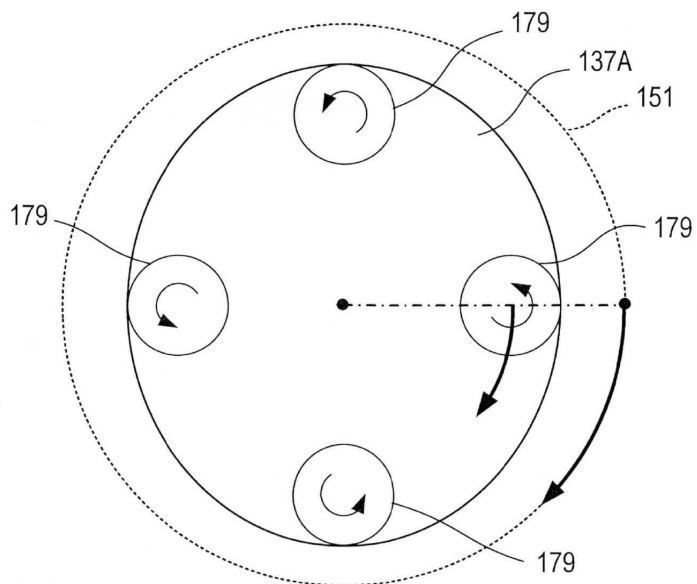
도면6a



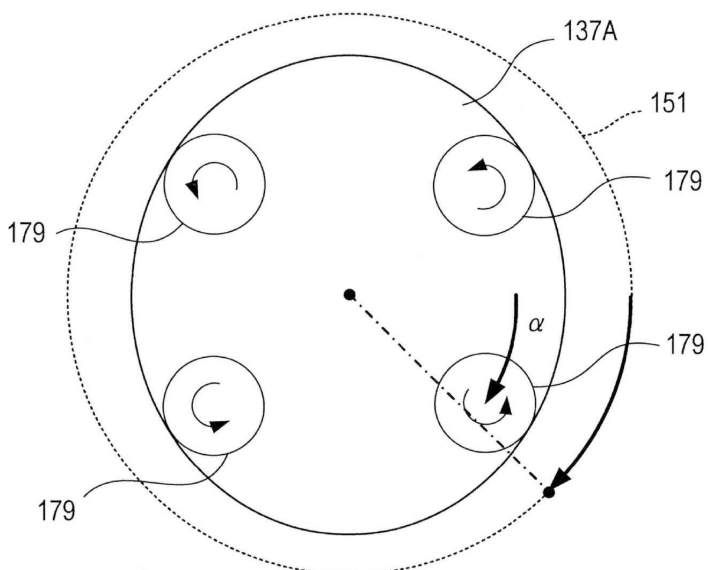
도면6b



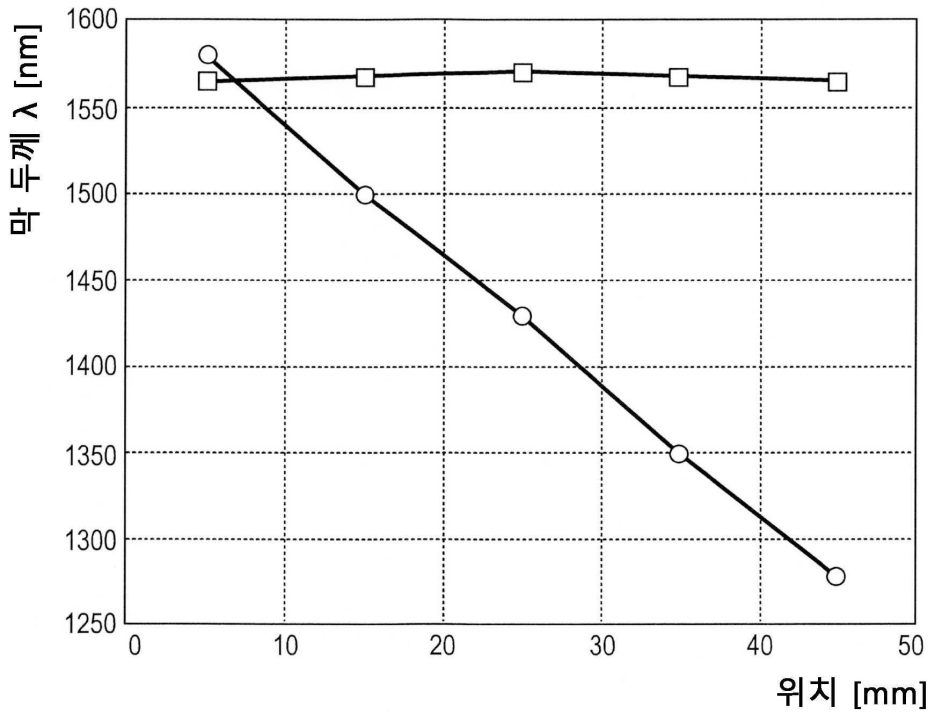
도면7a



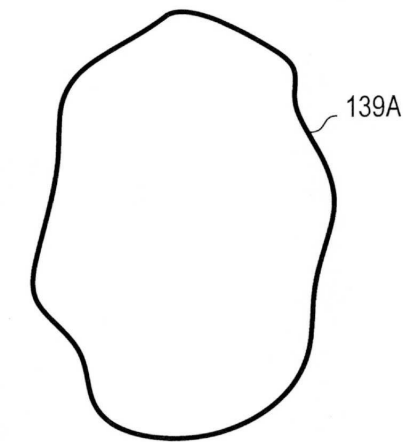
도면7b



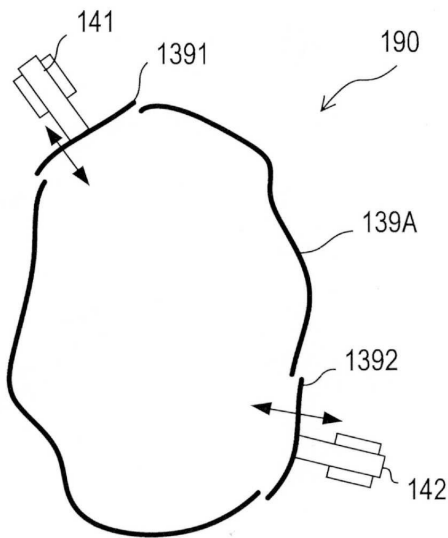
도면8



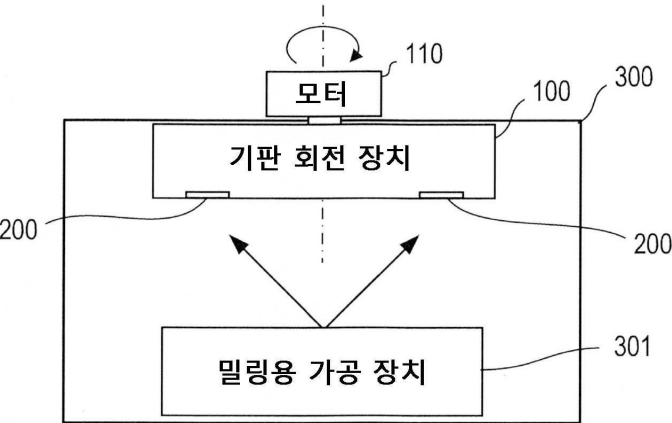
도면9



도면10



도면11a



도면11b

