



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월19일
(11) 등록번호 10-1121056
(24) 등록일자 2012년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01B 9/02 (2006.01) G01N 22/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0057477
(22) 출원일자 2009년06월26일
심사청구일자 2009년06월26일
(65) 공개번호 10-2011-0000105
(43) 공개일자 2011년01월03일
(56) 선행기술조사문헌
JP2000266692 A*
JP61189440 A
KR1020040046203 A
US20080142916 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국기초과학지원연구원
대전광역시 유성구 과학로 169-148 (어은동)
(72) 발명자
이규동
충청북도 청주시 흥덕구 복대2동 2442 형석타운
사랑동 312호
정진일
대전 유성구 어은동 한빛아파트 101동 601호
남용운
대전 유성구 신성동 대림두레아파트 108동 701호
(74) 대리인
공인복

전체 청구항 수 : 총 4 항

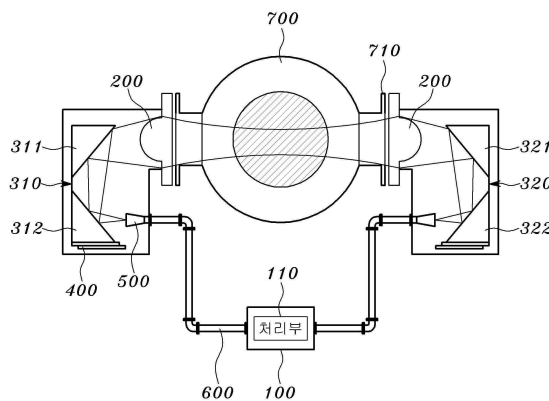
심사관 : 이달경

(54) 발명의 명칭 **가우시안 빔 안테나를 이용한 플라즈마 밀도 측정용 간섭계**

(57) 요약

본 발명은 가우시안 빔 안테나를 이용한 플라즈마 밀도 측정용 간섭계에 관한 것으로, 플라즈마 밀도를 측정하는 간섭계에 있어서, 마이크로파를 발생시키는 마이크로파 발생원, 상기 마이크로파 발생원에서 발생된 마이크로파를 전달하는 도파관, 상기 도파관으로부터 전달받은 마이크로파를 방출시키는 안테나, 상기 안테나에서 방출된 마이크로파를 반사시키는 반사경, 진공용기의 진공플렌지에 일체로 고정되어 상기 반사경을 통해 전달받은 마이크로파를 플라즈마 용기 내부에 전달하는 빔 렌즈 및 상기 플라즈마를 통과한 마이크로파의 위상차를 검출하는 처리부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다. 이와 같이 구성되는 본 발명은 진공플렌지 일체형 가우시안 빔 렌즈를 이용하여 마이크로파를 진공용기 내부에 방출시킴에 따라 빔 출력의 손실을 줄이고, 시스템의 단가를 절감시킬 수 있는 이점이 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

플라즈마 밀도를 측정하는 간섭계에 있어서,
 마이크로파를 발생시키는 마이크로파 발생원;
 상기 마이크로파 발생원에서 발생된 마이크로파를 전달하는 도파관;
 상기 도파관으로부터 전달받은 마이크로파를 방출시키는 가우시안 빔 안테나;
 상기 안테나에서 방출된 마이크로파를 반사시키는 반사경;
 진공용기의 진공플랜지에 일체로 고정되어 상기 반사경을 통해 전달받은 마이크로파를 플라즈마 용기 내부에 전달하는 빔 렌즈; 및
 상기 플라즈마를 통과한 마이크로파의 위상차를 검출하는 처리부;를 포함하여 구성되며,
 상기 반사경은,
 제 1반사경과 제 2반사경을 서로 소정각도를 가지고 이루어져 상기 안테나에서 방출되는 마이크로파를 반사시키며,
 상기 반사경은 상기 진공용기에 형성된 마주하는 진공플랜지에 각각 구비되어 마이크로파를 방출하고,
 상기 반사경은, 구동수단을 더 포함하여 마이크로파의 초점 조절을 위해 소정거리 이동되며,
 상기 가우시안 빔 안테나는, 플라즈마 진공용기와 일체로 결합되고,
 상기 처리부는,

$$\phi = \frac{\lambda e^2}{4\pi c^2 \epsilon_0 m_e} \int_{z_1}^{z_2} n(Z) dZ$$

수학적 ϕ 를 통해 선적분 전자 밀도로 변환하여 플라즈마의 밀도를 검출하는 것을 특징으로 하는 가우시안 빔 안테나를 이용한 플라즈마 밀도 측정용 간섭계.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 빔 렌즈는,
 상기 진공용기의 진공플랜지와 접하는 면으로 오링홈을 구비하며,
 상기 진공플랜지와 볼트 체결될 수 있도록 볼트홀을 구비하는 것을 특징으로 하는 가우시안 빔 안테나를 이용한 플라즈마 밀도 측정용 간섭계.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 빔 렌즈는,

별도의 결합 플랜지를 구비하여 이에 접촉 고정되며, 상기 결합 플랜지는 상기 진공플랜지와 볼트 체결될 수 있도록 볼트홀을 구비하고, 진공플랜지와 접하는 면으로 오링홈을 구비하는 것을 특징으로 하는 가우시안 빔 안테나를 이용한 플라즈마 밀도 측정용 간섭계.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 빔 렌즈는,

별도의 결합플랜지를 구비하고, 상기 빔 렌즈에는 볼트홀이 구비되어 상기 결합플랜지에 형성된 볼트홀을 통해 볼트 체결되고, 상기 결합플랜지는 볼트홀을 구비하여 상기 진공플랜지에 볼트 결합되며, 상기 빔 렌즈는 결합 플랜지와 접하는 면으로 오링을 결합 수 있는 오링홈을 구비하는 것을 특징으로 하는 가우시안 빔 안테나를 이용한 플라즈마 밀도 측정용 간섭계.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 가우시안 빔 안테나를 이용한 플라즈마 밀도 측정용 간섭계에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 가우시안 빔 렌즈와 안테나를 이용하여 플라즈마가 형성되는 진공용기 내부로 마이크로파를 방출하여 플라즈마의 밀도를 측정하기 위한 플라즈마 밀도 측정용 간섭계에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 플라즈마 내의 전자 밀도, 이온 밀도를 측정할 수 있는 도구로서, 랑뮈어 프로브(langmuir probe), 플라즈마 오실레이션 프로브, 플라즈마 흡수 프로브, OES(optical Emission Spectroscopy), 레이저 톰슨 분산(laser thomson scattering) 방법 그리고 간섭계(interferometry) 등이 있다.

[0003] 이중 간섭계 방법은 측정의 신뢰성이 높아 고밀도 플라즈마 실험에서 전자 밀도를 측정하기 위해 가장 널리 사용되는 방법이다. 이 방법은 발전기나 레이저 등에서 발생한 전자기파를 플라즈마 내로 입사시켜 플라즈마 내에서의 위상 지연 효과를 이용해 전자 밀도의 선적분 값을 측정한다. 위상 지연 효과를 측정하는 방법은 주파수가 동일한 두 신호를 마련하고 이 중 하나만을 플라즈마에 입사시켜 기준이 되는 신호와 플라즈마를 지난 신호의 위상 값을 서로 비교하여 플라즈마에 의해 지연되는 위상을 계산하게 된다.

[0004] 이러한 간섭계는 전자기파원과 적용하는 시스템에 따라 다양한 구성이 가능하나, 일반적으로 플라즈마는 진공 내에서 발생시키게 되므로 필수적으로 진공을 차폐함과 동시에 전자기파를 투과시킬 수 있는 부품이 필요하다. 대부분의 경우 안테나가 대기 중에 있는 경우에는 크리스털 재질의 진공창을 사용하며 안테나가 진공 내에 위치하는 경우에는 내부에 얇은 필름을 삽입하여 진공을 차폐할 수 있도록 한 도파관 부품을 사용하는 경우도 있다.

[0005] 또한 이러한 간섭계는 안테나에서 나온 빔의 직진성을 높여 빔 출력의 손실을 줄이고 제어된 경로를 벗어난 빔의 다중반사에 의한 잡음을 줄이기 위해 빔을 집속하여 빔 반경 방향의 출력 분포가 가우시안 분포의 형태를 갖는 가우시안 빔을 사용하며 이를 위해 렌즈나 거울 등으로 안테나에서 출력된 빔의 형태를 조절하게 된다.

[0006] 이처럼 가우시안 렌즈를 사용하여 빔을 집속하는 경우에는 렌즈를 진공 내에 위치시키기 용이하지 않으므로 가우시안 렌즈와 크리스털 재질의 진공창을 이용하여 빔을 집속하고 진공 내에 입사시키게 된다.

[0007] 그러나 이 과정에서 가우시안 렌즈와 진공창에서 이중의 출력 손실이 발생하며 렌즈와 진공창 경계면에서의 다중반사로 인해 신호잡음 또한 증가하는 단점이 있다.

[0008] 또한 크리스털 재질의 진공창은 가격이 비싸고 직경 8인치 이상으로는 제조가 힘들어 간섭계 시스템의 구성을

제약하는 요인이 되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0009] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 마이크로파를 진공용기 내부에 형성되는 플라즈마로 방출하여 플라즈마 밀도를 용이하게 측정할 수 있고, 마이크로파의 초점을 용이하게 조절할 수 있는 플라즈마 밀도 측정 간섭계를 제공하고자 하는데 그 목적이 있다.
- [0010] 또한, 제작 단가를 낮추고 진공용기 내부로 마이크로파를 전달하기 위한 렌즈를 진공용기 일체형으로 준비하여 빔 출력을 손실을 줄일 수 있는 밀도 측정 간섭계를 제공하고자 하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

- [0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 플라즈마 밀도를 측정하는 간섭계에 있어서, 마이크로파를 발생시키는 마이크로파 발생원, 상기 마이크로파 발생원에서 발생된 마이크로파를 전달하는 도파관, 상기 도파관으로부터 전달받은 마이크로파를 방출시키는 안테나, 상기 안테나에서 방출된 마이크로파를 반사시키는 반사경, 진공용기의 진공플랜지에 일체로 고정되어 상기 반사경을 통해 전달받은 마이크로파를 플라즈마 용기 내부에 전달하는 빔 렌즈 및 상기 플라즈마를 통과한 마이크로파의 위상차를 검출하는 처리부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 반사경은, 제 1반사경과 제 2반사경을 서로 소정각도를 가지고 이루어져 상기 안테나에서 방출되는 마이크로파를 반사시키며, 상기 반사경은 상기 진공용기에 형성된 마주하는 진공플랜지에 각각 구비되어 마이크로파를 방출하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 반사경은, 구동수단을 더 포함하여 마이크로파의 초점 조절을 위해 소정거리 이동되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 가우시안 렌즈는, 플라즈마 진공용기와 일체로 결합되는 것을 특징으로 한다.

$$\phi = \frac{\lambda e^2}{4\pi c^2 \epsilon_0 m_e} \int_{Z_1}^{Z_2} n(Z) dZ$$

- [0015] 또한, 상기 처리부는, 수학적 를 통해 선적분 전자 밀도로 변환하여 플라즈마의 밀도를 검출하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 빔 렌즈는, 상기 진공용기의 진공플랜지와 접하는 면으로 오링홈을 구비하며, 상기 진공플랜지와 볼트 체결될 수 있도록 볼트홀을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 빔 렌즈는, 별도의 결합 플랜지를 구비하여 이에 접촉 고정되며, 상기 결합 플랜지는 상기 진공플랜지와 볼트 체결될 수 있도록 볼트홀을 구비하고, 진공플랜지와 접하는 면으로 오링홈을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 상기 빔 렌즈는, 별도의 결합플랜지를 구비하고, 상기 빔 렌즈에는 볼트홀이 구비되어 상기 결합플랜지에 형성된 볼트홈을 통해 볼트 체결되고, 상기 결합플랜지는 볼트홀을 구비하여 상기 진공플랜지에 볼트 결합되며, 상기 빔 렌즈는 결합플랜지와 접하는 면으로 오링을 결합 수 있는 오링홈을 구비하는 것을 특징으로 한다.

효 과

- [0019] 상기와 같이 구성되고 작용되는 본 발명은 플라즈마 발생 장치의 진공플랜지에 가우시안 빔 렌즈를 일체로 고정하고, 상기 가우시안 빔 렌즈를 통해 외부 안테나에서 방출되는 마이크로파를 플라즈마 용기 내에 전파하여 플라즈마 밀도를 용이하게 검출할 수 있는 이점이 있다.
- [0020] 일체로 고정되는 가우시안 빔 렌즈를 통해 그 자체로 진공경계면으로 사용함으로써 진공창의 사용을 배제할 수 있어 빔 출력의 손실과 다중 반사에 의한 신호잡음을 줄일 수 있는 이점이 있다.

[0021] 또한, 일반적으로 마이크로파의 수송을 위해 웨이브가이드를 사용하고, 이로 인해 완성된 시스템에서 안테나를 비롯한 각종 부품의 구동이 어려우나 본 발명에서는 반사경의 구동을 통해 마이크로파의 초점을 조절함에 따라 구조가 매우 간단한 이점이 있다.

[0022] 또한, 시스템의 제작 단가를 절감시킬 수 있는 이점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 가우시안 빔 안테나를 이용한 플라즈마 밀도 측정용 간섭계의 바람직한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0024] 도 1은 본 발명에 따른 가우시안 빔 안테나를 이용한 플라즈마 밀도 측정용 간섭계의 개략적인 구성도, 도 2는 본 발명에 따른 가우시안 빔 렌즈의 다양한 실시예를 나타낸 단면도, 도 3은 본 발명에 따른 가우시안 빔 안테나를 나타낸 단면도, 도 4는 본 발명에 따른 반사경의 구동 상태를 도시한 도면이다.

[0025] 본 발명에 따른 가우시안 빔 안테나를 이용한 플라즈마 밀도 측정용 간섭계는 플라즈마 밀도를 측정하는 간섭계에 있어서, 마이크로파를 발생시키는 마이크로파 발생원(100), 상기 마이크로파 발생원에서 발생된 마이크로파를 전달하는 도파관(110), 상기 도파관으로부터 전달받은 마이크로파를 방출시키는 안테나, 상기 안테나에서 방출된 마이크로파를 반사시키는 반사경 및 진공용기의 진공플랜지에 일체로 고정되어 상기 반사경을 통해 전달받은 마이크로파를 플라즈마 용기 내부에 전달하는 빔 렌즈를 포함하여 구성된다.

[0026] 마이크로파 발생원(100)에서는 본 발명에 따른 플라즈마 밀도 측정에 사용되는 마이크로파를 출력하는 것으로, 다양한 크기의 주파수를 갖는 발생원을 사용할 수 있다.

[0027] 상기 마이크로파 발생원에서 출력되는 마이크로파는 도파관(110)을 통해 전달되고 이는 안테나(500)를 통해서 방출된다.

[0028] 여기서 본 발명에 따른 플라즈마 밀도 측정 간섭계는 플라즈마 발생 장치의 진공용기(700) 내부에 형성되는 플라즈마 밀도를 측정하기 위한 것으로, 진공용기의 외측면으로는 내부와 연통되는 다수의 진공플랜지(710)가 형성되어 있다.

[0029] 따라서 본 발명에서는 서로 마주하는 진공플랜지 각각에 마이크로파 방출을 위한 안테나(500)가 설치되는데, 상기 안테나는 공지의 가우시안 빔 안테나(gaussian beam antenna)를 사용하여 마이크로 파를 방출한다.

[0030] 상기 가우시안 빔 안테나(500)에서 방출되는 마이크로파는 진공용기 내로 전파하기 위하여 진공플랜지를 통해 전달되는데, 진공용기는 진공상태를 유지하기 위해서 진공플랜지가 폐쇄됨과 동시에 마이크로파를 전파할 수 있도록 빔 렌즈(200)가 구비된다.

[0031] 이때 상기 안테나에서 방출되는 마이크로파를 빔 렌즈로 집속시키기 위한 반사경(310, 320)이 각각 구비된다. 상기 반사경은 일측 진공플랜지에 구비되는 제 1반사경(310)과 이의 반대측에 구비되는 제 2반사경(320)이 구비되면 각각의 반사경은 2개의 미러로 구성된다.

[0032] 상기 제 1반사경을 설명하면 안테나에서 방출되는 마이크로파를 우선적으로 전달받는 제 2반사미러(312)와 제 2 반사미러에서 반사된 마이크로파를 전달받아 빔 렌즈로 전달하는 제 1반사미러로 구성된다. 상기 제 1반사미러와 제 2반사미러는 마이크로파를 빔 렌즈로 전달하기 위한 반사시스템을 위해 소정각도로 배치되는데, 일실시예로 두 미러는 서로 직각을 이루고 배치된다. 이에 따라 적정 반사각도를 가지고 안테나에서 방출되는 마이크로파를 진공플랜에 결합되어 있는 빔 렌즈로 전달한다.

[0033] 또한, 마이크로파의 초점 조절을 위해서 상기 제 1반사경과 제 2반사경은 각각 구동수단(400)을 구비하여 초점 거리를 조절한다. 이것의 일실시예를 보면 2개의 반사미러가 일체로 구동될 수 있도록 프레임(미부호)에 고정되면 이 프레임을 직선운동 가능한 레일에 장착하고 모터와 같은 구동장치를 통해 반사경의 전후로 이동시키면 빔 렌즈와 반사경 간에 거리를 조절하여 최종적으로 빔 렌즈에서 방출된 마이크로파가 집속되는 초점의 위치를 조절할 수 있다.

[0034] 가우시안 빔 렌즈로부터 방출되는 마이크로파의 초점 거리는 마이크로파의 주파수와 렌즈의 곡률반경에 의해 다

음의 수학식 1과 같이 정의된다.

수학식 1

$$d_2 = f \left[1 + \frac{d_1/f - 1}{(d_1/f - 1)^2 + (\pi w_{01}/\lambda f)^2} \right]$$

여기서, d_1 : 안테나와 렌즈 사이의 거리, d_2 : 렌즈와 초점 사이의 거리, w_{01} : 안테나에서의 빔폭, λ : 마이크로파의 파장, f : 렌즈의 초점 거리

또한, 위와 같은 평면-볼록(plano-convex)형 렌즈에서 렌즈의 초점 거리는 아래 수학식 2와 같이 정의된다.

수학식 2

$$f = \frac{R}{n - 1}$$

여기서, R : 볼록한 면의 곡률 반경, n : 렌즈 재료의 굴절률

상기 수학식 1과 2에서 볼 수 있듯이 마이크로파의 파장과 상기 빔 렌즈의 곡률 반경이 결정되면 렌즈에서부터 초점까지의 거리는 안테나와 렌즈 사이의 거리를 바꿈으로써 조절할 수 있다.

상기 빔 렌즈(200)는 가우시안 빔 렌즈로써 유전체 재료로 구성되어 직진성을 높이고 빔의 크기를 제한할 수 있는 것으로, 빔 렌즈가 안테나를 통해 방출되는 마이크로파를 진공용기 내부로 전파함과 동시에 진공 경계면으로써의 역할을 수행한다.

여기서 상기 빔 렌즈는 다양한 형태로 구비될 수 있는 도 2에 나타난 (a), (b), (c)의 형태로 구비되어 진공용기와 일체로 결합된다.

(a)의 경우 상기 진공용기의 진공플랜지(710)와 접하는 면으로 고무재료의 오링을 삽입할 수 있는 오링홈(220)을 구비하여 기밀성을 유지할 수 있도록 하며, 빔 렌즈 자체에는 진공플랜지와 볼트 체결로 결합하기 위한 볼트홀(210)이 형성되어 있어 볼트를 통해 빔 렌즈를 용이하게 결합한다.

(b)는 다른 실시예로 별도의 결합플랜지(230)를 구비하고 여기에 빔 렌즈를 접촉 고정시킨 후 상기 결합플랜지를 진공플랜지에 결합하는 방법을 제안한다.

상기 결합플랜지(230)의 금속재료의 플랜지를 준비하고 빔 렌즈 직경에 따라 가공된 홈에 빔 렌즈를 접촉 고정한다. 그리고 상기 결합플랜지에는 진공플랜지와 볼트 체결에 의해 고정시킬 수 있는 볼트홀(210)이 형성되어 있으며, 진공플랜지와 접하는 면으로는 가스켓홈(240)이 구비되어 있어 금속의 결합플랜지와 진공플랜지간에 기밀성을 유지한다.

(c)는 (b)와 마찬가지로 별도의 결합플랜지를 구비하되, 빔 렌즈가 플랜지와 선택적으로 결합시킬 수 있도록 구비한다. 위에서 설명한 바와 동일하게 결합플랜지는 진공플랜지와 볼트 체결을 위한 볼트홀(210)과 기밀성 유지를 위한 가스켓홈(240)이 구비되어 있다. 또한 빔 렌즈를 결합플랜지에 결합시킬 수 있도록 빔 렌즈에는 볼트홀이 구비되며 이에 대응하는 볼트홈이 결합플랜지에 형성되어 있고, 빔 렌즈와 결합플랜지간에 기밀성을 유지하기 위해서 오링홈(220)이 형성되어 있다. 따라서 빔 렌즈(200)를 결합플랜지(230)에 고정시킨 후 결합플랜지를 진공플랜지에 결합한다.

상술한 바와 같이 구성되는 빔 렌즈는 진공용기 일체형으로 구비됨에 따라 별도의 진공창이 필요 없이 진공창이 필요 없고 마이크로파를 진공용기 내부로 적절하게 방출시킬 수 있는 이점이 있다.

이와 같은 방법으로 플라즈마 내에 입사된 빔은 플라즈마를 지나는 과정에서 위상 지연을 겪게 되며 플라즈마를 빠져 나온 뒤 처리부(110)에서 동일한 주파수의 기준 빔과 위상을 비교하게 된다. 이렇게 하여 검출된 위상의 차이는 다음과 같은 수학식 3을 이용하여 선적분 전자 밀도로 변환할 수 있다.

수학식 3

$$\phi = \frac{\lambda e^2}{4\pi c^2 \epsilon_0 m_e} \int_{Z_1}^{Z_2} n(Z) dZ$$

[0049]

[0050]

여기서, ϕ : 위상차, λ : 마이크로파의 파장, n : 플라즈마 전자 밀도, Z : 빔 경로, e : 전자의 전하량, c : 광속, ϵ_0 : 진공에서의 유전율, m_e : 전자의 질량

[0051]

이와 같이 구성되는 본 발명은 가우시안 빔 렌즈를 통해 외부 안테나에서 방출되는 마이크로파를 플라즈마 용기 내에 전파하여 플라즈마 밀도를 용이하게 검출할 수 있고, 렌즈를 통해 그 자체로 진공경계면으로 사용함으로써 진공창의 사용을 배제할 수 있어 빔 출력의 손실과 다중 반사에 의한 신호잡음을 줄일 수 있는 이점이 있다.

[0052]

이상, 본 발명의 원리를 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 설명하고 도시하였지만, 본 발명은 그와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용으로 한정되는 것이 아니다.

[0053]

오히려, 첨부된 청구범위의 사상 및 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서 그러한 모든 적절한 변경 및 수정과 균등물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0054]

도 1은 본 발명에 따른 가우시안 빔 안테나를 이용한 플라즈마 밀도 측정용 간섭계의 개략적인 구성도,

[0055]

도 2는 본 발명에 따른 가우시안 빔 안테나를 나타낸 단면도,

도 3은 본 발명에 따른 가우시안 빔 렌즈의 다양한 실시예를 나타낸 단면도,

[0056]

도 4는 본 발명에 따른 반사경의 구동 상태를 도시한 도면.

[0057]

삭제

[0058]

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

[0059]

100 : 마이크로파 발생원

110 : 처리부

[0060]

200 : 빔 렌즈

210 : 볼트홀

[0061]

220 : 오링홈

230 : 결합플랜지

[0062]

240 : 가스켓홈

310 : 제 1반사경

[0063]

311 : 제 1반사미러

312 : 제 2반사미러

[0064]

320 : 제 2반사경

321 : 제 1반사미러

[0065]

322 : 제 2반사미러

400 : 구동수단

[0066]

500 : 안테나

600 : 도파관

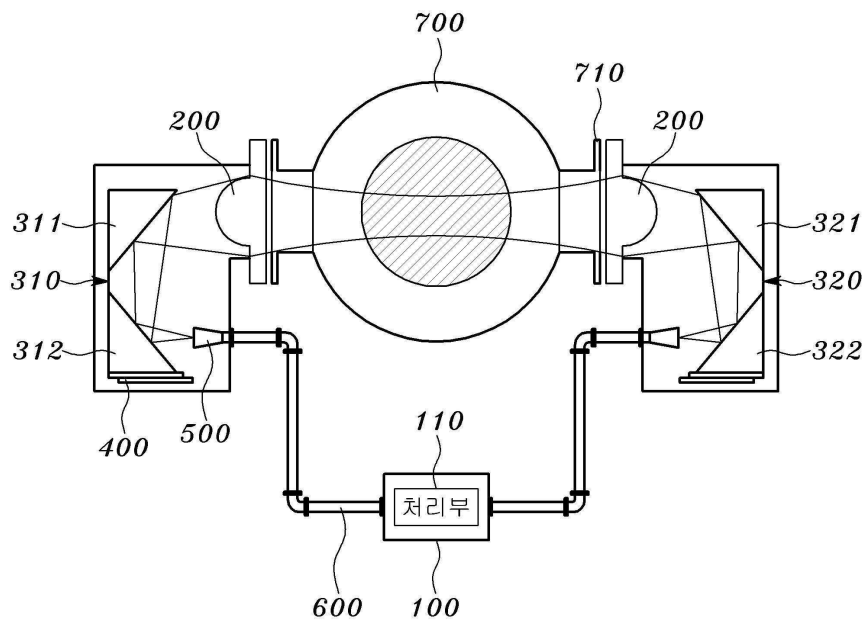
[0067]

700 : 진공용기

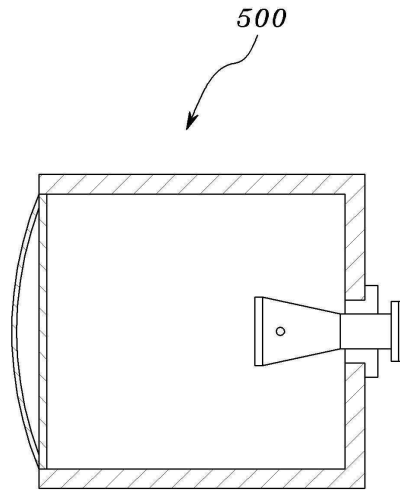
710 : 진공플랜지

도면

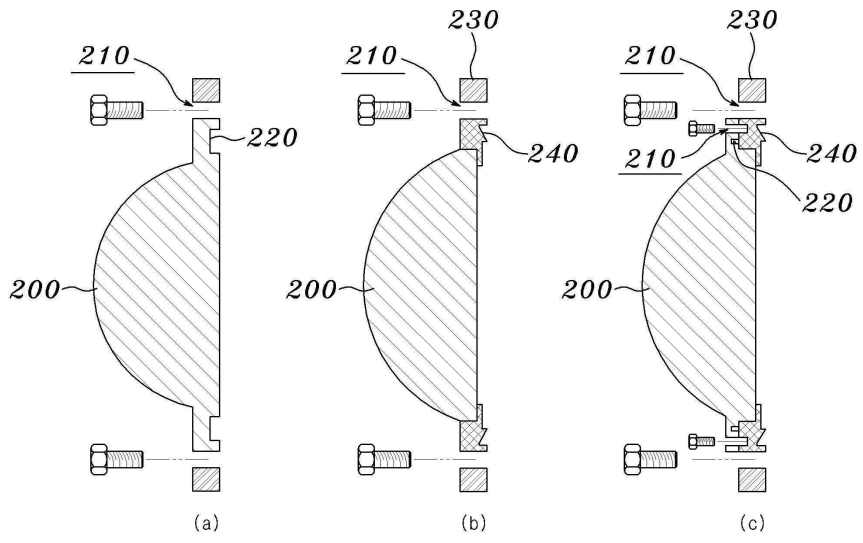
도면1



도면2



도면3



도면4

