(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년02월24일
(11) 등록번호 10-1113303
(24) 등록일자 2012년01월31일

(51) Int. Cl.
C23C 14/35 (2006.01) *H01L 21/203* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0064370(분할)
(22) 출원일자 2011년06월30일
심사청구일자 2011년06월30일
(65) 공개번호 10-2011-0083585
(43) 공개일자 2011년07월20일
(62) 원출원 특허 10-2009-0033789
원출원일자 2009년04월17일
심사청구일자 2009년04월17일
(56) 선행기술조사문헌
US6488824 B1

(73) 특허권자
(주)에스엔텍
경기도 수원시 권선구 서부로 1433-100 (고색동)
(72) 발명자
안경준
경기도 김포시 풍무동 583-6 유현마을신동아아파트 120동 803호
김재용
인천광역시 서구 왕길동 649-1 검단풍림아이원아파트 302동 302호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인아이엠

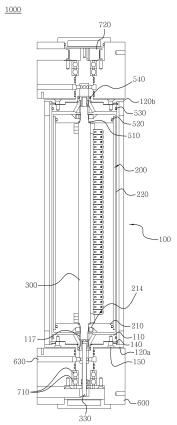
전체 청구항 수 : 총 15 항 심사관 : 송호근

(54) 원통형 스퍼터링 캐소드

(57) 요 약

본 발명은 원통형 스퍼터링 캐소드에 관한 것으로, 보다 자세하게는 타겟 물질에 전원을 공급함에 있어 이중 전원 공급로를 구비하여 보다 안정적으로 전원을 공급하거나, 외관 및 내관의 사이에 냉각수를 관류하게 하여 내관 내부에 있는 영구 자석의 손상을 방지할 뿐만 아니라 영구 자석의 배열 구조를 변경할 수 있도록 하거나, 마그네트 쉴드를 이용하여 타겟 물질의 사용에 의해 변경된 자기장 세기를 보정하여 타겟 물질의 이용 효율을 극대화할 수 있는 원통형 스퍼터링 캐소드에 관한 것이다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

정성훈

경기도 수원시 권선구 세화로168번길 15, 111동 1006호 (서둔동, 센트라우스)

박강일

경기도 수원시 장안구 덕영대로407번길 63-27, 101동 903호 (율전동, 벽산블루밍아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

표면의 일정 영역에 타겟 물질을 구비하며, 전원을 공급받는 외관;

상기 외관 내부에 구비되며, 영구자석을 포함한 마그네트 파트; 및

상기 영구 자석과 상기 타겟 물질 사이에 위치하게 하거나 또는 위치하지 않도록 이동가능하게 구비되는 마그네트 쉴드;를 포함하며,

상기 마그네트 쉴드는 상기 타겟 물질의 두께가 일정 두께 이하로 감소하게 될 경우, 상기 영구 자석과 상기 타겟 물질 사이에 위치하도록 이동되어 상기 영구 자석에서 발생되어 상기 외관을 통과하는 자기장의 세기를 감소시키는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 외관 내부에 구비되는 내관;을 더 포함하며,

상기 외관과 상기 내관은 일정 간격 이격되어 있어 냉각수가 관류하는 수냉공간을 형성하며,

상기 마그네트 파크는 상기 내관 내부에 구비되는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 마그네트 쉴드는 자기장 차단 효과가 다른 영역이 적어도 두 영역 이상을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 마그네트 쉴드는 복수 개로 구비되어 상기 타겟 물질과 상기 영구 자석 사이에 위치하는 상기 마그네트 쉴드의 개수를 조절하는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드.

청구항 5

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 마그네트 쉴드는 상기 내관 내부에 위치하는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드.

청구항 6

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 마그네트 쉴드는 상기 외관과 상기 내관 사이에 구비되는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 마그네트 쉴드는 상기 내관의 내부 표면 또는 외부 표면에 부착되어 있는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드.

청구항 8

제 2 항에 있어서,

상기 마그네트 쉴드는 상기 내관 중 일부 영역으로 구성되며, 상기 내관을 이동시켜 상기 마그네트 쉴드가 상기

타겟 물질과 상기 영구 자석 사이에 위치하도록 조절하는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 내관은 양 끝단이 밀봉캡에 의해 밀봉되며,

상기 외관은 양 끝단이 각각 이너 캡 및 앤드 캡에 의해 순차적으로 밀봉되는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 내관 양 끝단의 상기 밀봉 캡들에 고정 체결되어 상기 내관의 중심을 관통하는 지지축;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 지지축은 슬립링에 의해 상기 외관 양 끝단의 이너 캡들에 체결되는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 외관의 양 끝단에 구비된 상기 앤드 캡들에서 연장된 앤드 캡 축들에 각각 체결되되, 베어링들로 체결되어 상기 앤드 캡들이 회전 가능하도록 체결된 앤드 블록;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 앤드 블럭들 중 어느 한 앤드 블럭에 구비되되, 상기 앤드 캡의 중심을 관통하여 일측 끝단은 상기 지지축과 접촉하고, 타측 끝단은 외부의 전원부와 연결되어 구비된 전극봉;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 앤드 블럭들 중 어느 한 앤드 블럭에 구비되되, 상기 앤드 캡에서 연장된 앤드 캡 축의 끝단에 구비되며, 외부의 동력 장치에 제공된 동력을 전달 받아 상기 외관을 회전시키는 타이밍 폴리;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 마그네트 파트는

상기 내관 내부에 구비되며, 상기 지지축에 지지된 마그네트 요크; 및

상기 마그네트 요크 상에 구비되되 탈부착이 가능하도록 구비되며, 상기 외관의 표면과 수직한 방향으로 자기장이 형성되도록 배열된 영구 자석;을 포함하는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 원통형 스퍼터링 캐소드에 관한 것으로, 보다 자세하게는 타겟 물질에 전원을 공급함에 있어 이중 전원 공급로를 구비하여 보다 안정적으로 전원을 공급하거나, 외관 및 내관의 사이에 냉각수를 관류하게 하여 내관 내부에 있는 영구 자석의 손상을 방지할 뿐만 아니라 영구 자석의 배열 구조를 변경할 수 있도록 하거나, 마그네트 쉴드를 이용하여 타겟 물질의 사용에 의해 변경된 자기장 세기를 보정하여 타겟 물질의 이용 효율을 극대화할 수 있는 원통형 스퍼터링 캐소드에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 스퍼터링(Sputtering)은 반도체, 디스플레이, MEMS 등과 같은 최첨단 산업에서 널리 이용되고 있는 박막 증착법 중에 하나이다.

[0003] *스퍼터링 캐소드가 평면인 일반적인 스퍼터링법을 이용한 박막 증착법은 타겟의 이용 효율이 약 30% 정도로 상당히 비효율적인 프로세스이지만 박막의 품질, 즉, 박막의 부착력 및 밀도 등이 우수하여 다양한 진공 증착법과 함께 상기에서 상술한 최첨단 산업에서 널리 이용된다.

[0004] 상기에서 상술한 최첨단 산업 분야 중 최종 생산물이 고부가가치를 갖는 제품인 경우에는 일반적인 스퍼터링법의 타겟의 이용 효율이 크게 문제되지 않는다.

[0005] 그러나 최근 에너지 문제 및 환경 문제 등으로 주목받고 있는 태양전지 및 LED 산업 등은 제품의 품질뿐만 아니라 생산단가가 대단히 중요한 장치 산업으로 생산 효율의 극대화 및 대량 생산 등을 통한 제조 단가의 축소가 당면 과제이다.

[0006] 특히 태양 전지 또는 LED 산업 등에 적용되는 투명 전도막의 경우 일반적으로 스퍼터링 방식으로 증착하며 여기에 사용되는 타겟(ITO, ZnO:Al 등등)은 개당 수천만원으로 태양 전지 또는 LED 제품의 재료비의 상당부분을 차지하고 있는 실정이다.

[0007] 도 1은 종래 기술에 의한 원통형 스퍼터링 캐소드를 보여주는 단면도이다.

[0008] 도 1을 참조하여 종래의 원통형 스퍼터링 캐소드의 구조 및 동작을 설명하면, 종래의 원통형 스퍼터링 캐소드(10)는 백킹 플레이트(backing plate)(11) 상에 타겟 물질(12)을 구비하고 있고, 상기 백킹 플레이트(11) 내부에 영구 자석(13)이 적절하게 배열된 마그네트 요크(14)를 구비하고 있다.

[0009] 이때, 상기 영구 자석(13)은 상기 영구 자석(13)에서 발생된 자기장이 상기 백킹 플레이트(11)에 대해 수직하는 방향으로 형성되도록 배열되어 있고, 상기 백킹 플레이트(11)는 일정 방향으로 회전하게 된다.

[0010] 이때, 상기 백킹 플레이트(11), 정확하게는 상기 타겟 물질(12) 상에 플라즈마를 발생시키기 위해서는 상기 타겟 물질(12)에 전원을 공급해야하는데, 상기 백킹 플레이트(11)가 회전하는 구조를 이루고 있어 상기 백킹 플레이트(11)에 전원을 공급하기 위해서 일반적으로 베어링의 금속 볼을 통해 회전축에 전원을 연결하고, 상기 회전축을 상기 백킹 플레이트(11)에 연결함으로써 이루어진다. 이러한 경우 상기 베어링의 금속 볼은 점 접촉을 이루고 있어 전원의 공급이 안정적이지 않을 뿐만 아니라 높은 전력의 전원을 공급할 때에는 아킹이 유발되어 플라즈마의 품질을 저하시키고, 이로 인해 스퍼터링 대상물에 증착된 박막의 품질을 저하시키는 원인으로 작용하게 된다.

[0011] 한편, 상기 백킹 플레이트(11) 내부에는 상기 백킹 플레이트(11)를 냉각하기 위한 냉각수가 흐르게 된다. 이때, 상기 백킹 플레이트(11) 내부에는 상기에서 상술한 바와 같이 영구 자석(13) 및 마그네트 요크(14)가 구비되어 있는데, 상기 냉각수에 의해 상기 영구 자석(13) 및 마그네트 요크(14)의 손상을 방지하기 위해 몰딩하고, 도 1에 도시된 바와 같이 피막(15)을 형성하게 된다. 이러한 몰딩 또는 피막(15) 형성은 상기 영구 자석(13)의 변경을 불가능하게 하는 단점이 있다.

[0012] 한편, 외부로부터 전원이 상기 백킹 플레이트(11)에 공급되면, 상기 백킹 플레이트(11) 상에서 플라즈마가 발생하게 되고, 상기 플라즈마는 상기 타겟 물질(12)을 스퍼터링하여 스퍼터링 대상물에 코팅을 하게 된다. 이때, 상기 원통형 스퍼터링 캐소드(10)를 사용함에 따라 도 1의 (A) 및 (B)에 도시된 바와 같이 타겟 물질(12)의 두께가 점차적으로 줄어들게 된다.

[0013] 그러나, 상기 영구 자석(14)에서 발생된 자기장의 세기는 변화되지 않아 상기 타겟 물질(12) 상에 형성되는 자

기장의 세기 및 분포가 변하게 되고, 이로 인해 플라즈마 밀도 또는 공간 분포가 변화되게 되어 상기 원통형 스퍼터링 캐소드(10)의 스퍼터링 특성이 변화된다. 이로 인해 스퍼터링 대상물에 증착된 박막의 특성이 변화하게 되는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명의 목적은 고품위의 박막을 형성할 수 있는 원통형 스퍼터링 캐소드를 제공하는 것이다.

[0015] 또한, 본 발명의 다른 목적은 이중 전원 공급로를 구비하여 안정적인 플라즈마 전원을 공급하는 원통형 스퍼터링 캐소드를 제공하는 것이다.

[0016] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 외관 및 내관 사이로 냉각수를 관류하도록 구비하고, 영구 자석은 내관 내부에 구비하여 상기 영구 자석의 배열을 용이하게 변경할 수 있도록 하는 원통형 스퍼터링 캐소드를 제공하는 것이다.

[0017] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 타겟 물질의 사용으로 인해 타겟 물질의 두께 변화에 따른 자기장 변화를 보정하여 타겟 물질의 사용 효율을 극대화할 수 있는 원통형 스퍼터링 캐소드를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0018] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 표면의 일정 영역에 타겟 물질을 구비하며, 전원을 공급받는 외관; 상기 외관 내부에 구비되며, 영구자석을 포함한 마그네트 파트; 및 상기 영구 자석과 상기 타겟 물질 사이에 위치하게 하거나 또는 위치하지 않도록 이동가능하게 구비되는 마그네트 쉴드;를 포함하며, 상기 마그네트 쉴드는 상기 타겟 물질의 두께가 일정 두께 이하로 감소하게 될 경우, 상기 영구 자석과 상기 타겟 물질 사이에 위치하도록 이동되어 상기 영구 자석에서 발생되어 상기 외관을 통과하는 자기장의 세기를 감소시키는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드를 제공한다.

[0019] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 외관 내부에 구비되는 내관;을 더 포함하며, 상기 외관과 상기 내관은 일정 간격 이격되어 있어 냉각수가 관류하는 수냉공간을 형성하며, 상기 마그네트 파크는 상기 내관 내부에 구비되는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드이다.

[0020] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 마그네트 쉴드는 자기장 차단 효과가 다른 영역이 적어도 두 영역 이상을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드이다.

[0021] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 마그네트 쉴드는 복수 개로 구비되어 상기 타겟 물질과 상기 영구 자석 사이에 위치하는 상기 마그네트 쉴드의 개수를 조절하는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드이다.

[0022] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 마그네트 쉴드는 상기 내관 내부에 위치하는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드이다.

[0023] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 마그네트 쉴드는 상기 외관과 상기 내관 사이에 구비되는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드이다.

[0024] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 마그네트 쉴드는 상기 내관의 내부 표면 또는 외부 표면에 부착되어 있는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드이다.

[0025] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 마그네트 쉴드는 상기 내관 중 일부 영역으로 구성되며, 상기 내관을 이동시켜 상기 마그네트 쉴드가 상기 타겟 물질과 상기 영구 자석 사이에 위치하도록 조절하는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드이다.

[0026] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 내관은 양 끝단이 밀봉캡에 의해 밀봉되며, 상기 외관은 양 끝단이 각각 이너 캡 및 앤드 캡에 의해 순차적으로 밀봉되는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드이다.

[0027] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 내관 양 끝단의 상기 밀봉 캡들에 고정 체결되어 상기 내관의 중심을 관통하는 지지축;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드이다.

[0028] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 지지축은 슬립링에 의해 상기 외관 양 끝단의 이너 캡들에 체결되는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드이다.

[0029] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 외관의 양 끝단에 구비된 상기 앤드 캡들에서 연장된 앤드 캡 축들에 각각 체결되되, 베어링들로 체결되어 상기 앤드 캡들이 회전 가능하도록 체결된 앤드 블록;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드이다.

[0030] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 앤드 블럭들 중 어느 한 앤드 블럭에 구비되되, 상기 앤드 캡의 중심을 관통하여 일측 끝단은 상기 지지축과 접촉하고, 타측 끝단은 외부의 전원부와 연결되어 구비된 전극봉;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드이다.

[0031] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 앤드 블럭들 중 어느 한 앤드 블럭에 구비되되, 상기 앤드 캡에서 연장된 앤드 캡 축의 끝단에 구비되며, 외부의 동력 장치에 제공된 동력을 전달 받아 상기 외관을 회전시키는 타이밍 폴리;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드이다.

[0032] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 마그네트 파트는 상기 내관 내부에 구비되며, 상기 지지축에 지지된 마그네트 요크; 및 상기 마그네트 요크 상에 구비되되 탈부착이 가능하도록 구비되며, 상기 외관의 표면과 수직한 방향으로 자기장이 형성되도록 배열된 영구 자석;을 포함하는 것을 특징으로 하는 원통형 스퍼터링 캐소드이다.

발명의 효과

[0033] 본 발명은 다음과 같은 우수한 효과를 가진다.

[0034] 먼저, 본 발명의 원통형 스퍼터링 캐소드는 고품위의 박막을 형성할 수 있는 원통형 스퍼터링 캐소드를 얻을 수 있다.

[0035] 또한, 본 발명의 원통형 스퍼터링 캐소드는 이중 전원 공급로를 구비하여 안정적인 플라즈마 전원을 공급하는 원통형 스퍼터링 캐소드를 얻을 수 있다.

[0036] 또한, 본 발명의 원통형 스퍼터링 캐소드는 외관 및 내관 사이로 냉각수를 관류하도록 구비하고, 영구 자석은 내관 내부에 구비하여 상기 영구 자석의 배열을 용이하게 변경할 수 있도록 하는 원통형 스퍼터링 캐소드를 얻을 수 있다.

[0037] 또한, 본 발명의 원통형 스퍼터링 캐소드는 타겟 물질의 사용으로 인해 타겟 물질의 두께 변화에 따른 자기장 변화를 보정하여 타겟 물질의 사용 효율을 극대화할 수 있는 원통형 스퍼터링 캐소드를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0038] 도 1은 종래 기술에 의한 원통형 스퍼터링 캐소드를 보여주는 단면도이다.

도 2는 본 발명의 실시 예들에 따른 원통형 스퍼터링 캐소드의 기본 구조를 도시한 단면도이다.

도 3 내지 도 9b는 본 발명의 실시 예들에 따른 원통형 스퍼터링 캐소드의 각 부분을 보여주는 도면들이다.

도 10은 본 발명의 제1실시 예에 따른 원통형 스퍼터링 캐소드의 개념을 도시한 개념도이다.

도 11은 본 발명의 제2실시 예에 따른 원통형 스퍼터링 캐소드의 개념을 도시한 개념도이다.

도 12a 내지 도 17은 본 발명의 제3실시 예에 따른 원통형 스퍼터링 캐소드를 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 단순한 용어의 명칭이 아닌 발명의 상세한 설명 부분에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다.

[0040] 이하, 첨부한 도면에 도시된 바람직한 실시예들을 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.

[0041] 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화 될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.

[0042] 도 2는 본 발명의 실시 예들에 따른 원통형 스퍼터링 캐소드의 기본 구조를 도시한 단면도이고, 도 3 내지 도 9b는 본 발명의 실시 예들에 따른 원통형 스퍼터링 캐소드의 각 부분을 보여주는 도면들이다.

[0043] 도 2 내지 도 9b를 참조하여 본 발명의 실시 예들에 따른 원통형 스퍼터링 캐소드(1000)를 설명하면, 상기 원통

형 스퍼터링 캐소드(1000)는 양 끝단이 각각 이너 캡(110) 및 앤드 캡(120)에 의해 밀봉되며, 외부 표면 상에는 타겟 물질(130)을 구비한 외관(100)을 구비하고 있다.

[0044] 이때, 상기 외관(100)은 도 3에서 자세히 도시하고 있는데, 양 쪽 측면이 오픈된 원통형으로 구비되며, 외부 표면 상에는 타겟 물질(130)을 구비하고 있다.

[0045] 이때, 상기 타겟 물질(130)은 상기 외관(100)의 외부 표면 전체에 걸쳐 형성되어 있는 것이 아니라 가장 자리를 제외한 중간 영역에만 구비하고 있다.

[0046] 이때, 상기 타겟 물질(130)은 태양 전지 또는 LED를 형성하는 물질로 구비될 수 있다. 따라서 본 발명의 원통형 스퍼터링 캐소드(1000)는 태양 전지 또는 LED의 제조 공정 중 박막을 증착하는 스퍼터링 장치에 장착될 수 있는 원통형 스퍼터링 캐소드라 할 수 있다.

[0047] 상기 타겟 물질(130)이 구비된 영역 이외에는 절연 물질(132) 등으로 구비될 수 있다.

[0048] 상기 외관(100)의 내부 표면의 일정 위치, 정확하게는 상기 절연 물질(132)에 대응되는 내부 표면 상에는 이후 설명될 이너 캡(110)과 앤드 캡(120)이 상기 외관(100)과 체결될 때, 상기 이너 캡(110)과 앤드 캡(120)을 상기 외관(100)에 고정하기 위한 고정 링(140)이 삽입되는 고정링 홈(142)을 구비하고 있다.

[0049] 또한, 상기 외관(100)은 도 4a 및 도 4b에 도시된 이너 캡(110)과 도 5a 및 도 5b에 도시된 앤드 캡(120)에 의해 밀봉된다. 이때, 도 4b는 도 4a에 도시된 A-A'선의 절단면을 따라 절단한 단면도이다.

[0050] 이때, 상기 이너 캡(110)은 중심부에 이너 캡 관통홀(111)을 구비하고 있다.

[0051] 상기 이너 캡 관통홀(111)의 중간 부분에는 이후 설명될 지지축(300)을 지지하는 슬립 링(117)을 고정하기 위한 슬립 링 턱(112)을 구비하고 있다.

[0052] 한편, 상기 이너 캡 관통홀(111)과 상기 이너 캡(110)의 표면을 연결하는 이너 캡 냉각수 공급홀(113)을 적어도 하나 이상, 바람직하게는 복수 개를 구비하고 있다.

[0053] 상기 이너 캡(110)은 그 측면에 상기 이너 캡(110)과 외관(100)을 체결할 때, 상기 외관(100)의 내부를 밀봉하도록 하는 이너 캡 오링을 장착하기 위한 제1이너 캡 오링 홈(114)을 구비하고 있고 상기 이너 캡(110)과 앤드 캡(120)을 체결할 때, 상기 이너 캡(110)과 앤드 캡(120) 사이를 밀봉하기 위한 제2이너 캡 오링 홈(115)을 구비하고 있다.

[0054] 또한 상기 이너 캡(110)의 후면 표면의 일정 위치에는 상기 이너 캡(110)과 앤드 캡(120)과의 체결을 위한 이너 캡 체결홈(116)을 적어도 하나 이상 구비하고 있다.

[0055] 상기 외관(100)은 상기 이너 캡(110)과 함께 도 5a 내지 도 5c에 도시된 앤드 캡(120)에 의해 밀봉되는 구조를 이루고 있다.

[0056] 이때, 상기 앤드 캡(120)은 도 5b 및 도 5c에 도시된 바와 같이 두 가지 형태로 구비되는데, 각각 상기 외관(100)의 일측과 타측에 구비된다. 설명의 편의상 상기 외관(100)의 일측에 구비된 앤드 캡(120)을 제1앤드 캡(120a)라 하고, 타측에 구비된 앤드 캡(120)은 제2앤드 캡(120b)이라고 한다.

[0057] 이때, 도 5a에 도시하고 있는 바와 같이 상기 제1앤드 캡(120a)은 상기 외관(100), 정확하게는 타겟 물질(130) 상에 플라즈마를 발생시키기 위한 플라즈마 발생 전원을 연결하기 위한 전극봉(330)을 삽입하기 위해 관통된 앤드 캡 관통홀(121)을 구비하고 있는데, 상기 앤드 캡 관통홀(121)은 상기 제1앤드 캡(120a)의 중심부에서 제1앤드 캡(120a)에서 연장된 제1앤드 캡 축(122)을 관통하여 구비된다.

[0058] 이때, 상기 앤드 캡 관통홀(121)의 중간에는 상기 이너 캡 관통홀(111)에 구비된 이너 캡 냉각수 공급 홀(113)로 냉각수를 공급하기 위한 앤드 캡 냉각수 공급 홀(123)을 적어도 하나 이상 구비하고 있다.

[0059] 또한 상기 앤드 캡 관통홀(121)의 끝단에는 이후 설명될 전극봉(330)과 상기 앤드 캡 관통홀(121)을 밀봉하기 위한 오링이 구비되는 앤드 캡 오링 홈(124)이 적어도 하나 이상 구비되어 있다.

[0060] 한편, 상기 제1앤드 캡(120a)에는 상기 제1앤드 캡(120a)을 상기 이너 캡(110)과 체결하기 위한 앤드 캡 체결 관통홀(125)이 구비되는데, 상기 앤드 캡 체결 관통홀(125)은 상기 이너 캡(110)의 이너 캡 체결홈(116)가 대응되는 위치에 구비된다.

[0061] 한편, 도 5b에 도시된 상기 제2앤드 캡(120b)은 상기 외관(110)을 회전시키기 위한 동력을 전달하는 구조로 이

루어져 있는데, 상기 제1앤드 캡(120a)과는 달리 상기 제2앤드 캡(120b)에는 상기 제2앤드 캡(120b)에서 연장된 제2앤드 캡 축(126)을 구비하며, 상기 제2앤드 캡 축(126)의 끝단에는 이후 설명될 타이밍 폴리를 체결하기 위한 타이밍 폴리 체결부(127)를 구비하고, 상기 제2앤드 캡 축(126)의 일정 깊이까지 구비된 앤드 캡 홈(128)을 구비하고 있다.

[0062] 이때, 상기 앤드 캡 홈(128)에는 도 5a을 참조하여 설명한 상기 제1앤드 캡(120a)의 앤드 캡 냉각수 공급홀(123)과 앤드 캡 체결 관(125)이 구비되어 있다.

[0063] 한편, 상기 제2앤드 캡(120b)에는 상기 제2앤드 캡(120b)을 상기 이너 캡(110)과 체결하기 위한 앤드 캡 체결 관통홀(125)이 구비되는데, 상기 앤드 캡 체결 관통홀(125)은 상기 이너 캡(110)의 이너 캡 체결홈(116)가 대응되는 위치에 구비된다.

[0064] 상기 원통형 스퍼터링 캐소드(1000)는 도 6a에 도시된 바와 같은 내관(200)을 구비하고 있다.

[0065] 이때, 상기 내관(200)은 상기 외관(100) 내부에 구비되되, 상기 외관(100)과 내관(200) 사이가 일정 간격으로 이격되어 수냉 공간(220)을 구비하도록 구비된다.

[0066] 상기 내관(200)은 양 측 끝단이 도 6b에 도시된 바와 같은 밀봉 캡(210)으로 밀봉되어 있다.

[0067] 상기 밀봉 캡(210)은 그 중심에 이후 설명될 지지축이 관통하는 밀봉 캡 관통홀(211)을 구비하고 있다.

[0068] 상기 밀봉 캡(210)은 상기 밀봉 캡 관통홀(211)의 일측에는 이후 설명될 지지축(300)과 상기 밀봉 캡(210)을 밀봉하기 위한 오링이 구비되는 제1밀봉 캡 오링 홈(212)를 구비하고 있고, 상기 밀봉 캡 관통홀(211)의 타측에는 상기 밀봉 캡(210)과 이후 설명될 지지축(300)을 너트와 같은 밀봉 캡 체결 부재(214)로 체결하기 밀봉 캡 체결홈(213)을 구비하고 있다.

[0069] 또한 상기 밀봉 캡(210)은 그 측면에 상기 내관(200)과 밀봉 캡(210) 사이를 밀봉하기 위한 오링이 구비되는 제2밀봉 캡 오링 홈(215)을 구비하고 있다.

[0070] 상기 원통형 스퍼터링 캐소드(1000)는 상기 내관(200)의 밀봉 캡(210)의 밀봉 캡 관통홀(211)을 관통하고, 상기 외관(100)의 이너 캡(110)의 이너 캡 관통홀(111)에 구비된 슬립 링 턱(112)에 의해 구비된 슬립 링(117)으로 체결되는 지지축(300)을 구비하고 있다.

[0071] 상기 지지축(300)은 도 7에서 도시하고 있는 바와 같이 상기 원통형 스퍼터링 캐소드(1000)의 중심에 위치하고 이후 설명될 영구 자석을 지지하는 구조체이다.

[0072] 한편, 상기 지지축(300)의 양 끝단 영역에는 상기 지지축(300)과 밀봉 캡(210)을 상기 밀봉 캡 체결 부재(214)로 체결하기 위한 지지축 체결 부재(310)를 구비하고 있다.

[0073] 이때, 상기 지지축 체결 부재(310)는 도 7에 도시한 바와 같이 나사선으로 형성되어 있을 수 있다.

[0074] 상기 지지축(300)의 양 끝단 중 적어도 한 끝단에는 이후 설명될 전극봉(330)을 체결하기 위한 전극봉 체결홈(320)을 구비할 수 있다.

[0075] 상기 원통형 스퍼터링 캐소드(1000)는 상기 내관(200) 내부에 구비되되, 상기 지지축(300)에 지지되는 마그네트 요크(410), 상기 마그네트 요크(410) 상에 구비되되, 탈부착이 가능하도록 구비되어 배열된 영구 자석(420) 및 상기 마그네트 요크(410)을 상기 지지축(300)에 체결하기 위한 마그네트 체결부(430)를 포함하는 마그네트 파트(400)를 구비하고 있다.

[0076] 도 8에서는 상기 마그네트 요크(410) 및 상기 마그네트 요크(410)에 배열된 영구 자석(420)들의 일부분과 상기 지지축(300)의 일측에 체결되는 마그네트 체결부(430)을 도시하고 있다.

[0077] 한편, 상기 영구 자석(420)은 상기 타겟 물질(130)이 구비된 외관(100)의 표면에 대해 수직하는 방향으로 자기장이 형성되도록 상기 마그네트 요크(410)에 일정 형태로 배열되어 있되, 탈부착이 가능하도록 체결되어 있다.

[0078] 즉, 상기 영구 자석(420)의 배열에 의해 상기 영구 자석(420)에서 발생된 자기장의 세기 및 분포가 달라지고 이로 인해 상기 타겟 물질(130) 상에 형성되는 플라즈마의 분포 및 밀도가 달라지게 되므로 상기 플라즈마의 분포 및 밀도를 변화시키기 위해서는 상기 영구 자석(420)의 배열을 변경 가능하도록 하는 것이 바람직하기 때문이다.

[0079] 이때, 상기 마그네트 파트(400)는 도 1에서 도시한 바와 같이 상기 내관(200)의 내부에 구비되어 있고, 냉각수

는 상기 외관(100)과 내관(200) 사이의 수냉 공간(220)으로 관류하기 때문에 종래와 같이 상기 마그네트 파트(400)의 마그네트 요크(410) 및 영구 자석(420)을 몰딩할 필요가 없다. 또한 상기 내관(200)의 내부는 밀봉되어 외부와 분리된 공간을 형성하기 때문에 상기 내관(200) 내부는 대기압 상태를 유지할 수 있다.

[0080] 한편, 도 3 내지 도 8을 참조하여 설명한 원통형 스퍼터링 캐소드(1000)의 부품들인 외관(100), 내관(200), 지지축(300) 및 마그네트 파트(400)가 체결된 상태를 도 2를 참조하여 설명하면, 우선 상기 마그네트 파트(400)의 양 끝단에 구비된 마그네트 체결부(430)들이 상기 지지축(300)에 체결되어 상기 지지축(300)에 상기 마그네트 파트(400)가 체결되어 있다.

[0081] 이때, 상기 지지축(300)의 양 끝단은 상기 내관(200) 양측의 밀봉 캡(210)의 밀봉 캡 관통홀(211)을 관통한 상태로 구비되며, 상기 지지축(300)의 양 끝단 영역에 구비된 지지축 체결 부재(310)에 밀봉 캡 체결 부재(214)가 체결됨으로써 상기 지지축(300)과 내관(200)이 체결되어 구비된다.

[0082] 이때, 상기 내관(200) 내부를 밀봉하기 위해 상기 제1밀봉 캡 오링 홈(212) 및 제2밀봉 캡 오링 홈(215)에 각각 제1오링(510) 및 제2오링(520)을 구비하고 있다.

[0083] 한편, 상기 외관(100)의 양 끝단에는 각각 이너 캡(110)과 앤드 캡(120)이 체결되는데, 먼저 상기 외관(100)의 양 측 끝단에 상기 이너 캡(110)들이 삽입되어 구비되고, 상기 이너 캡(110)의 외부를 상기 앤드 캡(120)이 체결되어 상기 외관(100)과 이너 캡(110) 및 앤드 캡(120)이 체결된다. 이때, 상기 외관(100)의 일측 끝단에는 상기 제1앤드 캡(120a)이 체결되고, 타측 끝단에는 제2앤드 캡(120b)이 체결되는 것이 바람직하다.

[0084] 이때, 상기 이너 캡(110)과 앤드 캡(120) 사이에는 상기 외관(100)의 고정 링 홈(142)에 삽입된 고정 링(140)이 구비되는데, 상기 고정 링(140)이 상기 외관(100)에 이너 캡(110)과 앤드 캡(120)의 체결이 유지되도록 하는 역할을 한다.

[0085] 상기 이너 캡(110)과 앤드 캡(120)은 상기 앤드 캡(120)의 앤드 캡 체결 관통홀(125)을 관통하여 상기 이너 캡(110)의 이너 캡 체결 홈(116)에 체결되는 이너 앤드 캡 체결 부재(150)에 의해 체결된다.

[0086] 한편, 상기 외관(100)과 이너 캡(110) 및 앤드 캡(120)의 체결에 의해 상기 외관(100) 내부가 밀봉을 유지하기 위해 상기 제1이너 캡 오링 홈(114) 및 제2이너 캡 오링 홈(115)에 각각 제3오링(530) 및 제4오링(540)이 구비되어 있다.

[0087] 이때, 상기 외관(100) 내부에는 상기에서 상술한 지지축(300)이 결합된 내관(200)이 구비되어 있는데, 상기 지지축(300)의 양 끝단이 상기 이너 캡(110)들의 슬립 링 턱(112)에 의해 구비되는 슬립 링(117)들에 의해 상기 이너 캡(110)들에 체결되어 구비된다.

[0088] 한편, 상기 원통형 스퍼터링 캐소드(1000)는 상기에서 상술한 외관(100), 내관(200) 및 중심축(300) 등이 구비된 구조체를 상기 외관(100)에서 연장된 앤드 캡 축(126)들에 결합되는 앤드 블럭(600)들을 구비하고 있다. 이때, 상기 앤드 블럭(600)들은 도 9a 및 도 9b에서 도시하고 있다.

[0089] 상기 앤드 블럭(600)은 그 중심에 상기 앤드 캡(120)의 앤드 캡 축(126)이 삽입되는 앤드 블럭 관통 홀(610)을 구비하고 있다.

[0090] 이때, 상기 앤드 블럭 관통 홀(610)의 일측 끝단은 상기 앤드 캡 축(126)이 삽입되는 입구로 이용됨으로 오픈되어 있고, 타측은 관통 홀 덮개(620)로 덮혀 있다.

[0091] 상기 앤드 블럭 관통 홀(610)에는 상기 앤드 캡 축(126)이 삽입되는 입구로부터 상기 앤드 캡 축(126)과 상기 앤드 블럭(600) 사이를 밀봉하기 위한 제5오링(550)들을 삽입하기 위한 앤드 블럭 오링 홈(611)들을 적어도 하나 이상 구비하고 있다.

[0092] 또한, 상기 앤드 블럭 관통 홀(610)에는 외부에서 공급된 냉각수 또는 상기 수냉 공간(220)을 관류한 냉각수가 흐르는 냉각수 공급관(630)에 연결되어 있으며, 상기 앤드 캡 냉각수 공급홀(123)에 연결하기 위한 앤드 블럭 냉각수 공급 홈(640)을 구비하고 있다.

[0093] 또한, 상기 앤드 블럭 관통 홀(610)에는 상기 앤드 캡 축(126)이 회전할 수 있도록 하는 볼 베어링 등과 같은 베어링(710)을 장착할 수 있는 베어링 장착 홈(650)을 구비하고 있다.

[0094] 또한, 상기 앤드 블럭 관통 홀(610)은 상기 베어링 장착 홈(650)의 외각에 상기 앤드 캡 관통홀(121)을 통해 상기 지지축(300)의 전극봉 체결 홈(320)에 체결된 전극봉(330)에 플라즈마 전원을 연결하기 위한 공간 또는 상기

앤드 캡 축(126)의 타이밍 폴리 체결부(127)에 체결되어 상기 외관(100)을 회전시키는 동력을 외부로부터 전달받는 타이밍 폴리(720)가 구비된 공간으로 이용되는 수용 공간(660)을 구비하고 있다.

[0095] 한편, 상기 수용 공간(660)은 외부로부터 플라즈마 전원을 연결하기 위한 배선이 입력되는 통로 또는 상기 타이밍 폴리(720)로 동력을 전달하는 타이밍 밸트(絹돕◎가 지나가는 통로인 앤드 블럭 통로(670)가 연결되어 있다.

[0096] [실시 예 1]

[0097] 도 10은 본 발명의 제1실시 예에 따른 원통형 스퍼터링 캐소드의 개념을 도시한 개념도이다. 이때, 도 10은 상기 도 1의 일부분, 정확하게는 제1앤드 캡(120a)이 구비된 앤드 블럭(600) 측을 도시한 도면이다.

[0098] 본 실시 예에서의 원통형 스퍼터링 캐소드는 상기 도 2 내지 도 9b를 참조하여 설명한 원통형 스퍼터링 캐소드(1000)의 구성 요소와 동일한 구성 요소를 구비하고 있다.

[0099] 다만, 상기 전극봉(330), 지지축(300), 슬립 링(117), 이너 캡(110), 외관(100), 베어링(710) 및 제1앤드 캡(120a)이 도전체로 이루어져 있다는 점에서 특징이 있다.

[0100] 본 발명의 제1실시 예에 따른 원통형 스퍼터링 캐소드는 상기 외관(100)에 플라즈마를 형성해야함으로 상기 외관(100)에 플라즈마 전원을 공급해야 한다.

[0101] 이때, 본 발명의 제1실시 예에서는 이중 전원 공급로를 구비함으로써 상기 외관(100)에 안정적인 플라즈마 전원을 공급할 수 있다.

[0102] 즉, 상기 앤드 블럭 통로(670)를 통해 외부로부터 전원을 공급받아, 상기 전극봉(330), 지지축(300)(정확하게는 전극봉 체결 홈(320)), 슬립 링(117), 이너 캡(110) 및 외관(100) 순으로 연결된 제1전원 공급로(810)를 구비하고 있다.

[0103] 또한, 상기 앤드 블럭 통로(670)를 통해 외부로부터 전원을 공급받아, 상기 베어링(710), 제1앤드 캡(120a) 및 외관(100) 순으로 연결된 제2전원 공급로(820)를 구비하고 있다.

[0104] 일반적으로 종래의 원통형 스퍼터링 캐소드는 상기 베어링(710)을 통해 상기 플라즈마 전원을 공급하는 제2전원 공급로(820)와 유사한 전원 공급로만을 구비하는 경우가 많다.

[0105] 상기 제2앤드 캡(120a)을 통해 플라즈마 전원을 공급하는 경우, 상기 베어링(710)을 통해 플라즈마 전원을 공급하게 되는데, 상기 베어링(710)은 점 접촉을 이루고 있어 플라즈마 전원의 공급이 불안정하다는 문제점이 있다.

[0106] *본 실시 예는 이러한 플라즈마 전원의 안정적인 공급을 위해 상기 제2앤드 캡(120a)을 통한 제2전원 공급로(820)뿐만 아니라 상기 전극봉(330), 지지축(300), 슬립 링(117) 및 이너 캡(110)을 통한 제1전원 공급로(810)를 구비한 이중 전원 공급로를 구비하여 보다 안정적인 플라즈마 전원을 공급할 수 있는 원통형 스퍼터링 캐소드를 제공한다.

[0107] [실시 예 2]

[0108] 도 11은 본 발명의 제2실시 예에 따른 원통형 스퍼터링 캐소드의 개념을 도시한 개념도이다. 이때, 도 11은 상기 도 1의 일부분, 정확하게는 제1앤드 캡(120a)이 구비된 앤드 블럭(600) 측을 도시한 도면이다.

[0109] 본 실시 예에서의 원통형 스퍼터링 캐소드는 상기 도 2 내지 도 9b를 참조하여 설명한 원통형 스퍼터링 캐소드(1000)의 구성 요소와 동일한 구성 요소를 구비하고 있다.

[0110] 본 발명의 제2실시 예에 따른 원통형 스퍼터링 캐소드는 상기 외관(100)과 내관(200) 사이에 구비된 수냉 공간(220)에 냉각수를 관류시켜 상기 외관(100), 특히 타겟 물질(130)을 냉각시키는 냉각수 공급로(830)을 구비하고 있다.

[0111] 이때, 상기 수냉 공간(220)에 냉각수를 관류시키기 위해서는 외부로부터 냉각수를 상기 수냉 공간(220)을 공급한 후 이를 배출하는 구조를 구비해야 하는데, 상기 냉각수 공급관(630)을 통해 상기 앤드 블럭(600)의 앤드 블럭 냉각수 공급 홈(640)에 냉각수를 공급한다.

[0112] 상기 앤드 블럭 냉각수 공급 홈(640)에 공급된 냉각수는 상기 앤드 캡 냉각수 공급홀(123)을 통해 상기 앤드 캡 관통홀(121)로 공급되고, 상기 앤드 캡 관통홀(121)과 연결된 이너 캡 관통홀(111)로 공급되고, 상기 이너 캡 관통홀(111)에 구비된 이너 캡 냉각수 공급홀(113)을 통해 상기 수냉 공간(220)으로 공급된다.

[0113] 한편, 상기 수냉 공간(220)으로 공급된 냉각수는 상기 수냉 공간(220)을 관류한 뒤, 상기 냉각수가 공급되는 앤드 블럭(600)의 반대쪽 앤드 블럭(600) 측에서 상기에서 상술한 반대 순서로 배출된다. 즉, 상기 수냉 공간(220)과 연결된 이너 캡 냉각수 공급홀(113), 이너 캡 관통홀(111), 앤드 캡 관통홀(121), 앤드 캡 냉각수 공급홀(123), 앤드 블럭 냉각수 공급 홈(640) 및 냉각수 공급관(630)을 통해 외부로 배출된다.

[0114] 따라서, 본 발명의 제2실시 예에 따른 원통형 스퍼터링 캐소드는 상기 외관(100) 및 내관(200) 사이에 구비된 수냉 공간(220)으로 냉각수를 관류시킴으로써 상기 외관(100), 특히 타겟 물질(130)을 효율적으로 냉각시킬 수 있을 뿐만 아니라, 상기 냉각수가 별도로 구비된 수냉 공간(220)으로 관류함으로써 종래에서와 같이 마그네트 요크(410) 및 영구 자석(420)을 보호하기 위한 별도의 몰딩을 하지 않아도 되고, 이로 인해 상기 영구 자석(420)의 배열을 필요에 의해 손쉽게 변경할 수 있는 구조를 제공한다.

[0115] [실시 예 3]

[0116] 도 12a 내지 도 17은 본 발명의 제3실시 예에 따른 원통형 스퍼터링 캐소드를 도시한 단면도이다. 이때, 도 12a 내지 도 17은 도 1의 단면을 도시한 단면도들이다.

[0117] 본 실시 예에서의 원통형 스퍼터링 캐소드는 상기 도 2 내지 도 9b를 참조하여 설명한 원통형 스퍼터링 캐소드(1000)의 구성 요소와 동일한 구성 요소를 포함하고 있으며 이와 더블어 상기 영구 자석(420)과 타겟 물질(130) 사이에 마그네트 쉴드를 포함하고 있는 것이 특징이다.

[0118] 상기 마그네트 쉴드는 본 실시 예의 원통형 스퍼터링 캐소드를 사용함에 따라 상기 타겟 물질(130)의 두께가 감소하여 상기 타겟 물질(130) 상에 형성되는 자기장의 세기 및 분포가 변화하게 되는데, 이러한 자기장의 세기 및 분포의 변화를 보상해주는 역할을 하는 구성 요소이다. 이때, 상기 마그네트 쉴드는 자속 밀도를 어느 정도 감소시키되, 자기장이 투과할 수 있는 물질로 이루어진 것이 바람직하다.

[0119] 즉, 상기 타겟 물질(130)의 두께가 감소하여 상기 원통형 스퍼터링 캐소드로 증착한 박막이 사용하지 못할 정도로 그 특성이 변하면, 상기 마그네트 쉴드로 상기 타겟 물질(130) 두께 감소로 인해 발생된 자기장의 세기 및 분포의 변화를 보상해주어 상기 타겟 물질(130)을 교체하지 않고 사용할 수 있게 하여 상기 타겟 물질(130)의 사용 효율을 극대화시키는 역할을 하는 것이 마그네트 쉴드이다.

[0120] 도 12a 및 도 12b는 본 실시 예의 마그네트 쉴드의 가장 기본적인 형태를 도시하고 있는 것으로 상기 영구 자석(420)과 내관(200) 사이에 상기 마그네트 쉴드(910)가 위치하는 구조로 이루어진 원통형 스퍼터링 캐소드를 도시하고 있다.

[0121] 즉, 도 12a에 도시하고 있는 바와 같이, 상기 타겟 물질(130)의 두께가 두꺼워 상기 영구 자석(420)에서 발생된 자기장의 세기 및 분포가 원하는 형태인 경우에는 상기 마그네트 쉴드(910)는 상기 영구 자석(420)에서 발생된 자기장을 차단하지 않는 위치에 위치하다가, 도 12b에 도시하고 있는 바와 같이, 상기 타겟 물질(130)의 두께가 얇아져서 상기 영구 자석(420)에서 발생된 자기장을 전체적으로 균일하게 감소시킬 필요가 있을 때에는 상기 영구 자석(420)과 타겟 물질(130), 정확하게는 상기 영구 자석(420)과 내관(200) 사이로 삽입되도록 상기 마그네트 쉴드(910)를 이동시켜 위치시키는 구조로 이루어져 있다.

[0122] 도 13은 본 실시 예의 마그네트 쉴드의 다른 형태를 도시하고 있는 것으로 상기 외관(100)과 내관(200) 사이에 마그네트 쉴드(920)가 위치하는 구조로 이루어진 원통형 스퍼터링 캐소드를 도시하고 있다.

[0123] 즉, 도 13에서 도시하고 있는 바와 같이 상기 마그네트 쉴드(920)가 상기 외관(100)과 내관(200) 사이에 상기 마그네트 쉴드(920)가 구비되어 있다는 점에서 차이가 있을 뿐 나머지는 상기 도 12a 및 도 12b를 참조하여 설명한 마그네트 쉴드(910)와 동일하다.

[0124] 도 14는 본 실시 예의 마그네트 쉴드의 또 다른 형태를 도시하고 있는 것으로 상기 도 12a 및 도 12b를 참조하여 설명한 마그네트 쉴드(910)와 같이 상기 영구 자석(420)과 내관(200) 사이에 마그네트 쉴드(930)가 위치하도록 구비하되, 상기 마그네트 쉴드(930)는 적어도 둘 이상의 영역으로 구분될 수 있는 마그네트 쉴드(930)를 구비하고 있다는 점에서 차이가 있다.

[0125] 즉, 본 형태의 마그네트 쉴드(930)은 적어도 둘 이상의 영역으로 구분되되, 각각의 영역은 각기 다른 자기장의 차단 효과를 보이는 영역들로 구분될 수 있다.

[0126] 도 14에서는 세 개의 영역으로 구분되는 마그네트 쉴드(930)를 도시하고 있는데, 첫 번째 영역(932)은 가장 낮은 자기장 차단 효과를 보이는 영역이고, 두 번째 영역(934)는 중간 정도의 자기장 차단 효과를 보이는 영역이고, 세 번째 영역(936)은 가장 높은 자기장 차단 효과를 보이는 영역으로 구분될 수 있다.

[0127] 이때, 상기 세 영역들(932,934,936)은 각기 두께를 조절함으로써 각기 다른 자기장 차단 효과를 보일 수 있는데, 상기 첫 번째 영역(932)이 가장 얇고, 세 번째 영역(936)이 가장 두껍게 구비됨으로써 각기 다른 자기장 차단 효과를 보이도록 조절할 수 있다. 물론, 상기 세 영역들(932,934,936)은 두께를 조절하여 각기 다른 자기장 차단 효과를 얻을 수 있을 뿐만 아니라 두께는 동일하되, 각기 다른 자기장 차단 효과를 가진 물질을 이용하여 각기 다른 자기장 차단 효과를 얻을 수 있는 영역들로 구비될 수도 있다.

[0128] 이때, 본 형태의 마그네트 쉴드(930)는 상기 타겟 물질(130)의 두께가 점점 얇아짐에 따라 첫 번째 영역(932)에서 세 번째 영역(936)으로 순차적으로 차단함으로써 상기 타겟 물질(130)의 사용 효율을 극대화할 수 있다.

[0129] 물론 도에서 도시하고 있지 않지만, 본 형태의 마그네트 쉴드(930)는 상기 영구 자석(420)과 내관(200) 사이뿐만 아니라 상기 외관(100)과 내관(200) 사이에 위치하는 형태로 구비될 수도 있다.

[0130] 도 15는 본 실시 예의 마그네트 쉴드의 또 다른 형태를 도시하고 있는 것으로 상기 도 12a 및 도 12b를 참조하여 설명한 마그네트 쉴드(910)와 같이 상기 영구 자석(420)과 내관(200) 사이에 마그네트 쉴드(940)들이 위치하도록 구비하되, 상기 마그네트 쉴드(940)들을 적어도 두 개 이상 구비하여 상기 영구 자석(420)과 내관(200) 사이에 순차적으로 위치시킬 수 있다는 점에서 차이가 있다.

[0131] 즉, 본 형태의 마그네트 쉴드(940)들은 동일한 두께 또는 동일한 자기장 차단 효과를 가진 마그네트 쉴드들을 구비한 상태에서 상기 타겟 물질(130)의 두께가 얇아짐에 따라 상기 영구 자석(420)과 내관(200) 사이로 상기 마그네트 쉴드(940)을 각각 하나씩 위치시킴으로써 상기 영구 자석(420)에서 발생된 자기장이 상기 타겟 물질(130) 상에 형성될 때 균일하게 감소되도록 하는 역할을 하게 된다.

[0132] 도 16은 본 실시 예의 마그네트 쉴드의 또 다른 형태를 도시하고 있는 것으로 상기 내관(200)의 일부가 마그네트 쉴드(950)로 작용하는 형태로 구비되어 있는 것이 특징이다.

[0133] 즉, 도 16에서 도시하고 있는 바와 같이 상기 마그네트 쉴드(950)는 상기 내관(200)의 일부가 각기 다른 자기장 차단 효과를 가진 영역들(952,954,956)로 구비되어, 상기 내관(200)이 회전하여 상기 영역들(952,954,956) 중 어느 한 영역이 상기 영구 자석(420) 상에 위치함으로써 상기 영구 자석(420)에서 발생된 자기장을 균일하게 감소시키는 역할을 한다.

[0134] 물론 도에서는 도시하고 있지 않지만 상기 마그네트 쉴드(950)는 단일 영역으로 구비되어도 무방하고, 둘 이상의 영역으로 구비되어도 무방하다.

[0135] 도 17은 본 실시 예의 마그네트 쉴드의 또 다른 형태를 도시하고 있는 것으로 상기 내관(200)의 표면 상에 마그네트 쉴드(950)가 부착된 형태로 구비되어 있는 것이 특징이다.

[0136] 즉, 도 17에 도시하고 있는 바와 같이 상기 마그네트 쉴드(950)는 상기 내관(200)의 내부 표면에 상기 마그네트 쉴드(950)를 형성할 수 있는 물질을 증착 또는 부착함으로써 구비될 수 있다.

[0137] 이때, 도 17에서는 상기 마그네트 쉴드(950)가 각기 다른 자기장 차단 효과를 가진 세 개의 영역(962,964,966)으로 구성되는 것으로 도시하고 있으나 필요하다면 하나의 영역만 구비해도 무방하고, 둘 이상의 복 수개의 영역을 구비해도 무방하다.

[0138] 또한 도 17에서는 상기 마그네트 쉴드(950)가 상기 내관(200)의 내부 표면 상에 구비된 것만을 도시하고 있지만, 상기 내관(200)의 외부 표면에 동일한 형태로 구비되어도 무방하다.

[0139] 이상에서 살펴본 바와 같이 바람직한 실시 예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시 예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

부호의 설명

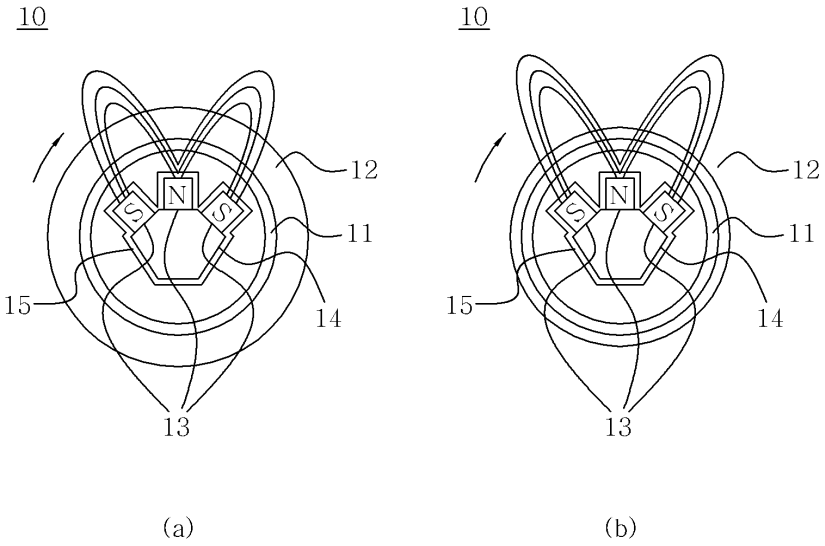
[0140] 1000 : 원통형 스퍼터링 캐소드 100 : 외관

200 : 내관 300 : 지지축

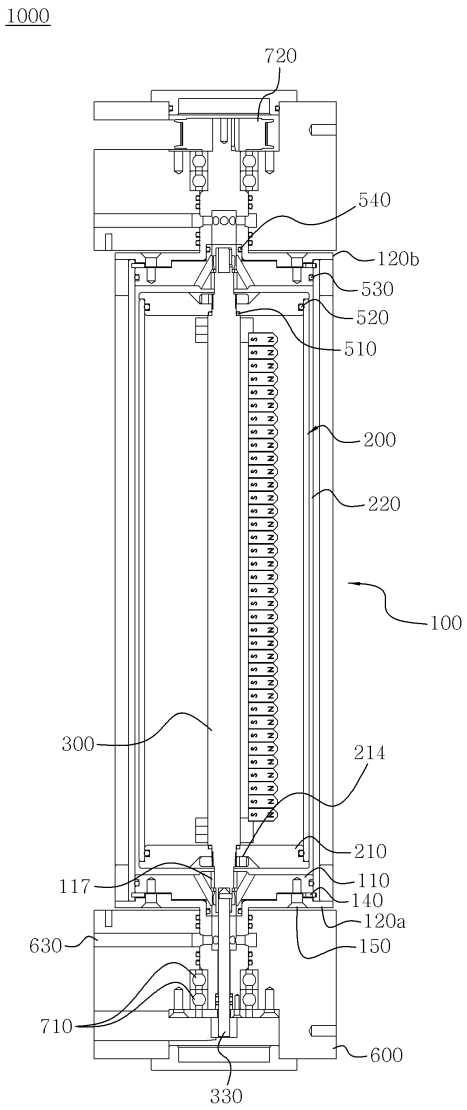
400 : 마그네트 파트 600 : 앤드 블럭

도면

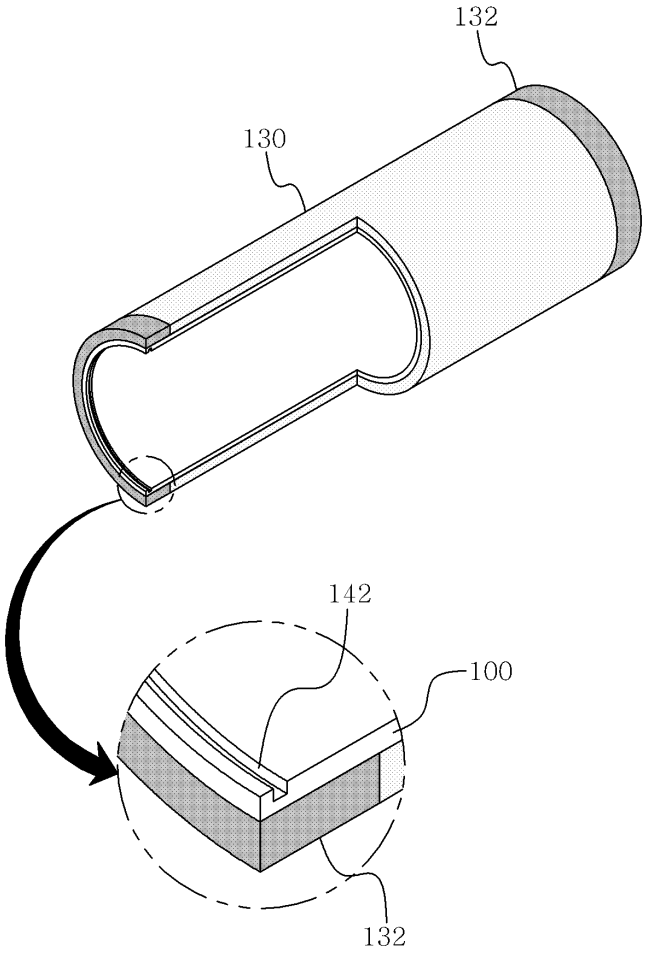
도면1



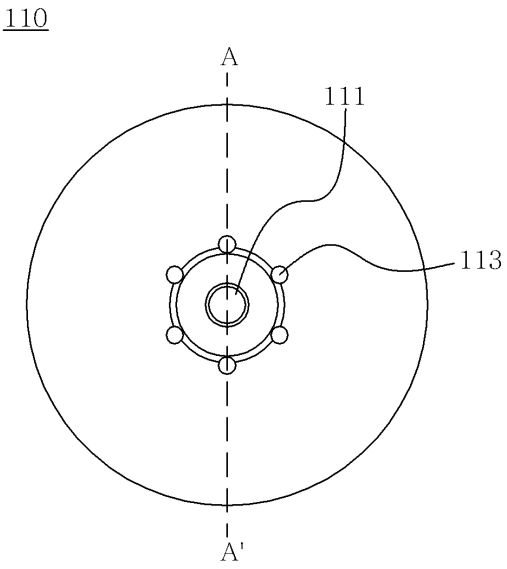
도면2


1000
720
540
120b
530
520
510
200
220
100
300
214
210
110
140
120a
150
117
630
710
600
330

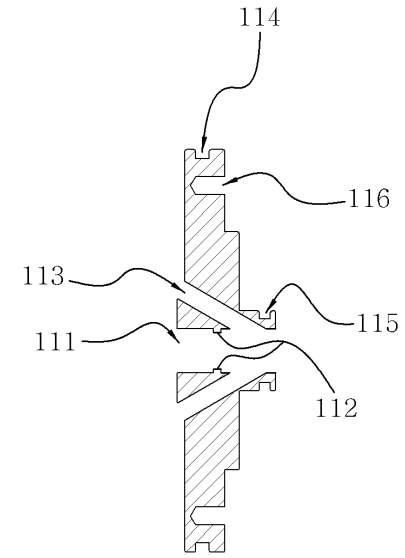
도면3



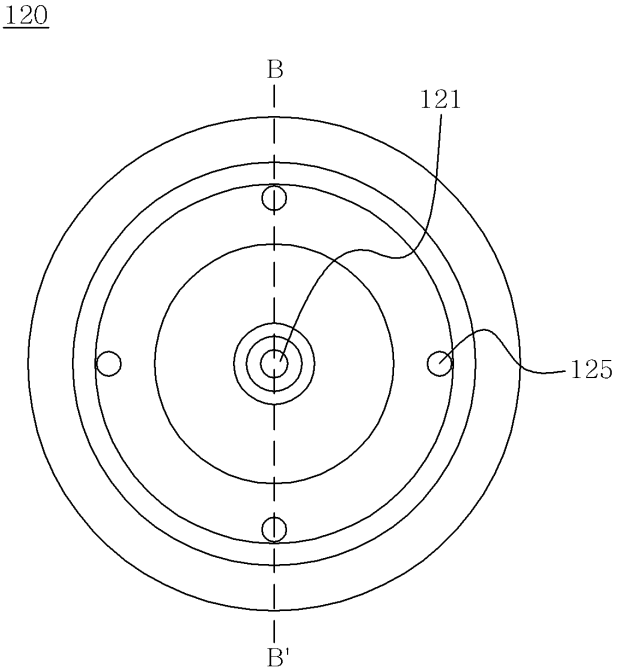
도면4a



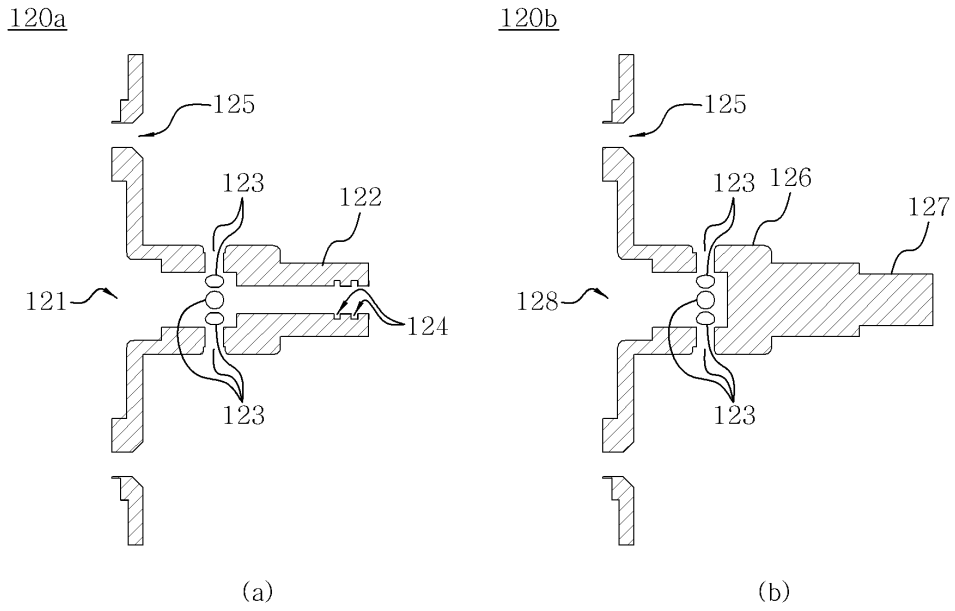
도면4b



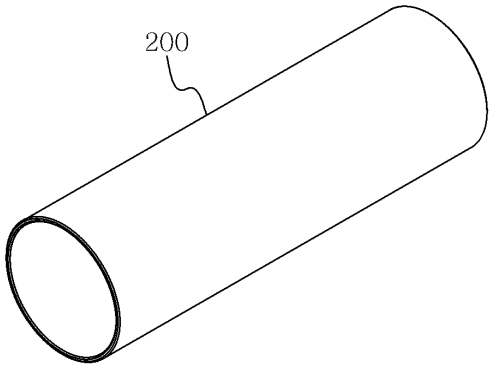
도면5a



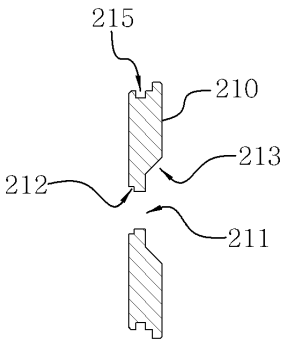
도면5b



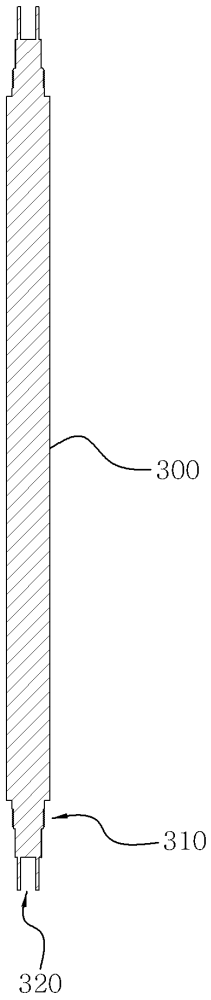
도면6a



도면6b

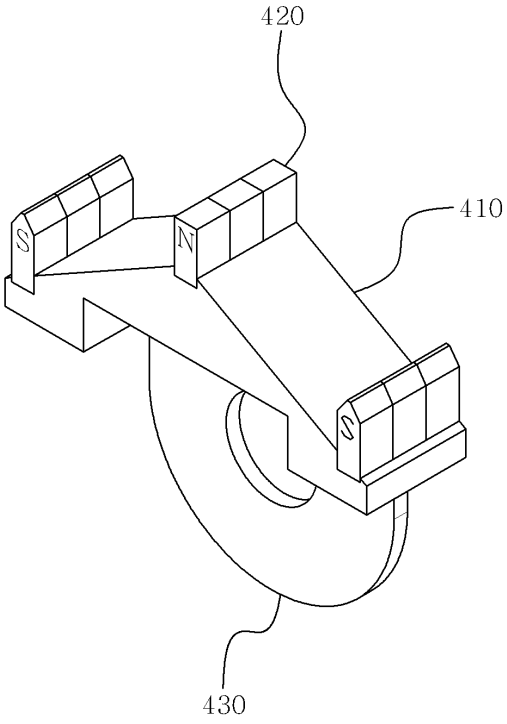


도면7



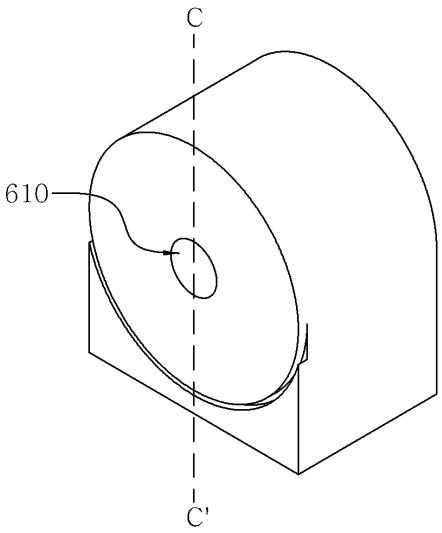
도면8

400

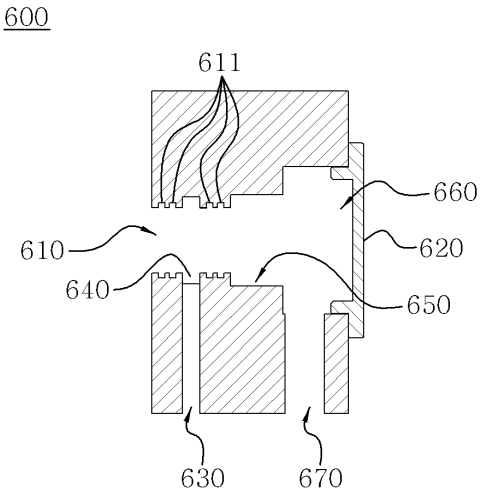


도면9a

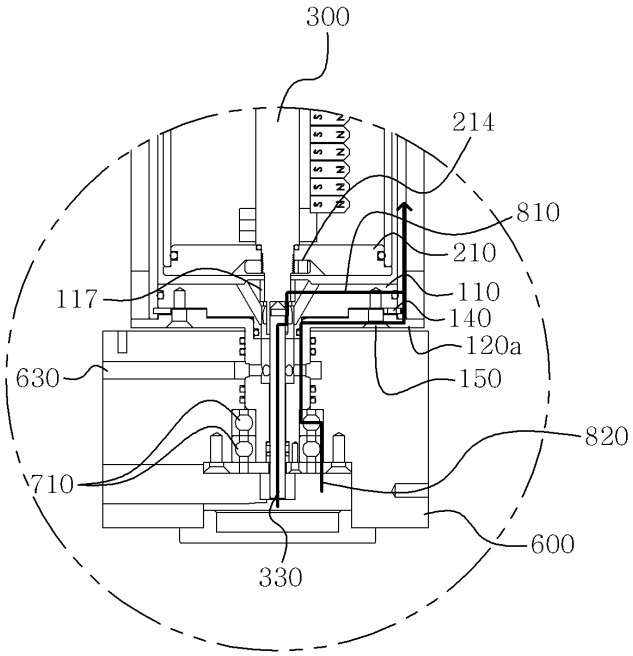
600



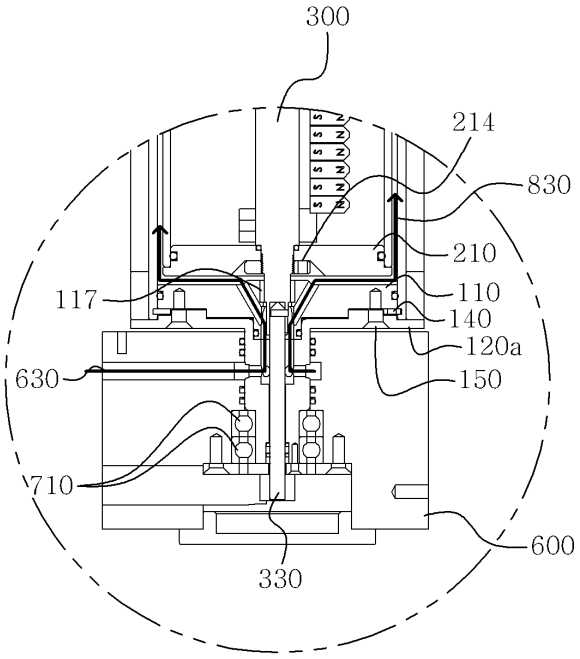
도면9b


600
611
660
610
620
640
650
630
670

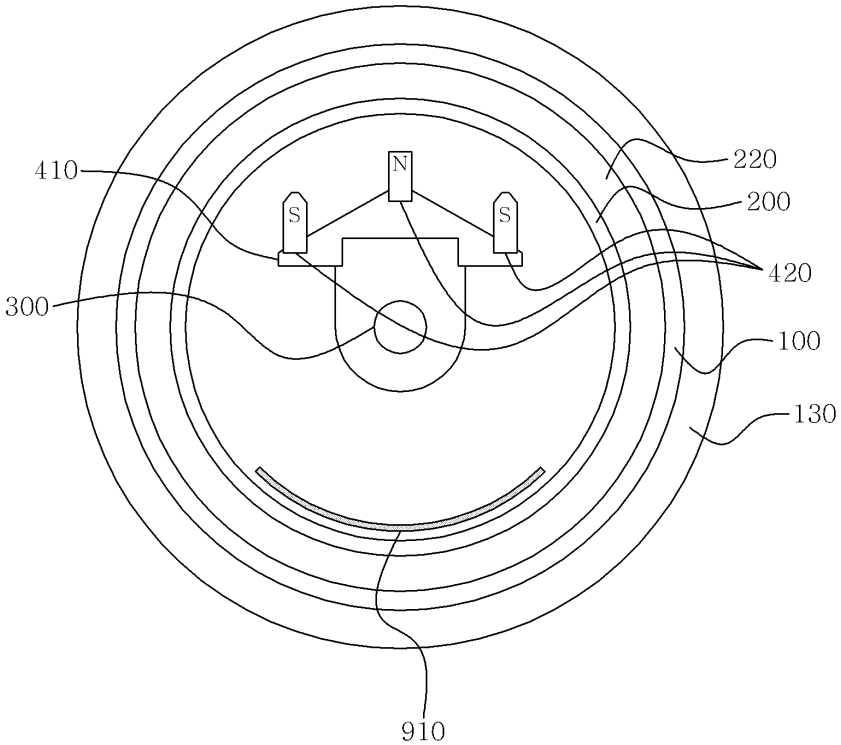
도면10


300
214
810
210
117
110
140
120a
630
150
820
710
600
330

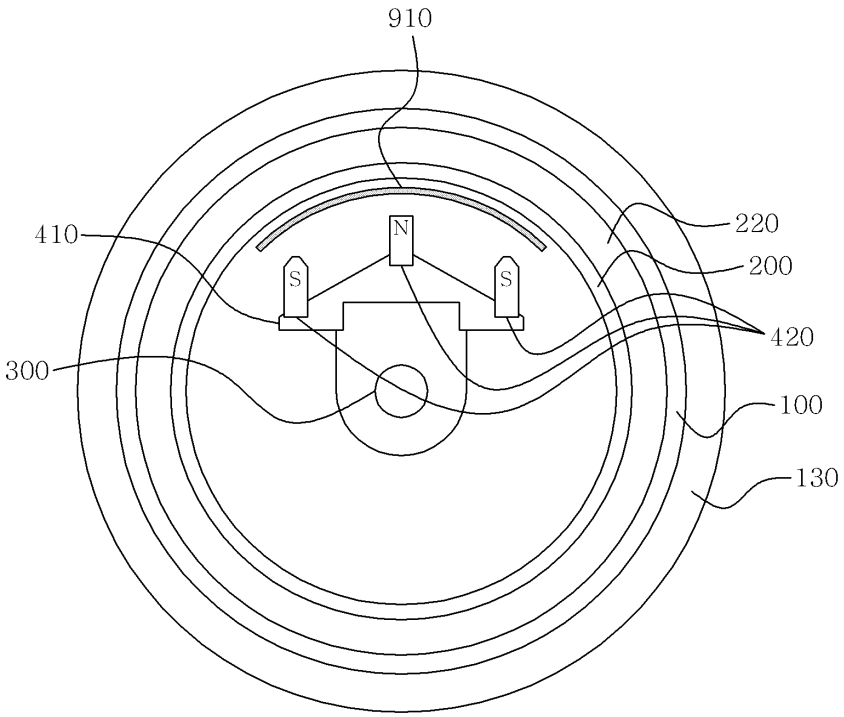
도면11


300
214
830
210
110
140
120a
150
117
630
710
600
330

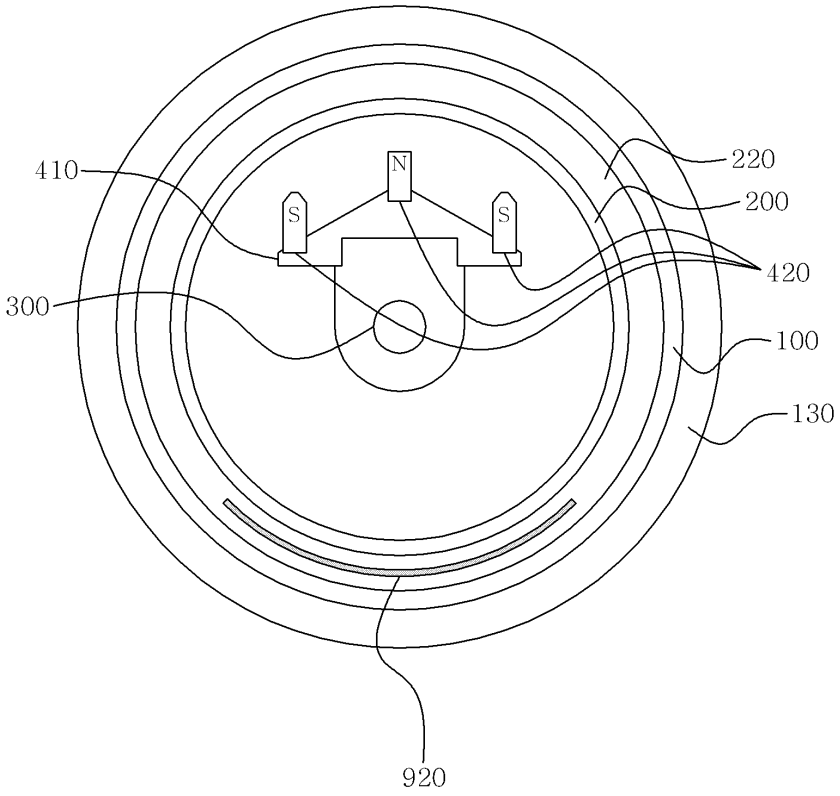
도면12a


N
S
S
410
220
200
420
300
100
130
910

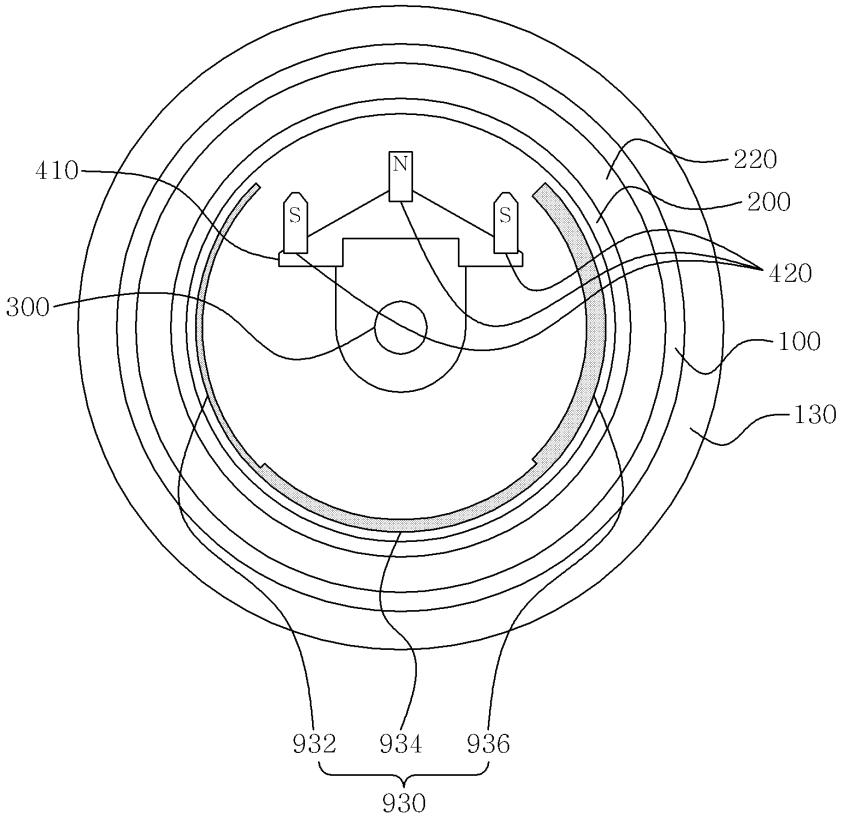
도면12b


910
410
220
200
N
S
S
420
300
100
130

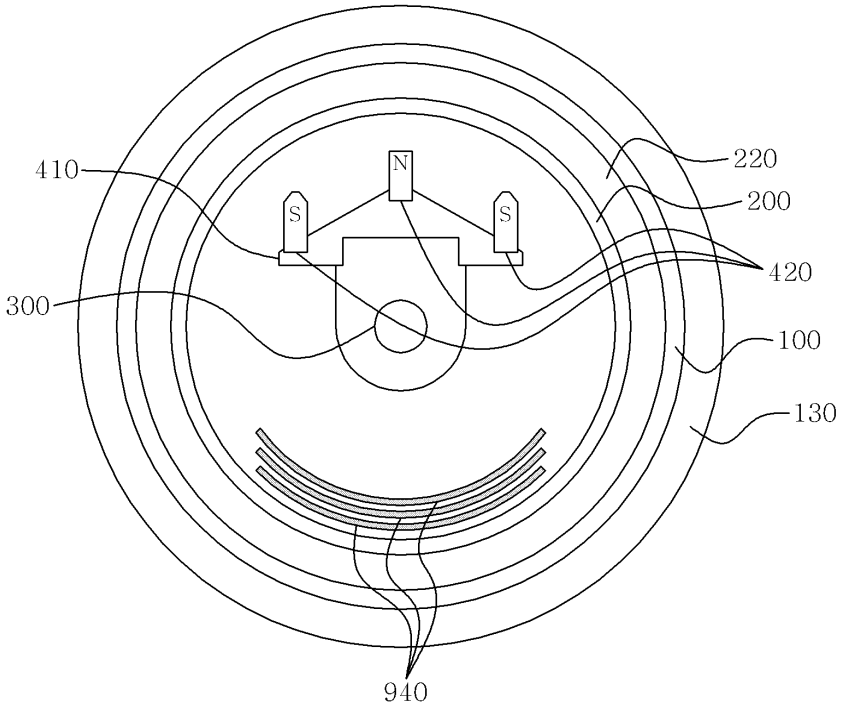
도면13


410
220
200
N
S
S
420
300
100
130
920

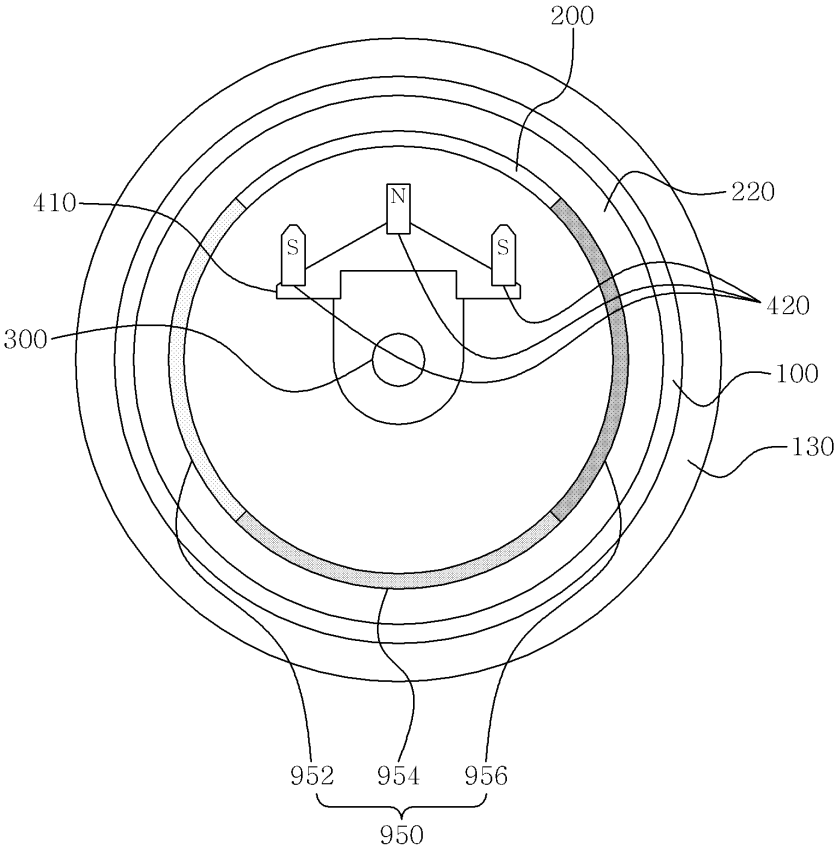
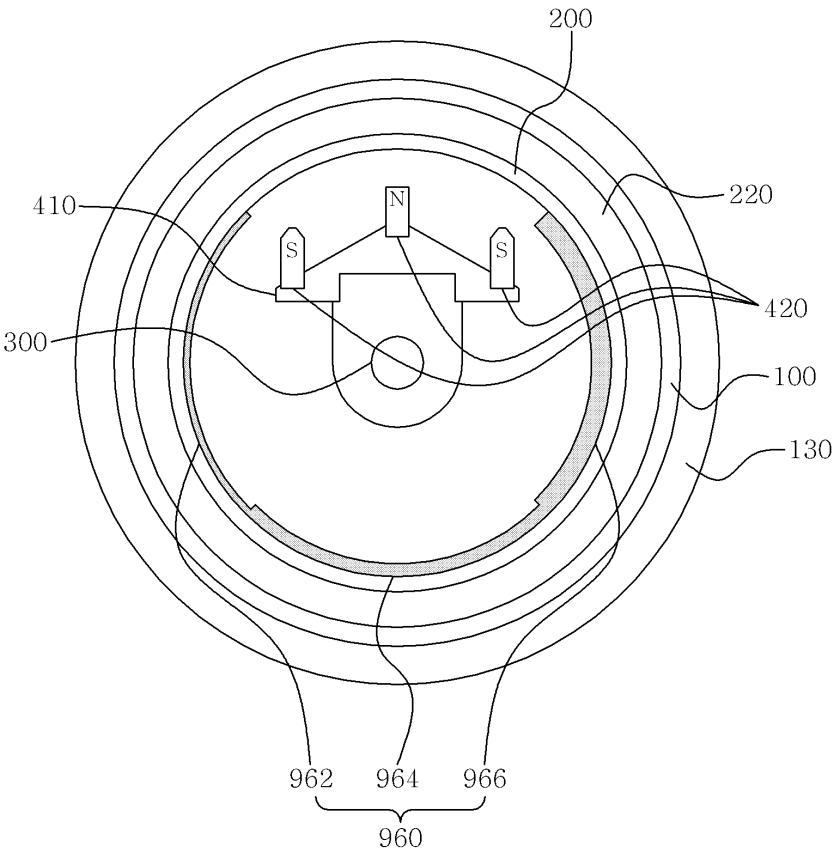
도면14


410
220
200
N
S
S
420
300
100
130
932
934
936
930

도면15


410
220
200
N
S
S
420
300
100
130
940

도면16



도면17