



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년09월12일
 (11) 등록번호 10-1438125
 (24) 등록일자 2014년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01P 3/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0118076
 (22) 출원일자 2013년10월02일
 심사청구일자 2013년10월02일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2005175612 A
 JP10163983 A
 JP2008244857 A
 JP06097708 A

(73) 특허권자
 한국원자력연구원
 대전광역시 유성구 대덕대로989번길 111(덕진동)
 (72) 발명자
황철규
 대전광역시 유성구 가정로 43, 110동 505호 (신성동, 삼성한울아파트)
오병훈
 대전광역시 유성구 어은로 57, 101동 101호 (어은동, 한빛아파트)
장대식
 대전광역시 유성구 가정로 266, 11동 406호 (가정동, 파기대교수아파트)
 (74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 6 항

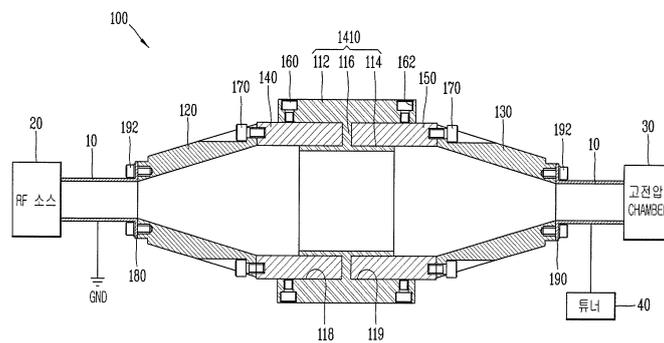
심사관 : 김상철

(54) 발명의 명칭 **고주파용 직류차단기**

(57) 요약

본 발명은, 고주파가 전송되는 도파관(waveguide)에서 상기 도파관의 내부를 흐르는 직류를 차단하기 위한 직류차단기에 있어서, 상기 직류를 차단하도록 절연체질로 형성되고 상기 도파관보다 큰 단면적을 가지는 절연부재, 및 상기 절연부재의 양측에 각각 구비되어, 상기 도파관과 각각 연결되고, 상기 고주파가 전송되는 전송로의 단면적을 증가시켜 상기 고주파의 전송 밀도를 낮추도록, 상기 절연부재와 연결되는 단면의 면적은 상기 도파관과 연결되는 단면의 면적보다 크게 형성되는 제1 및 제2 확장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 직류차단기를 제안한다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 525150-13

부처명 교육과학기술부

연구사업명 기관고유

연구과제명 대용량 14MeV 고속중성자 기술개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국원자력연구원

연구기간 2013.01.01 ~ 2013.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

고주파가 전송되는 도파관(waveguide)에서, 상기 도파관의 내부를 흐르는 직류를 차단하기 위한 직류차단기에 있어서,

상기 직류를 차단하도록 절연재질로 형성되고, 상기 도파관보다 큰 단면적을 가지는 절연부재; 및

상기 절연부재의 양측에 각각 구비되어, 상기 도파관과 각각 연결되고, 상기 고주파가 전송되는 전송로의 단면적을 증가시켜 상기 고주파의 전송 밀도를 낮추도록, 상기 절연부재와 연결되는 단면의 면적은 상기 도파관과 연결되는 단면의 면적보다 크게 형성되는 제1 및 제2 확장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 직류차단기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 확장부는, 상기 도파관에서 상기 절연부재를 향하여 단면적이 점차 증가하도록 이루어지는 것을 특징으로 하는 직류차단기.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 및 제2 확장부는, 상기 고주파가 상기 직류차단기에 의해 연결되는 상기 도파관 사이에서 동일 축상으로 전송될 수 있도록, 상기 절연부재를 중심으로 서로 마주보게 배치되는 것을 특징으로 하는 직류차단기.

청구항 4

제3항에 있어서,

일측은 상기 제1 확장부의 단부에 결합되며, 타측은 상기 절연부재에 형성되는 제1 수용부에 삽입되는 제1 연장부재; 및

일측은 상기 제2 확장부의 단부에 결합되며, 타측은 상기 절연부재에 형성되는 제2 수용부에 삽입되는 제2 연장부재를 더 포함하고,

상기 절연부재는, 상기 고주파의 누설을 방지하기 위하여 상기 제1 및 제2 연장부재의 적어도 일면을 덮도록 형성되는 것을 특징으로 하는 직류차단기.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 절연부재는,

상기 제1 및 제2 연장부재의 외부면을 덮는 제1 커버부;

상기 제1 및 제2 연장부재의 내부면을 덮는 제2 커버부; 및

상기 제1 및 제2 연장부재 사이를 절연시키며, 상기 제1 및 제2 커버부를 연결시키도록 형성되는 연결부를 포함하는 것을 특징으로 하는 직류차단기.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 절연부재의 일면을 상기 연장부재에 밀착시켜 상기 연장부재를 고정하도록, 상기 절연부재에 삽입되어 상기 제1 및 제2 연장부재를 향하여 상기 절연부재를 가압하는 고정부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 직류차단기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 고주파가 흐르는 회로에서 직류를 차단하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 DC cut(직류차단기)은 RF(radio frequency)와 DC(직류)의 흐름이 함께 이루어지는 회로에서 DC의 흐름을 차단하는 장치이다.

[0003] DC cut을 구성하는 도파관(waveguide)을 종래에 사용되던 Choke Flange를 이용하여 제작해 본 결과, RF의 투과성이 나빠서 DC cut과 RF를 매칭하는 역할을 하는 튜너(tuner) 사이에서 큰 정재파가 발생하고, 이로 인하여 DC cut과 튜너가 쉽게 과열되는 현상이 발생한다. 클라이스트론(klystron)에서 200W 정도의 출력으로만 운전되어도 고온 때문에 튜닝 상태가 표류할 정도이다. 클라이스트론의 출력을 더 올리면 절연체로 사용한 테플론(teflon)이 열에 녹아내리게 된다.

[0004] RF의 투과성이 나쁜 주된 이유는 RF가 절연체를 통과해야 하는 구조 때문이다. DC 절연을 위해 여러 장의 테플론 시트가 도파관을 가로막고 있다. 또한, 도파관의 단면적이 좁아 RF의 파워 밀도도 높다. 절연체가 도파관을 가로막지 않게 하고 DC 50kV 이상의 절연을 얻게 하는 구조를 설계하기에는 도파관의 단면적이 너무 작다.

[0005] 또 다른 문제점은, 도체 디스크의 외부를 절연체로 감싸고 있는 구조로 인하여 DC cut의 냉각이 어렵게 되어 있다는 점이다.

[0006] 따라서, DC의 절연이 가능하며, DC cut을 흐르는 RF의 투과성을 높이는 동시에 RF의 파워 밀도를 낮출 수 있는 구조를 갖는 DC cut의 개발이 고려될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 직류차단기 고주파 전송로의 단면적을 증가시켜 고주파의 투과성을 높이고, 고주파의 파워 밀도를 낮출 수 있는 새로운 구조의 직류차단기를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 이와 같은 본 발명의 해결 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 직류차단기는, 고주파가 전송되는 도파관(waveguide)에서 상기 도파관의 내부를 흐르는 직류를 차단하기 위한 직류차단기에 있어서, 상기 직류를 차단하도록 절연재질로 형성되고 상기 도파관보다 큰 단면적을 가지는 절연부재, 및 상기 절연부재의 양측에 각각 구비되어 상기 도파관과 각각 연결되고 상기 고주파가 전송되는 전송로의 단면적을 증가시켜 상기 고주파의 전송 밀도를 낮추도록 상기 절연부재와 연결되는 단면의 면적은 상기 도파관과 연결되는 단면의 면적보다 크게 형성되는 제1 및 제2 확장부를 포함한다.

[0009] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 상기 제1 및 제2 확장부는, 상기 도파관에서 상기 절연부재를 향하여 단면적이 점차 증가하도록 이루어질 수 있다.

[0010] 상기 제1 및 제2 확장부는, 상기 고주파가 상기 직류차단기에 의해 연결되는 상기 도파관 사이에서 동일 축상으로 전송될 수 있도록, 상기 절연부재를 중심으로 서로 마주보게 배치될 수 있다.

[0011] 일측은 상기 제1 확장부의 단부에 결합되며 타측은 상기 절연부재에 형성되는 제1 수용부에 삽입되는 제1 연장부재, 및 일측은 상기 제2 확장부의 단부에 결합되며 타측은 상기 절연부재에 형성되는 제2 수용부에 삽입되는 제2 연장부재를 더 포함하고, 상기 절연부재는 상기 고주파의 누설을 방지하기 위하여 상기 제1 및 제2 연장부재의 적어도 일면을 덮도록 형성될 수 있다.

[0012] 상기 절연부재는, 상기 제1 및 제2 연장부재의 외부면을 덮는 제1 커버부, 상기 제1 및 제2 연장부재의 내부면을 덮는 제2 커버부, 및 상기 제1 및 제2 연장부재 사이를 절연시키며 상기 제1 및 제2 커버부를 연결시키도록 형성되는 연결부를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 절연부재의 일면을 상기 연장부재에 밀착시켜 상기 연장부재를 고정하도록, 상기 절연부재에 삽입되어 상

기 제1 및 제2 연장부재를 향하여 상기 절연부재를 가압하는 고정부재를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명은 직류차단기의 도파관에 단면적이 커지도록 형성되는 확장부를 연결하여, DC 절연을 하는 동시에, 절연체가 고주파의 흐름을 방해하지 않는다. 이에 따라, 고주파는 파워 밀도가 낮아진 상태로 흐를 수 있어, 고주파의 투과성을 향상시키는 동시에 직류차단기가 과열되는 현상을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 직류차단기의 사시도.
 도 2는 도 1에 도시된 직류차단기를 포함하는 장치의 단면도.
 도 3은 도 1에 도시된 제1 및 제2 확장부의 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명의 직류차단기에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 본 명세서에서는 서로 다른 실시예라도 동일·유사한 구성에 대해서는 동일·유사한 참조번호를 부여하고, 그 설명은 처음 설명으로 갈음한다. 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 직류차단기(100)의 사시도이다.

[0018] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 직류차단기(100)는 도파관(10) 사이에 연결된다.

[0019] 도파관(10)은 전기에너지 또는 신호의 전송을 위한 전송로로써, 구리 또는 알루미늄 등의 도전체로 이루어지는 관의 내부를 통하여 RF 등의 고주파와 직류가 흐를 수 있다. 도파관(10)의 축에 대하여 수직한 도파관(10)의 단면은 사각형으로 도시되었으나, 원형이나 사각형이 아닌 다른 다각형으로 이루어질 수도 있다.

[0020] 직류차단기(100)는 도파관(10)의 내부와 연통되도록 연결되고, 도파관(10) 사이에서, 상기 고주파의 흐름은 허용하는 반면, 상기 직류의 흐름은 차단하는 역할을 한다.

[0021] 도 2는 도 1에 도시된 직류차단기(100)의 단면을 나타내는 개념도이고, 도 3은 도 1에 도시된 제1 및 제2 확장부(120,130)의 사시도이다.

[0022] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 직류차단기(100)는 절연부재(110)와, 제1 및 제2 확장부(120,130)를 포함한다.

[0023] 절연부재(110)는, 테프론(teflon) 등과 같이 전기 또는 열이 통하지 않는 절연재질로 형성된다. 구체적으로, 도 2에 도시된 바와 같이, 직류차단기(100)의 일측에 배치되는 도파관(10)에는 그라운드(GND) 전압이 형성되고, 직류차단기(100)의 타측에 배치되는 도파관(10)에는 높은 전압을 갖는 고전압 Chamber(30)가 설치되어 직류차단기(100) 내부로 직류회로가 형성되는데, 이때, 직류차단기(100) 내부를 흐르는 직류를 차단하도록 절연재질로 형성될 수 있다.

[0024] 또한, 직류차단기(100)의 일측에 배치되는 도파관(10)에는 고주파를 발생시키는 RF 소스(20)가 설치되어, 직류차단기(100)의 타측에 배치되는 도파관(10)으로 상기 고주파를 전송시킨다. 절연부재(110)는 도파관(10)보다 큰 단면적을 갖도록 형성된다. 이에 따라, 절연부재(110)의 내부를 통과하여 전송되는 상기 고주파의 파워 밀도를 낮출 수 있다.

[0025] 한편, RF 소스(20)는 그라운드 전압이 형성되는 도파관(10)에 설치된 것으로 도시되었으나, 고전압 Chamber(30)가 설치된 도파관(10)에 설치될 수도 있다. 또한, RF 소스(20)가 설치되는 도파관(10)의 타측에 설치되는 도파관(10)에는, 직류차단기(100)를 통해 전송된 상기 고주파의 특정 전파만을 선택적으로 수신하는 튜너(tuner)(40)가 설치될 수 있다.

[0026] 제1 및 제2 확장부(120,130)는 절연부재(110)의 양측에 각각 구비되어, 상기 고주파의 전송 밀도를 낮추기 위하여 단면적이 변화하도록 형성된다. 보다 구체적으로, 상기 고주파가 발생하는 도파관(10)은 단면적이 작아 고주파의 전송밀도가 높고, 상기 직류의 절연구조로 인하여 상기 고주파의 흐름이 방해될 수 있다.

[0027] 예를 들어, 앞선 배경기술에서 설명한 바와 같이, 단면적이 작은 상기 도파관(10)의 전송로에 흐르는 직류를 차

단하기 위하여, 상기 고주파 전송로의 중간에 직류의 절연을 위한 절연부재(110)가 설치되면 상기 고주파의 흐름이 방해된다.

- [0028] 이하, 이를 방지하는 구조에 대하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [0029] 본 발명의 직류차단기(100)는, 절연부재(110)와 연결되는 단면의 면적이 도파관(10)에 연결되는 단면의 면적보다 크게 형성되어, 상기 고주파가 전송되는 전송로의 단면적을 증가시킴으로써, 상기 고주파의 전송 밀도를 낮출수 있으며, 상기 절연부재(110)가 상기 고주파 전송로의 일부를 가로막지 않도록 형성되어, 상기 고주파 흐름의 방해를 최소화하면서 상기 직류의 절연이 가능하다. 이에 따라, 상기 고주파의 투과성이 낮아짐에 따라 발생하는 발열현상으로 인하여 일어날 수 있는 직류차단기(100)의 파손 가능성을 예방할 수 있다.
- [0030] 한편, 제1 및 제2 확장부(120,130)는, 도 2에 도시된 바와 같이 도파관(10)에서 절연부재(110)를 향하여 단면적이 점차 증가하도록 형성될 수 있다. 이에 따라, 단면적이 점차 증가 또는 감소하는 제1 및 제2 확장부(120,130)로 인하여, 상기 직류차단기(100)의 내부를 통과하는 상기 고주파를 가이드하여 상기 고주파의 흐름 변화를 최소화 할 수 있다.
- [0031] 그리고, 제1 및 제2 확장부(120,130)는, 상기 고주파가 직류차단기(100)에 의해 연결되는 도파관(10) 사이에서 동일 축상으로 전송될 수 있도록, 절연부재(110)를 중심으로 서로 마주보게 배치될 수 있다. 이에 따라, 직류차단기(100)를 통과하는 상기 고주파의 흐름이 큰 변화없이 일 직선으로 형성될 수 있어, 상기 고주파의 전송효율이 향상될 수 있다.
- [0032] 직류차단기(100)는 제1 연장부재(140), 및 제2 연장부재(150)를 더 포함할 수 있다.
- [0033] 제1 및 제2 연장부재(140,150)는 구리 또는 알루미늄 등의 전기 도체로 이루어진다. 제1 연장부재(140)의 일측은 제1 확장부(120)의 단부에 결합되며 타측은 절연부재(110)의 내측에 형성되는 제1 수용부(118)에 적어도 일부가 삽입되어 고정될 수 있다. 한편, 제2 연장부재(150)의 일측은 제2 확장부(130)의 단부에 결합되며 타측은 절연부재(110)의 내측에 형성되는 제2 수용부(119)에 적어도 일부가 삽입되어 고정될 수 있다. 그리고, 직류차단기(100) 내부를 통과하는 상기 고주파가, 제1 및 제2 연장부재(140,150)와 절연부재(110)의 연결부(116)를 통하여 누설되는 것을 방지하도록, 절연부재(110)는 제1 및 제2 연장부재(140,150)의 적어도 일면을 덮도록 형성될 수 있다.
- [0034] 그리고, 직류차단기(100)는 제1 및 제2 확장부(120,130)를 제1 및 제2 연장부재(140,150)에 각각 고정하도록, 제1 및 제2 확장부(120,130)에 각각 삽입되어 제1 및 제2 연장부재(140,150)에 각각 체결되는 연장부 체결부재(170)를 더 포함할 수 있다. 연장부 체결부재(170)는 스크류 형태로 형성될 수 있으며, 제1 및 제2 확장부(120,130)에 형성되는 연장부 체결부재홈(172)에 삽입되어 제1 및 제2 연장부재(140,150)의 일측에 각각 형성되는 탭에 체결될 수 있다.
- [0035] 한편, 절연부재(110)는, 제1 커버부(112), 제2 커버부(114), 및 연결부(116)를 포함할 수 있다.
- [0036] 제1 커버부(112)는 절연부재(110)의 제1 및 제2 수용부에 삽입되는 제1 및 제2 연장부재(140,150)의 외부면을 덮도록 형성된다. 제1 커버부(112)는 도 2에 도시된 바와 같이 제1 및 제2 연장부재(140,150)의 외부면을 적어도 일부를 덮도록 형성될 수 있다.
- [0037] 제2 커버부(114)는 절연부재(110)의 제1 및 제2 수용부(118,119)에 삽입되는 제1 및 제2 연장부재(140,150)의 내부면을 덮도록 형성된다. 제2 커버부(114)는 도 2에 도시된 바와 같이 제1 및 제2 연장부재(140,150)의 내부면을 적어도 일부를 덮도록 형성될 수 있다.
- [0038] 연결부(116)는, 제1 및 제2 커버부(114)를 연결시키도록 형성되고, 특정 두께를 갖도록 형성되어 제1 및 제2 연장부재(140,150) 사이를 절연시킬 수 있다.
- [0039] 그리고, 직류차단기(100)는 절연부재(110)의 일면을 제1 및 제2 연장부재(140,150)에 밀착시켜 제1 및 제2 연장부재(140,150)를 고정하는 고정부재(160)를 더 포함할 수 있다. 고정부재(160)는 절연부재(110)에 형성되는 고정부재홈(162)에 삽입되어, 제1 및 제2 연장부재(140,150)를 향하여 절연부재(110)를 가압시키고, 이에 따라, 절연부재(110)를 제1 및 제2 연장부재(140,150)에 밀착시킬 수 있다. 또한, 고정부재(160)는 스크류 형태로 형성될 수 있으며, 제1 및 제2 연결부(116)에 형성되는 탭에 나사결합으로 체결될 수도 있다.
- [0040] 한편, 도파관(10)이 제1 및 제2 확장부(120,130)에 견고하게 결합될 수 있도록, 도파관(10)은 용접에 의해 제1 및 제2 플랜지(180,190)에 각각 결합되며, 제1 및 제2 플랜지(180,190)는 플랜지 체결부재(192)에 의해 제1 및

도면3

