

특허등록번호

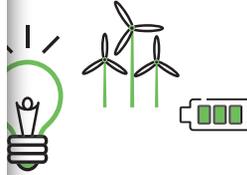
10-1081482

특허명

저잡음 냉각장치

대표발명자

김기웅



생체자기 측정용 센서를 위한 저잡음 냉각장치



저자장 NMR/MRI 시스템용 초전도 사전자화 코일 일체형 극저잡음 냉각장치

생체 자기 측정 분야에서 미약한 생체 자기의 신호를 캐치하기 위해서는 초전도 소자를 이용한 '스퀴드'라는 고감도 자속계가 필요합니다. 이 때 스퀴드를 생체 자기 측정에 이용하는 데 보통 저항 소재인 구리 코일로 사전자화 코일을 제작하지만 어쩔 수 없이 나타나는 저항 발열과 열 잡음으로 장치가 동작하는 데 방해가 됩니다.

이 때문에 KRIS는 초 전도체를 이용해 사전자화 코일을 제작하고, 이를 냉각 듀어에 설치한 '일체형 시스템'을 구성함으로써 저항발열과 열잡음을 해결했습니다. 또한 기존 냉각 듀어에 단열재로 사용하는 'Thermal Shield'가 스퀴드에 열잡음을 유도하는 현상을 해결하기 위해 산화 알루미늄 계열의 단열재를 사용하여 차단하는 기술을 고안했습니다.

해당 기술을 사용하면 임계 온도 이하에서 장치를 동작시켜도 냉매가 소모되는 문제가 없으며, 전류 밀도가 구리보다 100배 이상 크기 때문에 구리 도선을 이용할 때보다 코일의 부피를 훨씬 줄일 수 있습니다.

저잡음 냉각장치

Low-Noise cooling apparatus



기술개요

- 초전도 선재를 이용하여 사전자화 코일을 제작하고, 이 사전자화 코일과 스쿼드를 같은 냉각 듀어에 설치하여 동작 시키는 사전자화 코일-스쿼드 일체형 시스템을 구성함으로써, 기존에 저항 소재인 구리 도선을 이용하여 사전자화 코일을 제작하였을 때 발생하는 저항발열과, 열잡음 등의 문제들을 해결한다. 또한 초전도 선재를 이용함으로써 구성할 수 있는 사전자화 코일-스쿼드 일체형 시스템에 최적화된 냉각 듀어의 형태를 제시하고, 이 듀어 내부에 시료를 최대한으로 자화시킬 수 있도록 초전도 사전자화 코일을 배치시키는 방법을 제안한다. 마지막으로 기존 냉각 듀어에 단열재로 사용되는 금속성의 thermal shield 가 스쿼드에 열잡음을 유도하는 현상을 해결하기 위해 산화 알루미늄 계열의 단열재를 사용하여 단열재에 의한 스쿼드로의 열잡음 기여를 차단하는 방법을 제안한다.

기술특징

- 초전도체는 일정 임계온도 이하에서 저항이 "영" 인 특성을 가지는 물질이다. 때문에 이 초전도체로 이루어진 도선을 이용하여 사전자화 코일을 제작하여 임계 온도 이하에서 동작시킬 경우 저항 발열에 의한 냉매 소모의 문제가 없다. 또한, 초전도체는 일반적인 구리 도선에 비하여 그 전류 밀도가 100배 이상 크기 때문에 적은 턴 수로 큰 자장을 만들어 줄 수 있어 구리 도선을 이용할 때보다 사전자화 코일의 부피를 훨씬 줄일 수 있다. 더욱이 초전도체로 이루어진 사전자화 코일은 그 재질이 고온 초전도체나 저온초전도체에 관계 없이 액체 헬륨 온도에서 동작 시킬 수 있기 때문에 초전도 선재를 이용하여 사전자화 코일을 구성할 경우 사전자화 코일과 스쿼드를 하나의 듀어를 이용하여 구동하는 사전자화 코일-스쿼드 일체형 시스템을 만드는 것이 가능해 진다.

응용분야

- 생체자기측정, 극저자장자기공명측정

키워드

스쿼드, 냉각장치

개발단계



- 01 아이디어 단계
- 02 분석/실험을 통한 검증
- 03 연구실 환경 모델 제작
- 04 연구개발 완료 ✓
- 05 시제품 제작
- 06 실현성 검증완료

보유특허 현황

구분	국가	출원번호	특허명칭
등록	KR	10-1081482 (2011.11.02)	저잡음 냉각장치
출원	US	13/492,496 (2012.06.08)	

주요도면

