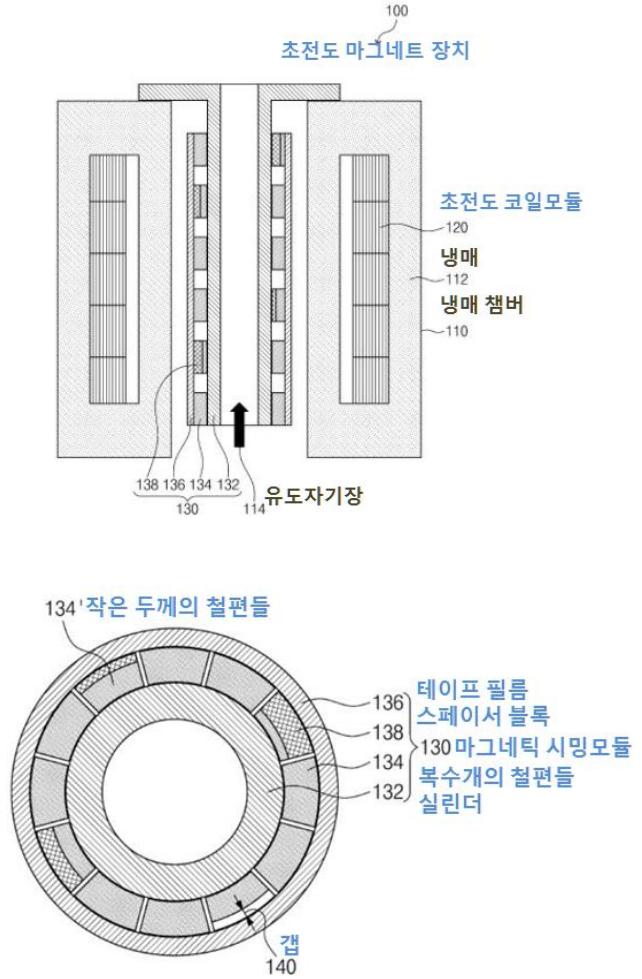


03 “자기장을 균일하게 보정 할 수 있는 마그네틱 시밍 모듈”

제안기술의 혁신성

“전원 불필요”

- 제안기술의 마그네틱 시밍 모듈은 패시브 마그네틱 시밍에 적용이 가능한 기술임
- 시밍은 불균일한 자기장을 균일한 자기장으로 보정하는 과정으로 자기공명장치에서 자석의 종류와 관계없이 전체 측정 영역에 걸쳐 자장의 균일성이 요구되며, 자석의 내부구조나 여러 자성 물질의 영향으로 불균일성이 발생하므로 불균일한 자장을 보정해주는 장치가 필요하며 본 제안기술을 통해 해결 할 수 있음
- 마그네트 자기장의 불균일성을 철편들이 만들어내는 자기장으로 제거하므로 추가 전원이 필요 없고 적은 비용으로 모든 자장 성분을 보정 할 수 있는 장점이 있음



<그림> 마그네틱 시밍 모듈 포함하는 초전도 마그네트 장치

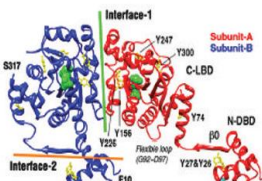
03 “자기장을 균일하게 보정 할 수 있는 마그네틱 시밍 모듈”

제안기술의 유용성

“벤치탑(benchtop) NMR 응용”

- 제안기술은 고성능 NMR 분광기 자석에 적용뿐만 아니라 비교적 저렴하고 공간을 많이 차지하지 않는 저자장의 영구 자석을 이용한 벤치탑 (Benchtop) NMR 분광기 자석에도 적용 가능한 기술로 화합물 구조 분석뿐만 아니라 생산현장에서 화학반응을 모니터링하거나 QC/QA 분석 용도로 사용되고 있음
- 변형시키지 않은 생물학적 샘플(biological samples)에서 대사물질 (metabolites)을 검출하는데도 사용 가능 함
 <표>응용분야

생체분자 구조분석 NMR	실험동물용 MRI	실험실용 고분자 합성 NMR
---------------	-----------	-----------------



제안기술의 차별성

“자기장 균일도 보정”

- 시밍 모듈 장치는 실린더와 그 외주면 상에 배치된 복수개의 철판들, 철판을 덮고 실린더에 감긴 테이프 필름, 서로 다른 두께의 철판들을 실린더에 고정하는 스페이서 블록을 포함
- 스페이서 블록들은 작은 두께의 철판들과 테이프 필름 사이의 갭 내에 충전 될 수 있고 철판들과 동일한 면적을 가질 수 있으며, 철판들을 실린더에 안정적으로 고정시킬 수 있음. 또한 스페이서 블록들은 비자성체를 포함할 수 있는데 유전체, 플라스틱, 폴리머, 종이, 고무, 또는 목재를 포함할 수 있음
- 최적화를 통해 실린더 외곽에 설치된 복수개의 강자성 철판들은 측정공간 내의 공간 자기장을 균일하게 보정할 수 있음
- 포화된 강자성 철판들은 특정 공간의 자기장 분포에 영향을 주는데, 강자성 철판들의 위치, 두께를 조정하여 공간 자기장의 균일도를 보정할 수 있음
- 최적화를 통해 철판들의 위치, 두께를 정할 때 특정공간에는 철판과 철판들을 덮는 테이프 필름 사이에 갭이 생성될 수 있는데, 이 갭으로 인해 철판들의 안정적인 고정이 어려울 수 있음. 본 기술을 통해 그 갭을 제거하여 안정적인 균일도 개선이 가능함

04 요약

I. 제안기술 개요

기술의 내용	기술의 동향	제품화 및 시장전망
--------	--------	------------

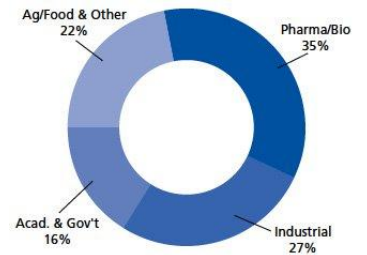
- 철판들은 강자성을 가질 수 있으며 유도 및 영구자석 자기장의 균일도를 조절할 수 있음
- 강자성의 세기는 철판들의 크기나 부피에 비례할 수 있고 유도 자기장의 균일도는 철판들의 위치에 따라 조절 될 수 있음



[국내] [해외]

- 본 기술 적용이 가능한 Benchtop NMR 분광기는 2012 년에 처음 상용화되었으며 그 이후로 빠르게 발전하고 있음
- 저렴하고 공간을 많이 차지하지 않는 저자장의 영구 자석을 이용한 벤치탑(Bench-top) NMR가 개발되어 화학분석, 화학반응을 모니터링, QC/QA 분석 용도로 사용되고 있음
- 벤치탑 NMR은 새로운 응용 분야에서 사용이 증가 할 것으로 예상됨. 아웃소싱 비용을 줄이고 고분해능 NMR 분광기에서 시간을 절약하기 위한 사전 검사 도구로도 사용할 수 있음
- 본 기술은 벤치탑 외에 고자기장 고분해능 NMR 분광기에도 적용 될 수 있음

- 벤치탑 NMR은 고자기장 NMR 시스템과 달리 영구 자석을 사용하기 때문에 액체 헬륨이나 질소 등의 저온 물질이 필요하지 않음
- 벤치탑 NMR은 제약 품질 관리 응용분야와 식품 분야에서 강화되고 있으며 선도적인 공급업체로 Bruker, Magritek, Oxford Instruments 등이 있음



상용화단계	일반	<input type="checkbox"/> 아이디어	<input checked="" type="checkbox"/> 연구	<input type="checkbox"/> 개발	<input type="checkbox"/> 개발완료 (시제품)	<input type="checkbox"/> 제품화
핵심키워드	한글	초전도	마그넷	시밍	NMR	bench-top
	영문	superconductivity	magnet	shimming	핵자기공명	벤치탑

II. 기술개발자 정보

기관명	한국기초과학지원연구원	부서	스핀공학물리연구팀
성명	이상갑	직급	선임연구원
전화	043-240-5417	이메일	sgl757@kbsi.re.kr

III. 특허정보

특허현황	사업화 대상 기술 관련특허 등록 1건, 총 1건				
구분	상태	등록일자	등록번호	발명의 명칭	
대상기술	등록	2017.09.06.	KR10-1777751	마그네틱 시밍 모듈 및 그를 포함하는 초전도 마그네트 장치	

05 관련 지식재산권

I. 서지사항

- 한국등록특허 10-1777751 B1 (2017.09.06)
- 존속기간(예상)만료일 2036.12.26
- 출원 히스토리



- 청구항구성 독립항 2항, 종속항 6항
- 대표청구항

실린더;

상기 실린더의 외주면 상에 배치된 복수개의 **철편들**;

상기 복수개의 철편들을 덮고 상기 실린더에 감긴 **테이프 필름**; 및

상기 철편들 중의 적어도 하나와 상기 테이프 필름 사이에 배치되어, 서로 다른 두께의 상기 철편들을 상기 실린더에 고정하는 **스페이서 블록**을 포함하되,

상기 **철편들**은:

제 1 두께를 갖는 **제 1 철편들**; 및

상기 제 1 두께보다 작은 제 2 두께를 갖고, 상기 제 1 철편들 사이에 배치된 **제 2 철편**을 포함하되,

상기 **스페이서 블록**은 상기 제 2 철편 상에 배치되고, 상기 제 2 철편의 양측들의 상기 제 1 철편들에 접하는

패시브 마그네틱 시밍 모듈.

II. 권리구성의 범위

- 제안기술은 **독립항 2항, 종속항 6항**으로 구성되어 있음
- 실린더, 복수개의 철편들, 테이프 필름, 스페이서 블록 등으로 구성하여 패시브 마그네틱 시밍 모듈을 구현하고 있으며 핵심내용을 청구항에서 주장하였음

III. 권리의 적절성

- 마그네틱 시밍 모듈에 대한 선행기술은 다양하게 존재하나, 권리의 무효화 가능성이 낮음
- 제안기술의 소유권은 한국기초과학지원연구원과 군산대학교산학협력단의 공동출원으로 기술이전과 실시권 허여 가능
- 제안기술의 패시브 마그네틱 시밍 모듈은 실린더의 철편들과 테이프 필름 사이의 스페이서 블록들을 이용하여 철편들을 안정적으로 고정할 수 있도록 명확하고 구체적으로 적절하게 권리를 구성함

IV. 권리의 안정성

- 제안기술은 등록특허로서, 한국에서 등록유지 중임
- 2016년에 출원되어 권리존속기간은 17년 이상 남아있음
- 사업화시 제품 응용에 요구되는 특허는 추가적으로 확보 필요하다면 개별적인 특허 조사가 필요하며, 향후 권리 무효화 가능성이 낮은 것으로 판단되며 그 권리의 안정성은 높음

