

특허등록번호

10-1366781

특허명

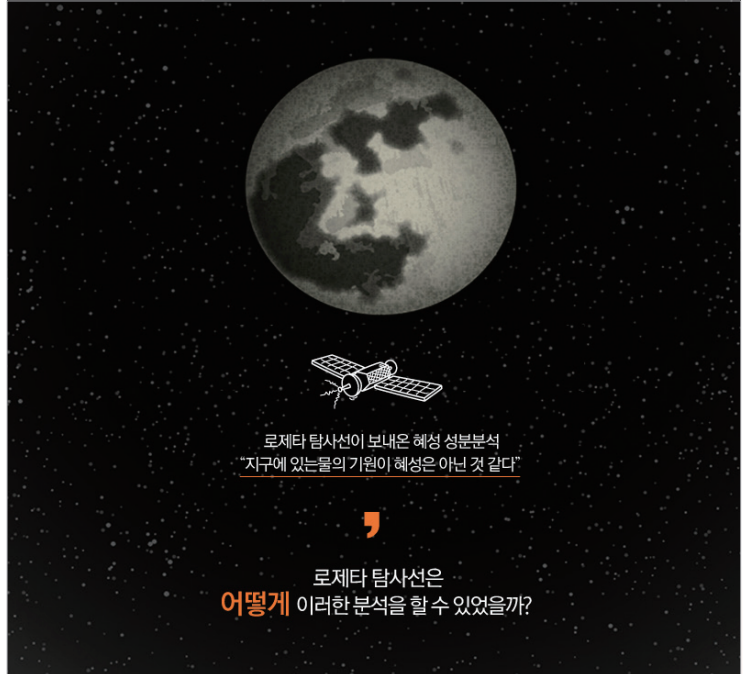
질량분석기의 고성능 이온생성법
및 이를 이용하는 이온원

대표발명자

박창준



효율 높은 질량분석장치용 이온원 제조기술



이온화 효율을 높이는 '질량분석기의 고성능 이온생성법 및 이를 이용하는 이온원'

'질량분석기'는 분자의 질량을 측정하여 분석하는 장치로써 시료물질을 전자로 이온화하고 생성된 이온들을 질량 대 전하의 비의 크기 순으로 분리시키는 장치입니다.

일반적으로 질량분석기는 이온원, 질량필터, 검출기로 구성되어 있으며 여기서 이온원은 분석하고자 하는 시료 가스를 이온화해 이온들을 생성합니다. 보통 사용하는 '전자충격 이온원'은 열전자가 슬릿형태의 입구를 통해 들어가 양극 내부의 가스와 충돌해 이온원을 발생시키죠. 이때 넓은 면적의 슬릿으로 인해 외부전압이 침투하여 양극 내부 전압분포가 불균질해지고 이로 인해 전자궤적이 확산되어 이온화 효율이 떨어진다는 단점이 있습니다.

KRISS의 '질량분석기의 고성능 이온생성법' 기술은 질량 필터의 통과 대역을 좁히고 이온발생 및 이온주입 효율을 높여 질량분석기의 감도를 약 10배 향상시킵니다. 또한 본 기술은 국내·외 질량분석기 제조업체에서 확보하려는 기술로 사업 전망이 높고 잔류가스분석기(RGA) 및 가스 크로마토그래피 질량분석기(GCMS)의 감도를 향상하는데 효과적입니다.

질량분석기의 고성능 이온생성법 및 이를 이용하는 이온원

High performance ion generation method
for mass spectrometry and ion source using the same



기술개요 단위기계 핵심부품기술_정밀기계 기술

- 질량분석기의 이온발생장치인 이온원은 질량분석기의 감도 및 분해능에 큰 영향을 주는 핵심부품이다. 일반적으로 많이 사용되는 형태인 전자충격 (electron impact) 이온원에서는 가열된 필라멘트에서 생성된 열전자가 양극 (anode)에 설치된 슬릿형태의 입구를 통하여 들어가서 양극내부에 존재하는 가스와 충돌하여 이온원 발생시킨다. 그런데 전자입구로 설치되는 이 슬릿은 양극의 외부표면적과 비교하여 무시할 수 없는 넓이를 가지므로 외부전압의 침투에 의하여 양극내부 전압분포가 불균질해진다. 이로 인하여 전자궤적은 많이 확산하게 되어서 이온화효율이 감소한다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 전자입구슬릿에 메쉬(mesh)를 형성하거나 부착하여서 양극내부전압을 균질하게 만들어서 이온화효율을 높이고 발생한 이온들을 사중극자 필터 방향으로 더 효율적으로 밀어준다. 이와 같이 이온화효율을 높이는 동시에 발생한 이온들을 더 효과적으로 사중극자필터로 넣어줌으로서 질량분석기의 감도를 향상시킨다.

기술특징 요소기술_센서기술

- Residual gas analyzer (RGA)와 gas chromatograph mass spectrometer (GCMS)의 이온원으로 사용되는 전자충격 이온원의 이온발생 효율의 향상
- 이온원 양극내부의 전압분포를 균질하게 만들어서 발생한 이온들이 사중극자 필터 안으로 주입되는 효율의 향상
- 이온원에서의 이온발생 효율과 사중극자 안으로 이온주입 효율의 향상으로 인한 질량분석기의 감도 향상(질량분석기의 감도를 약 10배 향상시키는 새로운 기술이므로 국내 및 해외 질량분석기 제조업체에서 확보하려고 하는 기술로 사업성이 높음), RGA 및 GCMS 질량분석기의 감도 향상
- 고성능 이온원 제작능력 확보로 국제경쟁력이 있는 국내 질량분석기 중소기업의 탄생

응용분야

- electron-impact 이온원을 사용하는 질량분석기

키워드

- TI 이온원
- RGA
- 감도향상

시장전망

- 해외** 세계적인 바이오장비의 주요한 시장을 대표하고 있는 미국의 바이오장비 시장은 2007년 16억 달러와 비교해 시장규모는 2010년 19억 달러에 도달하기 위하여 연평균 5.8% 성장할 것으로 전망됨
 미국의 경우, 샘플의 완벽한 분석을 수행하기 위하여 분리기술은 질량분광계의 분석능력과 통합 중으로 GC-MS와 LC-MS 기술에서 관심을 가지는 경향을 뚜렷히 나타내고 있으며 제품의 이러한 형태는 제약과 바이오회사로부터 수요가 많이 있음
 암 진단 및 치료를 위한 분자 표적, 약물 개발, 독성 모니터링 등을 위한 바이오 장비(단백질 분리 장치)로서 지속적인 성장을 보이고 있는 시장임
 대부분의 장비들이 고가이므로 바이오부문의 연구비의 상당 부분이 장비 구입에 사용되어 연구의 재정적 기반이 중요한 시장임
- 국내** 국내기업의 경우 세포 조작장비와 같이 첨단장비에 대학연구도 활발하며 일반적으로 세포들에 대해 기계적인 엔드 이펙터들이 조작을 위해 접촉될 때 과도한 힘이 발생되기 때문에 세포막이나 조직들이 피해를 입을 수 있으므로 이러한 문제들을 극복하기 위해 세포조작을 위한 새로운 시스템개발 연구가 활발함
 - 제약 및 바이오기술 발전은 분리기기 시장의 강한 성장 추진력을 제공하며, 특히 질량분석기와 같은 다른 분석 장비와의 결합은 분리 분석기기시장의 중요한 성장요인임

< 국내외 질량분석기 시장전망 >

구분	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR (09-15)
국내 (억원)	194.9	210.6	227.5	245.7	265.5	286.8	309.9	8.0%
세계 (억달러)	25.28	27.38	29.65	32.11	34.75	37.67	40.09	8.0%

출처: 국내: 전체 바이오장비 중 질량분석기 비중을 9%로 반영
세계: 연세대학교, 단백질 분리장치, 2009

개발단계



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

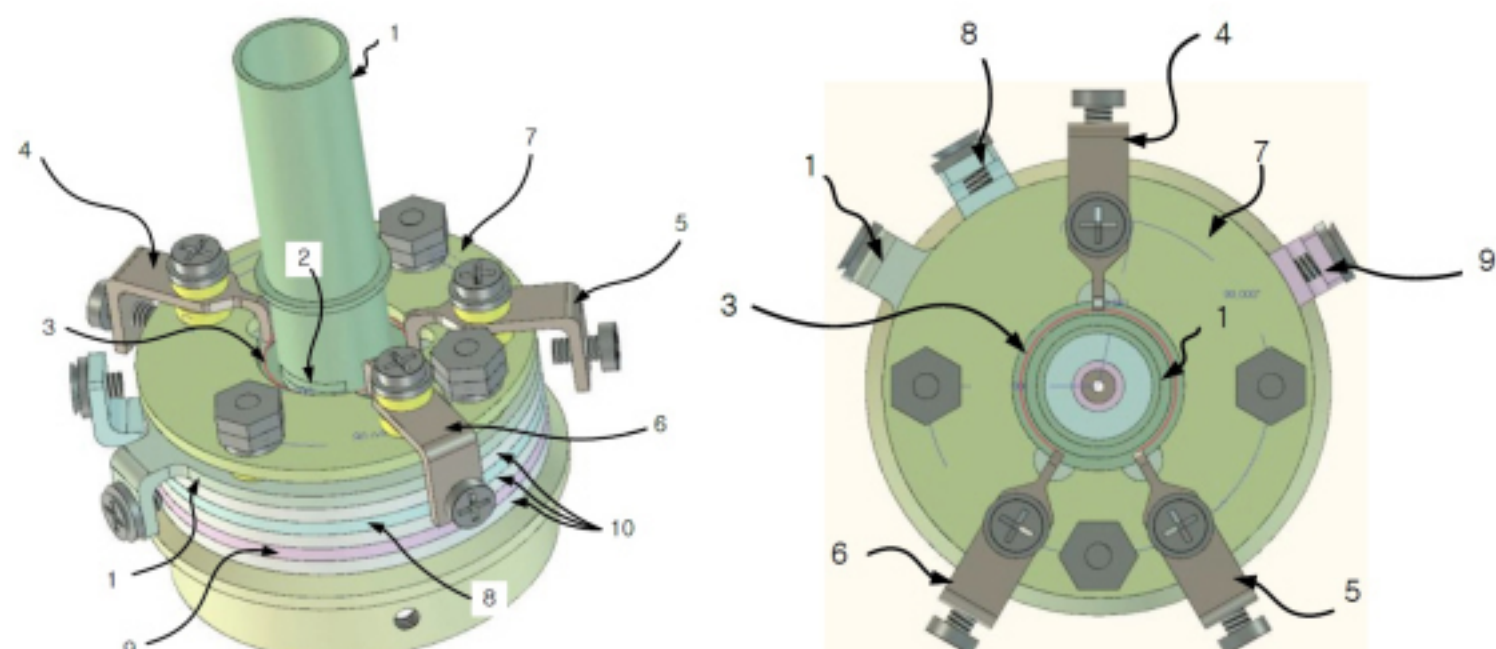
거래유형



보유특허 현황

구분	국가	출원번호	특허명칭
출원완료	KR	10-2012-0127690 (2012.11.12)	질량분석기의 고성능 이온생성법 및 이를 이용하는 이온원

주요도면



1: anode tube and anode, 2: slit, 3: filament, 4: filament common terminal, 5: filament 1 terminal, 6: filament 2 terminal, 7: electron repeller, 8: extractor, 9: focus lens, 10: insulator.