

---

# 진동 저감 기능을 갖는 유성형 볼 밀 장치

---

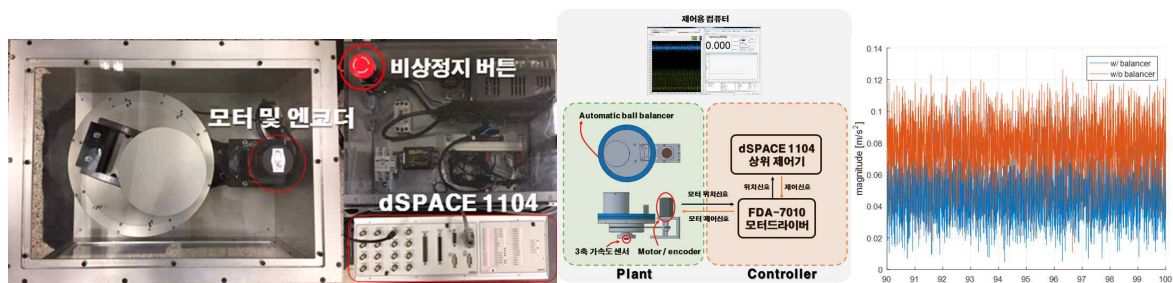


대표발명자 : 곽관웅 교수

## 진동 저감 기능을 갖는 유전형 볼 밀 장치

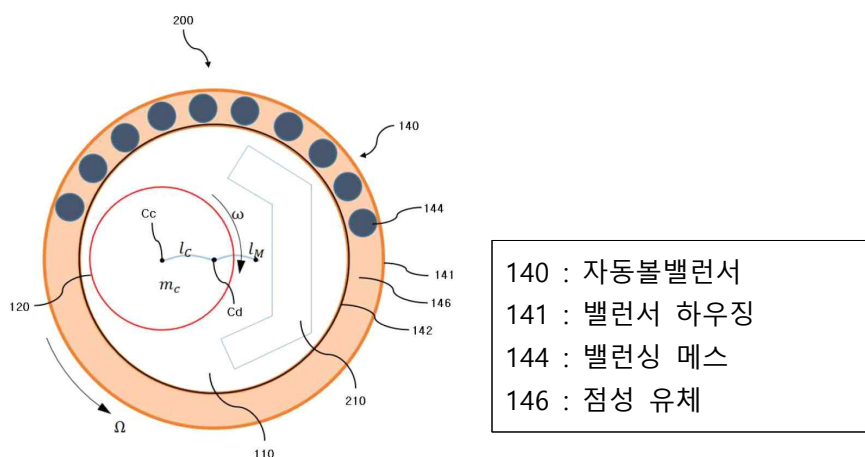
### □ 기술개요

- 본 발명은 유전형 볼 밀 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 질량 불균형을 자동으로 보상해줄 수 있는 진동 저감 기능을 갖는 유전형 볼 밀 장치에 관한 기술임
- 유동형의 밸런싱 매스를 구비하는 간단한 구조의 자동 밸런서를 이용함으로써, 편심 회전체의 질량 불균형을 자동으로 보상해줌으로써 진동을 저감시킬 수 있음
- 또한 본 발명에 따른 유전형 볼 밀 장치는 자동 밸런서를 통해 질량 불균형을 자동으로 보상할 수 있어 사용이 편리하고, 밸런싱 웨이트를 수동으로 조절하는 종래에 비해 인적 오류로 인한 불확실성을 제거할 수 있음



[그림] 진동 저감 유전형 볼밀 장치 시작품, 구성도 및 본 발명의 보상 유무에 따른 진동 차이 실험결과

### □ 대표도면



## □ 기술의 특징 및 우수성

- 본 기술은 시료가 담기는 분쇄 용기가 결합된 베이스 디스크가 회전할 때 베이스 디스크의 외곽을 감싸도록 설치된 자동 밸런서를 구비하여, 자동 밸런스 내의 밸런싱 매스가 자동적으로 적절한 평형 위치로 이동하게 됨으로써, 베이스 디스크의 회전 시 불균형 질량을 보상할 수 있고, 불균형 질량에 따른 진동을 효율적으로 저감시킬 수 있다는 점에서 우수함

[표] 기술의 특징 및 우수성

<b>종래기술 문제점</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통상적인 밸런싱 웨이트는 편심 보상시 밸런싱 웨이트의 위치를 수동 <b>조정함에 따른 조작 번거로움</b></li> <li>• 밸런싱 웨이트는 편심 보상시 밸런싱 웨이트의 위치를 눈금으로 확인 조정함에 따라 <b>작업자의 숙련도 유무에 따른 수동 조작의 부정확 가능성 증대</b></li> </ul>
<b>해결방안</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 베이스 디스크(110)의 외곽을 따라 배치되는 링 모양의 자동 밸런서를 통한 미소 편심 하중의 보정을 자동 실행하여 <b>편심 보정</b></li> <li>• 링 모양의 밸런서 하우징의 내부는 <b>점성 유체로 충전되고</b> 밸런서 하우징 내부의 볼 트랙(142)을 따라 <b>가동 가능한 밸런싱 매스(144)</b>가 배치되어 <b>편심 보정</b></li> </ul>
<b>기술의 특징 및 우수성</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유성 구조로 회전하는 베이스 디스크에 대하여 상대 회동하는 분쇄 용기 등에 기한 편심 하중을, 자동 밸런서를 통하여 자동 밸런서 내의 밸런싱 매스가 편심 보정을 이루는 위치로 자동 조절됨으로써 유성형 볼 밀 장치 내 미소 편심을 원활하게 보정 가능하여 고속회전시 미소 편심으로 증폭되는 위험성을 방지할 수 있음.</li> <li>• 자동 밸런서 내 밸런싱 매스 이외 점성 유체를 충전시켜 복수 개의 밸런싱 매스 간의 충돌, 마모를 완화 내지 최소화시킴</li> <li>• 자동 밸런서를 베이스 디스크의 외곽 원주 상에 복수 개를 동심 배치하고, 각각의 자동 밸런서 내 충전되는 점성 유체의 점도를 달리하여 다양한 편심 보정 조합 도출을 가능하게 함</li> </ul>

## □ 기술의 효과

- 고속 회전하는 유성형 볼밀 장치의 미소 편심 하중에 의한 진동의 증폭을 방지하여 보다 신속하고 안정적으로 미세 편심 조정을 이룰 수 있음
- 베이스 디스크 외주 상에 동심 배치되는 복수 개로 볼 트랙 상에 상이한 점도를 갖는 점성 유체가 충전된 자동 밸런서를 구비하도록 함으로써, 밸런싱 동작 조합을 보다 정밀하고 원활하게 이루도록 함

## □ 기술의 완성도(TRL)

기초 연구 단계		실험 단계		시작품 단계		제품화 단계		사업화
기본원리 파악	기본개념 정립	기능 및 개념 검증	연구실환경 테스트	유사환경 테스트	파일럿현장 테스트	상용모델 개발	실제 환경 최종테스트	상용운영
					●			

## □ 기술 키워드

<b>한글키워드</b>	볼 밀, 유성형 타입, 밸런서, 밸런싱 메스
<b>영문키워드</b>	Ball mill, planetary type ball mill, balancer, balancing weight

## □ 기술의 적용분야

- 본 기술은 재료를 분쇄시키는 유성형 볼밀 장치로서, 나노 입자 스케일로 미세 분쇄하는 초미세 입자 분쇄기 장치 분야에 적용 가능함

[표] 적용분야

유성형 볼밀 장치
나노 신소재 분야 재료 초미세 분쇄 장치, 탄소나노재료 및 기타 재료의 분쇄 혼합 시험 장비 등

## □ 기술경쟁력

- 베이스 디스크의 외곽에 배치되는 간단한 구조의 자동 밸런서를 사용하여 미소 편심 발생을 조절을 이룸으로써, 복잡하지 않은 구성으로 비용 절감 등에 따른 경제성이 우수함
- 크기가 조절된 상황에서 방사선 세기의 감소량을 정확하게 계산이 가능함에 따라 사고 대응 등의 현장에서 측정 효율성을 제고시킬 수 있음
- 또한, 사양에 따라 단수 내지 복수 개의 자동 밸런서를 베이스 디스크의 외주에 동심 배치하는 구성을 통하여 제품의 베리에이션을 주어 사용 범용성을 확장할 수 있어 시장에 진출할 경우 높은 경쟁력을 확보할 수 있음

## □ 기술실시에 따른 기업에서의 이점

- 간단한 구조를 통한 미세 편심 조정성 향상을 통한 고효율 제품 원가 절감 가능
- 복수 개의 자동 밸런서의 조합 가능 설계를 통한 제품 라인 다양화로 유성형 불밀 장치 시장의 제품 라인업 경쟁력을 확보함
- 간단한 구조를 통한 자동 밸런서의 선택적 장착을 가능하게 하여 제품 자체의 범용성 증대로 인한 상품성 강화

[표] 유성형 불밀 장치 분야의 SWOT 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종전 소재의 제약으로 인한 신소재 분야의 중요성 증대에 따른 불밀 장치의 수요 증대 추이</li> <li>• 간단한 구성을 통한 질량 변동에 대한 적응성 증대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FRITSCH GmbH 등 선진 업체의 기술 우위에 기한 선진 업체의 공고한 시장 점유 상태</li> <li>• 유성형 불밀 장치의 원천기술 및 관련 기술 부족</li> <li>• 실험실 단위의 불밀 장치로서 전체 불밀 시장 대비 유성형 불밀 장치의 근원적 시장 규모의 제한 가능성</li> </ul>
기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전자 장치의 급격한 박신소재 분야의 다양한 분야의 사용 필요성 증대분야의 타산업과 연계성이 높음</li> <li>• 구성 대비 제품가격의 높은 시장형성으로 비용적 경쟁 요소 존재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선진 업체의 공고한 기술 보호 정책으로 인한 원천특허 무기화 및 특허마찰 심화 가능성</li> <li>• 중국의 저가 공세 기능성중소기업 기술력 및 인력 유출의 위협요인</li> <li>• 구성화된 제품의 안전 인증검증단계 존재</li> </ul>

## □ 특허현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	출원국가
1	진동 저감 기능을 갖는 유성형 불 밀 장치	10-2017-0064877 (2017.05.25)	10-1864539 (2018.05.29)	한국