

볼 밀 시스템의 진동 모니터링 장치 및 방법

Background

- 일반적으로 분쇄 공정은 선광 공정 중 물질의 입도를 감소시키는 중요한 단계이며, 분쇄 공정에서 일어나는 고체의 파괴는 대소 입경 입자의 확률적 파괴 현상이며, 이것을 정확히 이해하려면 입도 사이에서의 물질 수지에 기초한 속도론과 확률론적 고찰이 필요함
- 미분쇄 단계에서 널리 사용되는 볼 밀(ball mill)은 분쇄 매체인 볼 매개체가 채워진 볼 밀 용기가 회전하여 용기 내 볼 매개체의 임팩트 에너지를 이용하여 시료의 분쇄를 유도하게 됨
- 그러나 대부분 볼 밀은 내부를 모니터링하기 어렵기 때문에, 시료의 완전분쇄시점을 지나 과분쇄되는 불필요한 공정이 포함될 가능성이 있음

Key Technology Highlights

- 진동 모니터링 장치는 시료 및 볼 매개체가 채워진 볼 밀 용기의 회전에 따라 볼 매개체의 충격 에너지로 시료를 분쇄시키는 볼 밀 시스템은 다음과 같이 구성됨
 - 볼 밀 용기 인근에 부착되어 볼 밀 용기의 회전에 따른 볼 밀 용기 내의 진동 아날로그 시그널을 수집하는 복수 개의 진동센서
 - 수집된 진동 아날로그 시그널을 인가받아 디지털 시그널로 변환하는 다채널 데이터 수집 모듈(DAQ : Data Acquisition); 변환된 디지털 시그널을 인가받아 주파수 스펙트럼을 생성하는 주파수 스펙트럼 생성부
 - 생성된 주파수 스펙트럼의 영역별로 진동가속도와 주파수 특성을 분석하고, 분쇄(milling) 시간에 따른 진동속도의 변화를 분석하는 운전상태 분석부



Inventor Information

연구자 : 유광석 박사
소 속 : 전략광물활용기술연구팀

Applications

분쇄공정 진동 모니터링

Contact Point

기술이전 문의
• 한국지질자원연구원
성과확산부 김대성 선임
• Tel : 042-868-3801
E-mail : dskim@kigam.re.kr

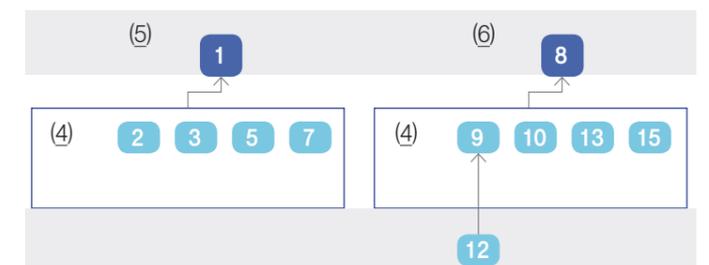
Discovery and Achievements

- 시료의 완전분쇄시점인 분쇄한계치를 추출함으로써, 시료가 과분쇄되는 불필요한 공정을 배제할 수 있으며, 시료의 최대 분쇄 효과를 얻을 수 있는 효과를 얻을 수 있음

Intellectual property rights

No.	출원번호(등록번호)	특허명	비고
1	10-2015-0140917 (10-1620507)	볼 밀 시스템의 진동 모니터링 장치 및 방법	사업화 유망기술
2	10-2018-0029047 (10-1861729)	볼 밀 장치의 진동 스펙트럼 분석방법	그 외 연구자 보유 기술
3	10-2015-0165446 (10-1672020)	부유선별공정 모니터링장치 및 방법	그 외 연구자 보유 기술
4	10-2015-0112531 (10-1575891)	볼 밀 시스템의 음향 모니터링 장치 및 방법	그 외 연구자 보유 기술

<청계항 계층 분석>



Claim Analysis

- Patent number : 10-1709487
- 존속기간(예상)만료일 : 2035년 10월 7일
- Claim Structure
- 전체 청구항(11), 독립항(2), 종속항(9)

Exemplary Claim

- 시료 및 볼 매개체가 채워진 볼 밀 용기의 회전에 따라 볼 매개체의 충격 에너지로 시료를 분쇄시키는 볼 밀 시스템에 있어서
- 볼 밀 용기 인근에 부착되어 볼 밀 용기의 회전에 따른 볼 밀 용기 내의 진동 아날로그 시그널을 수집하는 복수 개의 진동센서
- 수집된 진동 아날로그 시그널을 인가받아 디지털 시그널로 변환하는 다채널 데이터 수집모듈(DAQ : Data Acquisition)
- 변환된 디지털 시그널을 인가받아 주파수 스펙트럼을 생성하는 주파수 스펙트럼 생성부 및 생성된 주파수 스펙트럼의 영역별로 진동가속도와 주파수 특성을 분석하고, 분쇄(milling) 시간에 따른 진동속도의 변화를 분석하는 운전상태 분석부를 포함
- 진동센서는 볼 밀 용기 일측에 배치된 베어링에 부착된 제 1,2 센서
- 볼 밀 용기 타측과 볼 밀 용기에 회전력을 부여하는 모터 사이에 배치된 베어링에 부착된 제 3 진동센서 및 모터와 가속기 사이에 배치된 인버터에 부착된 제 4 진동센서로 구성
- 주파수 스펙트럼 생성부는 볼 밀 용기 주변의 노이즈를 인위적으로 제거한 고주파 영역(10kHz) 이하의 디지털 시그널에 대하여 주파수 스펙트럼을 생성하는 것을 특징으로 하는 볼 밀 시스템의 진동 모니터링 장치