상부 프레싱만으로도 양방향 압축과 탈형이 용이한 양방향 압축 금형 장치

KEYWORD 양방향 압축, 분말 압축, 압축 벤토나이트

기술완성도(TRL) Small scale prototype (성능검증 ; 4단계)

기술 개발 배경

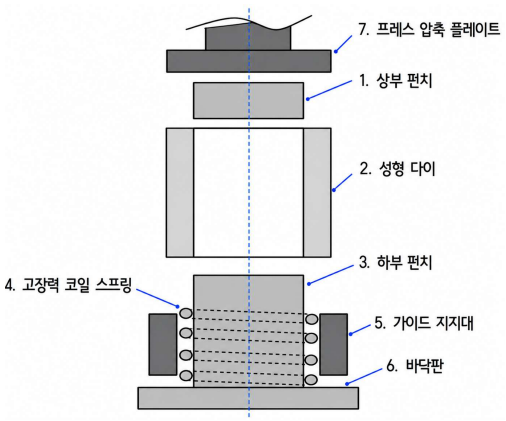
양방향 압축 금형 장치 개발 필요

- 벤토나이트 분말 등의 분말을 압축하는 기본 방법은 소정의 형상을 가지는 다이에 분말을 채우고 펀치를 다이에 삽입하여 분말을 가압하는 방식임
- 일방향 분말 압축방식은 펀치와 직접 접촉하는 부분에서 멀어질수록 압축효율이 낮아지는 문제, 즉 위쪽이 아래쪽보다 더 많이 압축되는 단점이 있어서 이를 해결하고자 양방향 분말 압축 방식이 상업적으로 사용되고 있음
- 양방향 압축 방식은 일방향 압축 방식보다 균질하고 원하는 모양을 얻을 수 있지만, 압축 블록 중앙으로 갈수록 압축률이 감소되어 모든 면이 완벽하게 균일한 압축물을 얻기가 힘듦에 따라, 열을 가하지 않고 모든 면을 동시에 압축하는 냉간 등방압 압축(CIP; Cold isostatic pressing) 방식이 개발됨
- 그러나 CIP 방식은 압축되는 분말의 단면적에 비례하여 압축 장치의 부피가 크고 고가의 장비가 요구되며, 또한 양방향 압축은 하부 프레스가 상부 프레스보다 큰 부하가 걸려 금형 장치가 쉽게 고장이 날 수 있는 문제가 있음

기술 내용 및 특징

양방향 압축 금형 장치 핵심 기술

- 본 기술은 압축 다이 하부에 몰드 몸체를 지지하는 스프링 장치를 삽입하여, 위에서 누르는 일축 압축 방식임에도 아래쪽에서도 펀치가 삽입되어 양방향의 압축 효과를 가지는 양방향 압축 금형 장치임
- 액추에이터가 상부 펀치를 눌러서 성형 다이 내부에 수용된 분말을 가압하면 탄성 부재가 눌리면서 하부 펀치가 성형 다이 내부로 슬라이딩 이동하면서 분말이 상하 양쪽에서 압축되도록 구성함으로써, 일방향에서 힘을 인가하여 양방향에서 분말을 압축할 수 있는 효과를 제공함
- 액추에이터로 플레이트와 벽면 사이에 배치된 지지대를 가압한 다음 지지대에 작용하는 힘을 해제시키면 압축 분말이 성형 다이로부터 배출되므로, 압축 분말을 금형 장치로부터 용이하게 탈형시킬 수 있음
- 양면이 균일하게 압축되는 압축 블록 제작이 가능하며, 특히 압축 다이의 구성이 간단하여 압축물이 두터울수록 유리하게 작동함



[양방향 압축 금형 장치 구성도]

Technology Brief

양방향 압축 금형 장치

종래기술과의 차별성

종래 기술의 한계

- 기존의 양방향 압축 방식은 압축 분말의 단면적에 비례하여 장치의 부피가 커지고 무거워지는 문제가 있음
- 양방향에서 펀치가 작동하므로 하부 프레스에 큰 부하가 걸려 쉽게 고장이 날 수 있으며, 기계적 구조가 매우 복잡함

본 기술의 우수성

- 하부의 스프링이 하부 프레스를 대신하므로 구조가 간단하고 , 다이의 규모가 커질수록 적용이 유리함
- 스프링 압축상수를 조절하여 압축 강도를 조절함
- 구조가 단순하여 경제적 이점이 있음

적용분야

- 심지층 처분장용 압축 벤토나이트 블록 제작
- 분말 야금에서 금속 분말의 압축 성형
- 일정 압력이 요구되는 금속 소결필터 제작



벤토나이트 블록 | 분말 야금 | 소결필터

기대효과

- 상부 단일 프레싱으로 양방향의 균일 압축 구현
- 금형 구조 단순화로 고장 및 유지보수 부담 절감
- 스프링 압축상수 조절로 압축강도 제어 가능
- 대형·두꺼운 압축물 제조에 유리한 공정 확보
- 벤토나이트·분말야금·소결필터 제조 활용 확대

보유특허

No.	국가	출원 / 등록번호	발명의 명칭	상태
1	한국	10-2940152(등록일: 2026.3.12)	양방향 압축 금형 장치	등록

문의처

기술문의	기술이전(1차)	기술이전(2차)
처분성능실증연구부 이민수 박사 042-868-2081 | minm@kaeri.re.kr	처분성능실증연구부 유재복 042-868-2236 | jbyoo@kaeri.re.kr	기술사업화팀 이재용 042-868-4521 | jaylee93@kaeri.re.kr