



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년12월07일  
(11) 등록번호 10-1209986  
(24) 등록일자 2012년12월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G21F 9/34 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0081142  
(22) 출원일자 2011년08월16일  
심사청구일자 2011년08월16일

(56) 선행기술조사문헌  
KR1020110008471 A  
KR100451029 B1  
JP2007069112 A  
JP2001062816 A

(73) 특허권자  
한국수력원자력 주식회사  
경상북도 경주시 화랑로 125 (성동동)  
한국원자력연구원  
대전광역시 유성구 대덕대로989번길 111(덕진동)

(72) 발명자  
이재완  
대전광역시 유성구 배울1로 147, 대덕테크노밸리  
푸르지오하임 2단지아파트 202-302 (용산동)

권상기  
충청남도 연기군 금남면 도암2길 19

조원진  
대전광역시 유성구 관평1로 12, 테크노밸리7단지  
아파트 702동 301호 (관평동)

(74) 대리인  
특허법인무한

전체 청구항 수 : 총 13 항

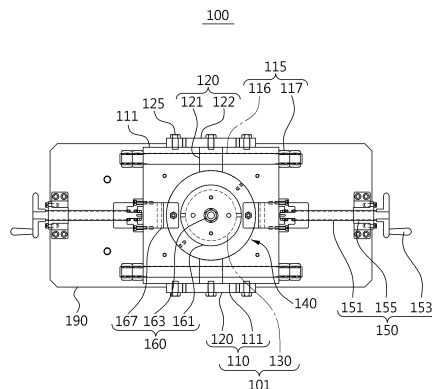
심사관 : 이용호

(54) 발명의 명칭 **완충재 블록 제조장치 및 그의 제조방법**

**(57) 요약**

본 발명의 실시예에 따른 완충재 블록 제조장치는, 작업 테이블인 베이스플레이트 상에 배치되며, 다수의 부분으로 구성되어 상호 결합 및 분리가 가능하며 상호 결합 시 내부 공간이 원통 형상이 되는 외부성형부와, 외부성형부의 내측에 배치되는 원통 형상의 내부성형부를 구비하여 도넛(doughnut) 형상의 내부 공간을 형성하는 성형다이유닛; 외부성형부의 내부 공간에 대응되는 원판 형상으로 마련되어 베이스 플레이트 상에 배치되는 하부펀치부재와, 사이 공간에 완충재 블록으로 제조되는 완충재 재료를 놓고 그 상부에 배치되며 내부성형부가 관통되는 성형홀이 형성된 상부펀치부재를 갖는 펀치유닛; 외부성형부에 결합되어 외부성형부의 적어도 일부분을 상호 접근시키거나 이격시키는 외부성형부 분리유닛; 및 내부성형부에 결합되어 성형된 완충재 블록으로부터 내부성형부 및 상부펀치부재를 같이 분리시키는 내부성형부 분리유닛;을 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 도넛 형상의 완충재 블록을 성형하는 성형다이유닛의 내부성형부 및 외부성형부를 용이하게 분리할 수 있어 완충재 블록을 성형한 후 완충재 블록의 회수를 용이하게 수행할 수 있다.

**대표도 - 도2**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

고준위폐기물 처분장 또는 산업폐기물 매립장에서 사용되는 완충재 블록을 제조하는 완충재 블록 제조 장치에 있어서,

작업 테이블인 베이스플레이트 상에 배치되며, 다수의 부분으로 구성되어 상호 결합 및 분리가 가능하며 상호 결합 시 내부 공간이 원통 형상이 되는 외부성형부와, 상기 외부성형부의 내측에 배치되는 원통 형상의 내부성형부를 구비하여 도넛(doughnut) 형상의 내부 공간을 형성하는 성형다이유닛;

상기 외부성형부의 내부 공간에 대응되는 원판 형상으로 마련되어 상기 베이스 플레이트 상에 배치되는 하부편치부재와, 사이 공간에 상기 완충재 블록으로 제조되는 완충재 재료를 놓고 그 상부에 배치되되 상기 내부성형부가 관통되는 성형홀이 형성된 상부편치부재를 갖는 편치유닛;

상기 외부성형부에 결합되어 상기 외부성형부의 적어도 일부분을 상호 접근시키거나 이격시키는 외부성형부 분리유닛; 및

상기 내부성형부에 결합되어 성형된 상기 완충재 블록으로부터 상기 내부성형부 및 상기 상부편치부재를 같이 분리시키는 내부성형부 분리유닛;

을 포함하는 완충재 블록 제조장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 내부성형부 분리유닛은,

상기 내부성형부의 상부에 결합되되 외경이 상기 내부성형부의 외경에 비해 상대적으로 크게 형성되어 측부의 하단부가 상기 상부편치부재의 상면에 지지되는 내부탈착부재;

상기 내부성형부에 상기 내부탈착부재를 착탈 가능하게 결합시키는 착탈결합부재; 및

상기 상부편치부재에 결합되어 상기 상부편치부재를 들어올릴 때 이용되는 탈착지그;

를 포함하며,

상기 탈착지그를 들어올릴 때 상기 상부편치부재 및 상기 상부편치부재에 지지되는 내부탈착부재 그리고 상기 내부탈착부재에 결합된 상기 내부성형부가 함께 들어올려지는 완충재 블록 제조장치.

**청구항 3**

제2항에 있어서,

상기 착탈결합부재는 상기 내부탈착부재를 상기 내부성형부에 스크루 결합시키는 스크루(screw)이며, 상기 스크루에는 조임 및 풀림 시 상기 내부탈착부재에 대한 상기 스크루의 마찰저항을 감소시키기 위한 베어링이 결합되는 완충재 블록 제조장치.

**청구항 4**

제3항에 있어서,

상기 착탈결합부재의 회전과 함께 상기 내부성형부의 회전하는 것을 방지하기 위해 상기 내부탈착부재의 하면에는 회전방지핀이 구비되고, 상기 내부성형부에는 상기 회전방지핀이 삽입 결합되는 핀삽입홈이 형성되는 완충재

블록 제조장치.

#### 청구항 5

제2항에 있어서,

상기 상부편치부재에 대해 상기 탈착지그가 착탈 가능하게 결합되도록 상기 탈착지그 및 상기 상부편치부재는 스크루 결합되는 완충재 블록 제조장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 하부편치부재는 상기 베이스플레이트의 상면으로부터 상기 하부편치부재의 형상에 대응되는 형상으로 함몰 형성된 함몰홈에 부분적으로 삽입 결합되며, 상기 내부성형부는 상기 하부편치부재의 상면으로부터 상기 내부성형부의 형상에 대응되는 형상으로 함몰 형성된 성형홈에 부분적으로 삽입 결합되는 완충재 블록 제조장치.

#### 청구항 7

제2항에 있어서,

상기 외부성형부는,

상기 내부 공간을 사이에 두고 상호 대칭되는 형상으로 마련되는 한 쌍의 제1 성형부재; 및

상기 한 쌍의 제1 성형부재의 사이에서 상기 내부 공간을 사이에 두고 상호 대칭되는 형상으로 마련되는 한 쌍의 제2 성형부재를 포함하는 완충재 블록 제조 장치.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제2 성형부재는,

상기 한 쌍의 제1 성형부재의 사이에 개재되는 개재 부분; 및

상기 개재 부분의 외면으로부터 상기 한 쌍의 제 1 성형부재 방향으로 연장되어 상기 제1 성형부재의 외면에 결합되며, 상기 완충재 재료 압축 시 상기 개재 부분을 지지하는 지지 부분을 포함하며,

상기 지지 부분 및 상기 제1 성형부재에는 상호 대응되는 스크루홀이 형성되어 스크루에 의해 상기 제1 성형부재 및 상기 제2 성형부재가 스크루 결합되는 완충재 블록 제조 장치.

#### 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 한 쌍의 제1 성형부재 및 상기 한 쌍의 제2 성형부재에는 상기 제1 성형부재의 접근 및 이격 방향과 동일한 방향으로 관통된 관통공이 구비되어 상호 결합 시 상기 관통공이 연통되며,

상기 외부성형부는,

상기 관통공에 관통 결합되어 상기 한 쌍의 제1 성형부재 및 상기 한 쌍의 제2 성형부재를 상호 결합시키는 결합부재를 더 포함하는 완충재 블록 제조 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 결합부재는,

상기 관통공에 결합되는 바아(bar) 형상의 결합 부분; 및

상기 한 쌍의 제1 성형부재의 외측에서 상기 결합 부분의 양단부에 결합되어 상기 한 쌍의 제1 성형부재에 대해 상기 결합 부분을 고정시키는 고정 부분을 포함하는 완충재 블록 제조 장치.

**청구항 11**

제6항에 있어서,

상기 외부성형부 분리유닛은,

상기 제1 성형부재에 결합되며, 외면에는 수나사가 형성되는 바아(bar) 형상의 이동부재; 및

상기 베이스플레이트에 고정 결합되며, 상기 제1 성형부재가 결합된 상기 이동부재가 이동 가능하게 결합되도록 상기 수나사에 대응되는 암나사가 형성된 고정부재를 포함하며,

상기 이동부재를 상기 고정부재에 대해 회전시킴으로써 상기 이동부재에 결합된 상기 제1 성형부재를 이동시키는 완충재 블록 제조장치.

**청구항 12**

제7항에 따른 완충재 블록 제조장치를 이용한 완충재 블록 제조방법에 있어서,

상기 베이스플레이트에 상기 상부편치부재를 배치하고 상기 성형다이유닛의 상기 외부성형부 및 상기 내부성형부를 형성하는, 성형다이유닛 형성단계;

상기 성형다이유닛에 의해 형성되는 도넛 형상의 내부 공간에 상기 완충재 재료를 공급하는, 완충재 재료 공급단계;

상기 완충재 재료의 상부에 상기 상부편치부재를 배치한 후, 유압프레스를 이용하여 상기 상부편치부재의 상부를 가압함으로써 상기 완충재 재료를 상기 완충재 블록으로 블록화시키는, 가압단계;

상기 내부성형부 분리유닛을 이용하여 상기 상부편치부재 및 상기 내부성형부를 성형된 상기 완충재 블록으로부터 분리하는, 내부성형부 분리단계;

상기 한 쌍의 제1 성형부재로부터 상기 한 쌍의 제2 성형부재를 분리한 후 상기 외부성형부 분리유닛을 이용하여 상기 한 쌍의 제1 성형부재를 분리시키는, 외부성형부 분리단계; 및

성형 완료된 상기 완충재 블록을 회수하는, 블록 회수 단계;

를 포함하는 완충재 블록 제조방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 내부성형부 분리단계는,

스크루 타입의 착탈결합부재를 이용하여 상기 내부성형부의 상부에 상기 내부성형부의 외경에 비해 상대적으로 크게 형성되어 측부가 상기 상부편치부재의 상면에 지지되는 내부탈착부재를 결합시키는 단계;

상기 상부편치부재에 상기 상부편치부재를 들어올릴 때 이용되는 상기 탈착지그를 결합시키는 단계; 및

상기 탈착지그를 들어올려 성형된 상기 완충재 블록으로부터 상기 상부편치부재, 상기 내부탈착부재 및 상기 내

부성형부를 분리시키는 단계;  
를 포함하는 완충재 블록 제조방법.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 완충재 블록 제조장치 및 그의 제조방법이 개시된다. 보다 상세하게는, 완충재 블록을 성형한 후 회수를 용이하게 수행할 수 있는 완충재 블록 제조장치 및 그의 제조방법이 개시된다.

### 배경기술

[0002] 고준위폐기물이란, 방사능이 매우 강한 폐기물로서, 주로 핵연료의 재처리 공정에서 발생된다. 이러한 고준위폐기물은 방사능 특성에 의해 외부로 노출되지 않도록 처리하는 것이 중요하며, 따라서 폐액을 안정된 상태로 농축, 고화하여 발열이 적어질 때까지 스테인리스 강철제 용기인 캐니스터에 넣어서 수십년에 걸쳐 저장한 후에 지하 수백 미터의 깊은 지점에 매설, 처분한다.

[0003] 한편, 고준위폐기물을 처리하기 위한 고준위폐기물 처분장에서 사용되는 완충재는, 처분용기와 원통형의 처분공 암반벽 사이에 배치된다.

[0004] 이러한 완충재는, 도 1에 도시된 바와 같이, 디스크형 블록(도 1의 (a)에 도시됨) 또는 도넛형의 블록(도 1의 (b)에 도시됨)이 조합된 형태로 설치될 수 있다. 완충재는 처분장에서 차수 및 폐기물로부터의 핵종유출을 방지하고, 외부 충격으로부터 폐기물을 보호하는 역할을 한다.

[0005] 일반적으로 완충재 재질로는 분말의 벤토나이트(bentonite)가 사용된다. 즉, 분말의 벤토나이트를 고밀도 블록의 완충재로 제조하여 방벽성능을 향상시킬 수 있다.

[0006] 다만, 고준위폐기물 처분장에서 완충재로 고밀도로 압축된 벤토나이트 블록을 사용하려는 시도는 최근의 일이며, 따라서 아직 해결되어야 할 다수의 문제점이 있다.

[0007] 특히, 분말의 벤토나이트를 원통형의 몰더에서 고밀도로 압축한 후 성형된 블록을 회수하기 위해서는 압축력보다 더 높은 하중이 요구되어 대형 프레스 장비가 필요하고, 회수에 따른 작업시간이 많이 소요될 수 있다. 또한 회수작업의 어려움으로 인해 우수한 건전성과 균일 충전밀도를 얻기가 쉽지 않다.

[0008] 한편, 압축 성형된 블록을 용이하게 회수하기 위해, 원통형의 몰더를 2개의 반원통 형상으로 만든 후 이들을 분리함으로써 블록의 회수를 용이하게 하는 방안이 모색되었지만, 이의 경우에도 실효성이 크지 않아 블록의 회수작업이 원활하게 이루어지지 않는 문제점이 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 실시예에 따른 목적은, 도넛 형상의 완충재 블록을 성형하는 성형다이유닛의 내부성형부 및 외부성형부를 용이하게 분리할 수 있어 완충재 블록을 성형한 후 완충재 블록의 회수를 용이하게 수행할 수 있는 완충재 블록 제조장치 및 그의 제조방법을 제공하는 것이다.

[0010] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 다른 목적은, 완충재 블록의 회수를 용이하게 할 수 있어 우수한 건전성 및 균일 충전밀도를 기대할 수 있으며, 이로 인해 완충재 블록의 성능 및 안전성에 대한 신뢰도를 향상시킬 수 있는 완충재 블록 제조장치 및 그의 제조방법을 제공하는 것이다.

[0011] 아울러, 본 발명의 실시예에 따른 다른 목적은, 완충재 블록의 성형 및 회수 공정이 용이하게 이루어져 종래에 비해 작업 시간을 단축시킬 수 있으며, 따라서 생산 효율을 증대시킬 수 있는 완충재 블록 제조장치 및 그의 제조방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 본 발명의 실시예에 따른 완충재 블록 제조장치는, 고준위폐기물 처분장 또는 산업폐기물 매립장에서 사용되는 완충재 블록을 제조하기 위하여, 작업 테이블인 베이스플레이트 상에 배치되며, 다수의 부분으로 구성되어 상호 결합 및 분리가 가능하며 상호 결합 시 내부 공간이 원통 형상이 되는 외부성형부와, 상기 외부성형부의 내측에 배치되는 원통 형상의 내부성형부를 구비하여 도넛(doughnut) 형상의 내부 공간을 형성하는 성형다이유닛; 상기 외부성형부의 내부 공간에 대응되는 원판 형상으로 마련되어 상기 베이스 플레이트 상에 배치되는 하부편치부재와, 사이 공간에 상기 완충재 블록으로 제조되는 완충재 재료를 놓고 그 상부에 배치되며 상기 내부성형부가 관통되는 성형홀이 형성된 상부편치부재를 갖는 편치유닛; 상기 외부성형부에 결합되어 상기 외부성형부의 적어도 일부분을 상호 접근시키거나 이격시키는 외부성형부 분리유닛; 및 상기 내부성형부에 결합되어 성형된 상기 완충재 블록으로부터 상기 내부성형부 및 상기 상부편치부재를 같이 분리시키는 내부성형부 분리유닛;을 포함하며, 이러한 구성에 의해서, 도넛 형상의 완충재 블록을 성형하는 성형다이유닛의 내부성형부 및 외부성형부를 용이하게 분리할 수 있어 완충재 블록을 성형한 후 완충재 블록의 회수를 용이하게 수행할 수 있다.
- [0013] 상기 내부성형부 분리유닛은, 상기 내부성형부의 상부에 결합되며 외경이 상기 내부성형부의 외경에 비해 상대적으로 크게 형성되어 측부의 하단부가 상기 상부편치부재의 상면에 지지되는 내부탈착부재; 상기 내부성형부에 상기 내부탈착부재를 착탈 가능하게 결합시키는 착탈결합부재; 및 상기 상부편치부재에 결합되어 상기 상부편치부재를 들어올릴 때 이용되는 탈착지그;를 포함하며, 상기 탈착지그를 들어올릴 때 상기 상부편치부재 및 상기 상부편치부재에 지지되는 내부탈착부재 그리고 상기 내부탈착부재에 결합된 상기 내부성형부가 함께 들어올려질 수 있다.
- [0014] 상기 착탈결합부재는 상기 내부탈착부재를 상기 내부성형부에 스크루 결합시키는 스크루(screw)이며, 상기 스크루에는 조임 및 풀림 시 상기 내부탈착부재에 대한 상기 스크루의 마찰저항을 감소시키기 위한 베어링이 결합될 수 있다.
- [0015] 상기 착탈결합부재의 회전과 함께 상기 내부성형부의 회전하는 것을 방지하기 위해 상기 내부탈착부재의 하면에는 회전방지핀이 구비되고, 상기 내부성형부에는 상기 회전방지핀이 삽입 결합되는 편삽입홈이 형성될 수 있다.
- [0016] 상기 상부편치부재에 대해 상기 탈착지그가 착탈 가능하게 결합되도록 상기 탈착지그 및 상기 상부편치부재는 스크루 결합될 수 있다.
- [0017] 상기 하부편치부재는 상기 베이스플레이트의 상면으로부터 상기 하부편치부재의 형상에 대응되는 형상으로 함몰 형성된 함몰홈에 부분적으로 삽입 결합되며, 상기 내부성형부는 상기 하부편치부재의 상면으로부터 상기 내부성형부의 형상에 대응되는 형상으로 함몰 형성된 성형홈에 부분적으로 삽입 결합될 수 있다.
- [0018] 상기 외부성형부는, 상기 내부 공간을 사이에 두고 상호 대칭되는 형상으로 마련되는 한 쌍의 제1 성형부재; 및 상기 한 쌍의 제1 성형부재의 사이에서 상기 내부 공간을 사이에 두고 상호 대칭되는 형상으로 마련되는 한 쌍의 제2 성형부재를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 제2 성형부재는, 상기 한 쌍의 제1 성형부재의 사이에 개재되는 개재 부분; 및 상기 개재 부분의 외면으로부터 상기 한 쌍의 제1 성형부재 방향으로 연장되어 상기 제1 성형부재의 외면에 결합되며, 상기 완충재 재료 압축 시 상기 개재 부분을 지지하는 지지 부분을 포함하며, 상기 지지 부분 및 상기 제1 성형부재에는 상호 대응되는 스크루홀이 형성되어 스크루에 의해 상기 제1 성형부재 및 상기 제2 성형부재가 스크루 결합될 수 있다.
- [0020] 상기 한 쌍의 제1 성형부재 및 상기 한 쌍의 제2 성형부재에는 상기 제1 성형부재의 접근 및 이격 방향과 동일한 방향으로 관통된 관통공이 구비되어 상호 결합 시 상기 관통공이 연통되며, 상기 외부성형부는, 상기 관통공에 관통 결합되어 상기 한 쌍의 제1 성형부재 및 상기 한 쌍의 제2 성형부재를 상호 결합시키는 결합부재를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 결합부재는, 상기 관통공에 결합되는 바아(bar) 형상의 결합 부분; 및 상기 한 쌍의 제1 성형부재의 외측에서 상기 결합 부분의 양단부에 결합되어 상기 한 쌍의 제1 성형부재에 대해 상기 결합 부분을 고정시키는 고정 부분을 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 외부성형부 분리유닛은, 상기 제1 성형부재에 결합되며, 외면에는 수나사가 형성되는 바아(bar) 형상의 이동부재; 및 상기 베이스플레이트에 고정 결합되며, 상기 제1 성형부재가 결합된 상기 이동부재가 이동 가능하게 결합되도록 상기 수나사에 대응되는 암나사가 형성된 고정부재를 포함하며, 상기 이동부재를 상기 고정부재에

대해 회전시킴으로써 상기 이동부재에 결합된 상기 제1 성형부재를 이동시킬 수 있다.

[0023] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 완충재 블록 제조장치를 이용한 완충재 블록 제조방법은, 상기 베이스플레이트에 상기 상부편치부재를 배치하고 상기 성형다이유닛의 상기 외부성형부 및 상기 내부성형부를 형성하는, 성형다이유닛 형성단계; 상기 성형다이유닛에 의해 형성되는 도넛 형상의 내부 공간에 상기 완충재 재료를 공급하는, 완충재 재료 공급단계; 상기 완충재 재료의 상부에 상기 상부편치부재를 배치한 후, 유압프레스를 이용하여 상기 상부편치부재의 상부를 가압함으로써 상기 완충재 재료를 상기 완충재 블록으로 블록화시키는, 가압단계; 상기 내부성형부 분리유닛을 이용하여 상기 상부편치부재 및 상기 내부성형부를 성형된 상기 완충재 블록으로부터 분리하는, 내부성형부 분리단계; 상기 한 쌍의 제1 성형부재로부터 상기 한 쌍의 제2 성형부재를 분리한 후 상기 외부성형부 분리유닛을 이용하여 상기 한 쌍의 제1 성형부재를 분리시키는, 외부성형부 분리단계; 및 성형 완료된 상기 완충재 블록을 회수하는, 블록 회수 단계;를 포함할 수 있으며, 이러한 단계적 구성에 의해서, 도넛 형상의 완충재 블록을 성형하는 성형다이유닛의 내부성형부 및 외부성형부를 용이하게 분리할 수 있어 완충재 블록을 성형한 후 완충재 블록의 회수를 용이하게 수행할 수 있다,

[0024] 상기 내부성형부 분리단계는, 스크루 타입의 착탈결합부재를 이용하여 상기 내부성형부의 상부에 상기 내부성형부의 외경에 비해 상대적으로 크게 형성되어 측부가 상기 상부편치부재의 상면에 지지되는 내부탈착부재를 결합시키는 단계; 상기 상부편치부재에 상기 상부편치부재를 들어올릴 때 이용되는 상기 탈착지그를 결합시키는 단계; 및 상기 탈착지그를 들어올려 성형된 상기 완충재 블록으로부터 상기 상부편치부재, 상기 내부탈착부재 및 상기 내부성형부를 분리시키는 단계;를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0025] 본 발명의 실시예에 따르면, 도넛 형상의 완충재 블록을 성형하는 성형다이유닛의 내부성형부 및 외부성형부를 용이하게 분리할 수 있어 완충재 블록을 성형한 후 완충재 블록의 회수를 용이하게 수행할 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 완충재 블록의 회수를 용이하게 할 수 있어 우수한 건전성 및 균일 충전밀도를 기대할 수 있으며, 이로 인해 완충재 블록의 성능 및 안전성에 대한 신뢰도를 향상시킬 수 있다.

[0027] 아울러, 본 발명의 실시예에 따르면, 완충재 블록의 성형 및 회수 공정이 용이하게 이루어져 종래에 비해 작업 시간을 단축시킬 수 있으며, 따라서 생산 효율을 증대시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0028] 도 1은 처분용기와 원통형의 처분공 암반벽 사이에 배치되는 완충재 블록의 구조 및 형상을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 완충재 블록 제조장치의 평면도이다.

도 3은 도 2의 분해 도면이다.

도 4는 도 2를 정면에서 바라본 도면이되 내부 구성을 알 수 있도록 도시한 단면도이다.

도 5는 도 4의 분해 도면이다.

도 6은 도 4에서 내부성형부 분리유닛을 들어올릴 때 상부편치부재 및 내부성형부까지 분리되는 동작을 도시한 도면이다.

도 7은 도 2에 도시된 다이분리유닛의 구동원리를 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 도 2에 도시된 완충재 블록 제조장치가 유압프레스 장비에 장착된 상태를 도시한 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 완충재 블록 제조장치의 완충재 블록 제조방법의 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0029] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 구성 및 적용에 관하여 상세히 설명한다. 이하의 설명은

특히 청구 가능한 본 발명의 여러 적용대상(aspects) 중 하나이며, 하기의 기술(description)은 본 발명에 대한 상세한 기술(detailed description)의 일부를 이룬다.

- [0030] 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 공지된 기능 혹은 구성에 관한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.
- [0031] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 완충재 블록 제조장치의 평면도이고, 도 3은 도 2의 분해 도면이며, 도 4는 도 2를 정면에서 바라본 도면이되 내부 구성을 알 수 있도록 도시한 단면도이고, 도 5는 도 4의 분해 도면이고, 도 6은 도 4에서 내부성형부 분리유닛을 들어올릴 때 상부편치부재 및 내부성형부까지 분리되는 동작을 도시한 도면이며, 도 7은 도 2에 도시된 다이분리유닛의 구동원리를 설명하기 위한 도면이고, 도 8은 도 2에 도시된 완충재 블록 제조장치가 유압프레스 장비에 장착된 상태를 도시한 도면이다.
- [0032] 이들 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 완충재 블록 제조장치(100)는, 외부성형부(110)와 내부성형부(130)를 구비하여 도넛(doughnut) 형상의 내부 공간을 형성하는 성형다이유닛(101)과, 성형다이유닛(101)의 내부 공간에 배치되는 하부편치부재(141) 및 상부편치부재(145)를 구비하여 유압프레스(200)에 의해 완충재 재료를 완충재 블록(BL)으로 가압하는 편치유닛(140)과, 완충재 블록(BL) 성형 후 내부성형부(130)를 분리하는 내부성형부 분리유닛(160)과, 외부성형부(110)를 분리하는 외부성형부 분리유닛(150)과, 베이스플레이트(190)를 포함한다.
- [0033] 이러한 구성에 의해서, 건전성 및 균일 충전밀도가 우수한 완충재 블록(BL)을 제조할 수 있을 뿐만 아니라 제조 후 성형다이유닛(101)의 분리를 용이하게 할 수 있어 완충재 블록(BL)의 회수를 원활하게 수행할 수 있다.
- [0034] 각각의 구성에 대해 설명하면, 먼저, 작업 틀을 형성하는 베이스플레이트(190)는, 성형다이유닛(101)의 외부성형부(110)를 분리 동작시키는 외부성형부 분리유닛(150)이 고정될 뿐만 아니라 편치유닛(140)의 하부편치부재(141)가 안착되는 부분이다. 이러한 베이스플레이트(190)는 유압프레스(200, 도 8 참조)에 의해 큰 압축력을 받기 때문에 강성이 우수한 재질로 마련된다.
- [0035] 한편, 본 실시예의 성형다이유닛(101)은, 도넛 형상을 갖는 완충재 블록(BL)의 성형 틀을 이루는 부분으로서, 다수의 부분들이 상호 결합되어 형성되며, 필요 시, 예를 들면 압축 성형된 완충재 블록(BL)을 성형다이유닛(101)으로부터 분리하는 경우 다수의 부분들로 분리될 수 있다.
- [0036] 보다 상세히 설명하면, 본 실시예의 성형다이유닛(101)은, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 베이스플레이트(190) 상에 배치되며 다수의 부분으로 구성되어 상호 결합 및 분리가 가능하며 상호 결합 시 내부 공간이 원통형상이 되는 외부성형부(110)와, 외부성형부(110)의 내측에서 하부편치부재(141) 상에 배치되어 외부성형부(110)와 함께 도넛 형상의 내부 공간을 형성하는 내부 성형부(130)를 포함할 수 있다.
- [0037] 본 실시예의 외부성형부(110)는, 도 2 및 도 3에 도시된 것처럼, 상호 좌우 대칭되는 형상으로 마련되는 한 쌍의 제1 성형부재(111)와, 상호 상하 대칭되는 형상으로 마련되어 한 쌍의 제1 성형부재(111)의 사이에 결합되며 한 쌍의 제1 성형부재(111)와 함께 성형될 완충재 블록(BL)의 측면에 대응되는 내부 공간을 형성하는 한 쌍의 제2 성형부재(120)와, 한 쌍의 제1 성형부재(111) 사이에 한 쌍의 제2 성형부재(120)를 결합시키는 결합부재(115)를 포함할 수 있다.
- [0038] 다시 말해, 도 2 및 도 3을 통해 알 수 있듯이, 한 쌍의 제1 성형부재(111) 사이에 한 쌍의 제2 성형부재(120)가 개재되도록 결합되고 그 내부에 내부성형부(130)가 배치되는 경우 내부 공간은 도넛 형상이 되며, 따라서 후술할 편치유닛(140)에 의해 완충재 재료, 예를 들면 분말 상태의 벤토나이트를 가압하면 도넛 형상의 완충재 블록(BL)을 제조할 수 있다.
- [0039] 이와 같이, 완충재 블록(BL)의 압축 성형을 위한 내부 공간을 형성하는 성형다이유닛(101)의 외부성형부(110)가 한 쌍의 제1 성형부재(111) 및 한 쌍의 제2 성형부재(120)로 이루어짐으로써 완충재 블록(BL)의 성형 후 먼저 내부성형부(130)를 분리한 후, 한 쌍의 제1 성형부재(111)로부터 한 쌍의 제2 성형부재(120)를 분리하고 이어서 후술할 외부성형부 분리유닛(150)에 의해서 한 쌍의 제2 성형부재(120)를 상호 이격시킬 수 있어 완충재 블록(BL)의 회수를 종래에 비해 용이하게 할 수 있다.
- [0040] 한 쌍의 제1 성형부재(111) 및 한 쌍의 제2 성형부재(120)는, 고밀도의 압축력이 가해지더라도 변형이 발생되지 않도록 SKD 61 (열간금강용강)과 같은 합금강으로 가공되며, 또한 열처리될 수 있다. 다만, 성형부재(111, 120)들의 재질이 이에 한정되지는 않는다.
- [0041] 한편, 한 쌍의 제1 성형부재(111)와 한 쌍의 제2 성형부재(120)가 상호 결합 시 결합력을 강화하기 위해, 한 쌍



의 제1 성형부재(111) 및 한 쌍의 제2 성형부재(120)에는 상호 대응되는 위치에 관통공(113, 124)이 형성된다. 보다 상세하게는, 제1 성형부재(111)의 양측에는 각각 제1 성형부재(111)를 가로 방향(도 3 기준)으로 관통하는 관통공(113)들이 형성되고, 제2 성형부재(120)에는 제1 성형부재(111)의 관통공(113)과 연통되는 관통공(124)이 형성됨으로써, 도 2에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 제1 성형부재(111)에 대해 한 쌍의 제2 성형부재(120)가 접근 시 관통공(113, 124)은 길게 연통될 수 있다.

[0042] 그리고 이러한 관통공(113, 124)이 형성된 성형부재(111, 120)들에 결합부재(115)가 결합됨으로써 한 쌍의 제1 성형부재(111) 및 한 쌍의 제2 성형부재(120)의 결합을 견고히 할 수 있다.

[0043] 본 실시예의 결합부재(115)는, 한 쌍의 제1 성형부재(111) 및 한 쌍의 제2 성형부재(120)의 관통공(113, 124)에 관통 결합되는 바아(bar) 형상의 결합 부분(116)과, 성형부재(111, 120)들에 대해 결합 부분(116)을 고정시키는 고정 부분(117)을 포함할 수 있다.

[0044] 이러한 구성에 의해서, 결합 부분(116)을 한 쌍의 제1 성형부재(111) 및 한 쌍의 제2 성형부재(120)의 관통공(113, 124)에 결합시킨 후, 결합 부분(116)의 양단부에 고정 부분(117)을 결합시킴으로써 한 쌍의 제1 성형부재(111) 및 한 쌍의 제2 성형부재(120)의 견고한 결합을 실행할 수 있다. 여기서, 결합 부분(116)의 길이는 한 쌍의 제1 성형부재(111) 및 한 쌍의 제2 성형부재(120)를 결합시킨 경우 제1 성형부재(111)의 관통공(113)으로부터 결합 부분(116)의 양단부가 돌출될 수 있도록 상호 연결된 관통공(113, 124)의 길이에 비해 약간 더 긴 길이를 갖는다.

[0045] 이 때, 결합 부분(116)과 고정 부분(117)의 결합 및 분리를 용이하게 하기 위해, 결합 부분(116) 및 고정 부분(117)은 스크루(screw) 결합될 수 있다. 이를 위해, 결합 부분(116)의 양단부에는 수나사(미도시)가 형성되고, 고정 부분(117)에는 수나사에 대응하는 암나사(미도시)가 형성된다. 다만, 결합 부분(116) 및 고정 부분(117)의 결합 구조가 이에 한정되는 것은 아니다.

[0046] 한편, 본 실시예의 제2 성형부재(120)는, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 내측면은 제1 성형부재(111)의 내측면과 연장되는 곡면으로 형성되고 한 쌍의 제1 성형부재(111)의 사이에 개재되는 개재 부분(121)과, 개재 부분(121)의 외면으로부터 한 쌍의 제1 성형부재(111) 방향으로 연장하여 결합함으로써 완충재 재료 압축 시 개재 부분(121)을 견고히 지지하는 지지 부분(122)을 포함할 수 있다.

[0047] 이러한 구성에 의해서, 후술할 펀치유닛(140)에 의해 성형다이유닛(101) 내의 완충재 재료를 압축할 때 지지 부분(122)이 제1 성형부재(111)에 단단히 고정됨으로써 개재 부분(121)이 옆으로 밀리는 것을 방지할 수 있다.

[0048] 지지 부분(122) 및 한 쌍의 제1 성형부재(111)에는 상호 대응되는 스크루홀(126)이 형성되어 제1 성형부재(111) 및 제2 성형부재(120)는 스크루(125)에 의해 보완적인 결합이 이루어질 수 있다. 따라서, 제2 성형부재(120)의 지지 부분(122)이 제1 성형부재(111)의 외면을 견고히 지지함으로써 후술할 펀치유닛(140)에 의해 성형다이유닛(101)의 내부 공간에 있는 완충재 재료를 가압할 때 제2 성형부재(120)의 개재 부분(121)이 옆으로 밀리는 것을 방지할 수 있으며, 따라서 우수한 건전성 및 균일 충전밀도를 갖는 완충재 블록(BL)을 얻을 수 있다.

[0049] 한편, 본 실시의 내부성형부(130)는, 도 4 및 도 5에 도시된 것처럼, 외부성형부(110)의 내부 공간의 중앙에서 하부펀치부재(141) 상에 배치되어 외부성형부(110)와 함께 도넛 형상의 내부 공간을 형성한다.

[0050] 이러한 내부성형부(130)는 후술할 펀치유닛(140)에 의해 내부 공간 내의 완충재 재료를 가압할 때 외부성형부(110)에 대해서 움직이면 안 되는데, 이를 위해 내부성형부(130)는 하부펀치부재(141)의 중앙에 함몰 형성된 성형홈(142)에 하단부가 부분적으로 삽입 결합되며, 아울러 상부펀치부재(145)의 형상에 의해서 외부성형부(110)에 대해 움직이는 것이 방지될 수 있다. 이러한 내부성형부(130) 역시 펀치유닛(140)에 의한 압축 시 그 압력을 견딜 수 있도록 SKD 61 (열간금강용강)과 같은 합금강으로 가공되어 열처리될 수 있다.

[0051] 한편, 본 실시예의 펀치유닛(140)은 결합 상태의 성형다이유닛(101)의 내부 공간에 배치되어 실질적으로 완충재 재료를 압축하는 부분으로서, 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 베이스플레이트(190)의 상면에 접촉되도록 성형다이유닛(101)의 내부 공간의 하부에 장착되며 상면에는 내측으로 함몰 형성되어 전술한 내부성형부(130)가 결합되는 성형홈(142)이 구비되는 하부펀치부재(141)와, 완충재 블록(BL)이 될 완충재 재료를 사이에 두고 성형다이유닛(101)의 내부 공간 중 상부에 배치되며 내부성형부(130)가 관통되는 성형홀(146)이 형성된 상부펀치부재(145)를 구비할 수 있다.

[0052] 하부펀치부재(141)는, 베이스플레이트(190)에 접촉되게 배치된다. 이때, 하부펀치부재(141)가 베이스플레이트(190)에서 그 위치를 견고히 유지할 수 있도록, 하부펀치부재(141)는 베이스플레이트(190)의 표면으로부터 함몰

형성된 함몰홈(191)에 부분적으로 인입된다. 이는, 내부성형부(130)가 고정되게 배치되는 하부편치부재(141)를 베이스플레이트(190)에 견고히 위치시키는 것이기도 하지만, 하부편치부재(141)의 외측면에 접촉되는 외부성형부(110) 역시 지지하는 효과를 발휘한다.

- [0053] 한편, 하부편치부재(141)가 성형다이유닛(101)의 내부 공간에 배치된 후 완충재 재료, 즉 분말상태의 벤토나이트를 하부편치부재(141)가 배치된 성형다이유닛(101)의 내부 공간에 채운 후 그 상면에 상부편치부재(145)를 배치할 수 있다.
- [0054] 상부편치부재(145)는, 하부편치부재(141)의 외경에 대응되는 외경 및 내부성형부(130)의 외경에 대응되는 내경을 갖도록 중공의 디스크 형상으로 마련될 수 있다. 따라서, 완충재 재료를 성형다이유닛(101)의 내부 공간에 채운 후 내부성형부(130)를 관통하도록 상부편치부재(145)를 그 상부에 배치한 다음 후술할 유압프레스(200)에 의해 상부편치부재(145)를 가압하면 완충재 재료를 완충재 블록(BL)으로 성형할 수 있다.
- [0055] 한편, 이러한 상부편치부재(145)에는 후술할 내부성형부 분리유닛(160)의 일 구성이 착탈 가능하게 결합될 수 있으며, 따라서 상부편치부재(145) 및 내부성형부(130)의 분리를 용이하게 할 수 있도록 한다. 이에 대해서는 후술하기로 한다.
- [0056] 이러한 상부편치부재(145) 및 하부편치부재(141)는, 전술한 외부성형부(110) 및 내부성형부(130)와 마찬가지로, SKD 61(열간금강용강)과 같은 합금강으로 가공된 후 열처리될 수 있다. 따라서 유압프레스(200)에 의해 큰 압축력이 가해지더라도 변형이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 다만, 편치부재(141, 145)들의 재질이 이에 한정되지는 않는다.
- [0057] 한편, 완충재 블록(BL) 성형 후 완충재 블록(BL)으로부터 상부편치부재(145) 및 내부성형부(130)를 분리하는 내부성형부 분리유닛(160)은, 도 3 내지 도 6에 도시된 것처럼, 내부성형부(130)의 상부에 결합되는 내부탈착부재(161)와, 내부성형부(130)에 내부탈착부재(161)를 착탈 가능하게 결합시키는 착탈결합부재(163)와, 상부편치부재(145)에 결합되어 리프트(미도시) 등을 이용해 상부편치부재(145)를 들어올릴 때 이용되는 탈착지그(167)를 구비할 수 있다.
- [0058] 먼저, 내부탈착부재(161)는, 도 4에 도시된 것처럼, 내부성형부(130)에 비해 상대적으로 큰 직경을 갖도록 마련될 수 있으며, 따라서 내부성형부(130)에 결합 시 측부의 하단부가 상부편치부재(145)의 상면에 접촉되어 지지될 수 있다.
- [0059] 이러한 내부탈착부재(161)는 내부성형부(130)에 착탈결합부재(163)로 결합될 수 있는데, 이 때 착탈결합부재(163)로 스크루(163)가 적용될 수 있다. 즉, 내부탈착부재(161)의 중앙을 관통한 스크루(163)가 내부성형부(130)의 중앙에 함몰 형성된 스크루홈(131)에 스크루 결합되어 내부성형부(130)에 내부탈착부재(161)를 결합시킬 수 있다.
- [0060] 다만, 착탈결합부재(163)(163)의 조임 및 풀림 시 내부탈착부재(161)에 대한 착탈결합부재(163)의 마찰저항을 감소시키기 위해 착탈결합부재(163)에는 베어링(164)이 결합될 수도 있다.
- [0061] 또한, 착탈결합부재(163)를 회전시킬 때 내부성형부(130)가 같이 회전할 우려가 있는데, 이를 방지하기 위해, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 내부탈착부재(161)의 내측 하면에는 회전방지핀(165)이 구비되고, 내부성형부(130)에는 회전방지핀(165)이 삽입 결합되는 핀삽입홈(133)이 형성될 수 있다. 따라서, 핀삽입홈(133)에 회전방지핀(165)을 삽입시킨 후 착탈결합부재(163)를 회전시킴으로써 착탈결합부재(163)의 회전 시 내부성형부(130)가 같이 회전하는 것을 방지할 수 있다.
- [0062] 본 실시예의 탈착지그(167)는, 도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 내부탈착부재(161)를 사이에 두고 상부편치부재(145)의 양측 상면에 착탈 가능하게 스크루 결합될 수 있다. 이러한 탈착지그(167)는 완충재 블록(BL) 성형 후 상부편치부재(145) 및 내부성형부(130)를 분리하기 위해 일시적으로 장착되는 구성으로 리프트와 같은 외부장치를 탈착지그(167)에 결합한 후 탈착지그(167)를 들어올림으로써 상부편치부재(145) 및 내부성형부(130)를 완충재 블록(BL)으로부터 분리할 수 있다.
- [0063] 전술한 것처럼, 내부탈착부재(161)는 내부성형부(130)와 결합되지만 그 측부의 하단부가 상부편치부재(145)의 상면에 접촉 지지되는 구조를 갖는다. 따라서 탈착지그(167)를 들어올리는 경우 상부편치부재(145)가 들리면서 그에 지지되는 내부탈착부재(161) 그리고 내부탈착부재(161)에 결합된 내부성형부(130)가 같이 들어올려질 수 있다.
- [0064] 즉, 한번의 거상 동작에 의해 성형된 완충재 블록(BL)으로부터 상부편치부재(145) 및 내부성형부(130)를 같이

분리할 수 있는 것이며, 따라서 각각의 구성을 별도로 분리하지 않아도 돼 작업의 어려움을 줄일 수 있고 또한 분리에 소요되는 시간을 단축시킬 수도 있다.

- [0065] 한편, 이와 같이, 완충재 블록(BL) 성형 후 먼저 내부성형부 분리유닛(160)에 의해 상부편치부재(145) 및 내부성형부(130)를 분리한 후, 완충재 블록(BL)으로부터 외부성형부(110)를 분리하여야 하는데, 이 때 외부성형부 분리유닛(150)이 사용될 수 있다.
- [0066] 본 실시예의 외부성형부 분리유닛(150)은, 외부성형부(110)의 한 쌍의 제1 성형부재(111)를 상호 이격되게 분리할 뿐만 아니라 반대로 상호 접근시킬 수도 있다.
- [0067] 본 실시예의 외부성형부 분리유닛(150)은, 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 성형부재(111)에 결합되는 이동부재(151)와, 베이스플레이트(190)에 고정 결합되며 이동부재(151)가 이동 가능하게 결합되는 고정부재(155)를 포함할 수 있다.
- [0068] 즉, 베이스플레이트(190)에 고정된 고정부재(155)에 대해 제1 성형부재(111)가 결합된 이동부재(151)를 상대 이동시킴으로써 한 쌍의 제1 성형부재(111)를 상호 이격시키거나 접근시킬 수 있다.
- [0069] 각각의 결합 관계에 대해 설명하면, 도시하지는 않았지만, 먼저 이동부재(151)의 일단과 제1 성형부재(111)는 스크루 결합될 수 있다. 그리고 고정부재(155) 역시 베이스플레이트(190)에 스크루 결합된다. 이러한 결합 구조에 의해서 결합 및 분리가 용이하게 이루어질 뿐만 아니라, 결합 시 결합 관계를 견고히 유지할 수 있다. 다만, 결합 구조가 이에 한정되지는 않는다.
- [0070] 한편, 이동부재(151)는 고정부재(155)에 대해서 이동할 수 있는데, 이는 스크루 회전 원리에 기인한다. 도 6을 참조하면, 이동부재(151)의 외면에는 수나사(152)가 형성되고 이동부재(151)가 관통하는 고정부재(155)의 내면에는 암나사(156)가 형성되어, 이동부재(151)를 회전시키는 경우 이동부재(151)는 고정부재(155)에 대해서 이동할 수 있다. 따라서 이동부재(151)에 고정 결합된 제1 성형부재(111) 역시 이동할 수 있으며, 따라서 성형 작업 후 한 쌍의 제1 성형부재(111)를 상호 분리시킬 수 있다.
- [0071] 이 때, 이동부재(151)의 회전이 용이하게 이루어져야 하는데, 이를 위해 이동부재(151)의 타단에는 회전손잡이부재(153)가 구비될 수 있다. 회전손잡이부재(153)를 파지하고 회전손잡이부재(153)를 돌리면 이동부재(151)가 회전할 수 있고, 이로 인해 이동부재(151)의 길이 방향으로 이동부재(151)가 이동할 수 있다.
- [0072] 이처럼, 외부성형부 분리유닛(150)은 고정부재(155)에 대해 이동부재(151)를 단순한 조작에 의해 이동시킬 수 있는 구조를 가짐으로써 외부성형부(110)의 한 쌍의 제1 성형부재(111)를 용이하게 분리할 수 있고, 따라서 성형 완료된 완충재 블록(BL)의 회수를 용이하게 수행할 수 있다.
- [0073] 한편, 이하에서는, 이러한 구성을 갖는 완충재 블록 제조장치(100)의 완충재 블록 제조방법에 대해서 도 8을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0074] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 완충재 블록 제조장치의 완충재 블록 제조방법의 순서도이다.
- [0075] 이에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 완충재 블록 제조장치(100)의 완충재 블록 제조방법은, 베이스플레이트(190)에 하부편치부재(141)를 배치하고 성형다이유닛(101)의 외부성형부(110) 및 내부성형부(130)를 배치하는 성형다이유닛 형성단계(S100)와, 성형다이유닛(101)에 의해 형성되는 도넛 형상의 내부 공간에 완충재 재료를 공급하는 완충재 재료 공급단계(S200)와, 완충재 재료의 상부에 상부편치부재(145)를 배치한 후 유압프레스(200)를 이용하여 상부편치부재(145)의 상부를 가압함으로써 완충재 재료를 완충재 블록(BL)으로 블록화시키는 가압단계(S300)와, 내부성형부 분리유닛(160)을 이용하여 상부편치부재(145) 및 내부성형부(130)를 완충재 블록(BL)으로부터 분리하는 내부성형부 분리단계(S400)와, 한 쌍의 제1 성형부재(111)로부터 한 쌍의 제2 성형부재(120)를 분리한 후 외부성형부 분리유닛(150)을 이용하여 한 쌍의 제1 성형부재(111)를 분리시키는 외부성형부 분리단계(S500)와, 성형 완료된 완충재 블록(BL)을 회수하는 블록 회수 단계(S600)를 포함할 수 있다.
- [0076] 각각의 단계에 대해 설명하면, 먼저 본 실시예의 성형다이유닛(101) 형성단계(S100) 시, 베이스플레이트(190)의 함몰홈(191)에 하부편치부재(141)를 배치한 후 하부편치부재(141)의 성형홈(142)에 내부성형부(130)를 배치하고 이어서 외부성형부 분리유닛(150)을 구동시켜 한 쌍의 제1 성형부재(111)를 접근시킨 후 한 쌍의 제1 성형부재(111)의 사이에 한 쌍의 제2 성형부재(120)를 결합시킴으로써 성형다이유닛(101)을 형성할 수 있다.
- [0077] 이러한 성형다이유닛 형성단계(S100)에 의해서 한 쌍의 제1 성형부재(111) 및 한 쌍의 제2 성형부재(120)는 견고한 결합 상태를 유지할 수 있으며, 따라서 후술할 가압단계(S300) 시 강한 압축력이 가해지더라도 성형부재

(111, 120)들의 결합 관계가 깨지는 것을 방지할 수 있다.

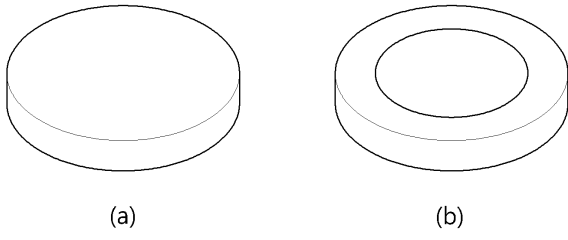
- [0078] 완충재 재료 공급단계(S200)는, 성형다이유닛(101)에 의해 형성된 도넛 형상의 내부 공간으로 완충재 재료, 즉 본 실시예의 분말 벤토나이트를 제공하는 단계이다. 이 때 미리 설정된 양의 완충재 재료가 공급될 수 있다.
- [0079] 가압단계(S300)는, 완충재 재료의 상부에 상부편치부재(145)를 배치한 후 유압프레스(200)를 이용하여 상부편치부재(145)를 가압하여 완충재 재료를 완충재 블록(BL)으로 블록화시키는 단계이다. 이때, 강한 압력이 상부편치부재(145)에 가해짐으로써 분말 상태의 완충재 재료는 고밀도의 완충재 블록(BL)으로 균일하게 압축될 수 있으며, 따라서 우수한 건전성 및 균일 충전밀도를 획득할 수 있다.
- [0080] 내부성형부 분리단계(S400)는, 가압단계(S300) 후 성형된 완충재 블록(BL)으로부터 상부편치부재(145) 및 내부성형부(130)를 분리하는 단계로서, 먼저 착탈결합부재(163)를 이용하여 내부탈착부재(161)를 내부성형부(130)에 결합시키고 탈착지그(167)를 상부편치부재(145)에 결합시킨 후 탈착지그(167)를 들어올림으로써 상부편치부재(145) 및 내부성형부(130)를 완충재 블록(BL)으로부터 같이 분리할 수 있다.
- [0081] 외부성형부 분리단계(S500)는, 제1 성형부재(111)에 대한 제2 성형부재(120)의 결합 상태를 해제한 후 외부성형부 분리유닛(150)을 이용하여 한 쌍의 제1 성형부재(111)를 상호 이격시키는 단계이다.
- [0082] 블록 회수 단계(S600)는, 전술한 단계들에 의해 완충재 블록(BL)으로부터 편치유닛(140) 및 성형다이유닛(101)을 분리한 후 성형된 완충재 블록(BL)을 회수하는 단계로서, 전술한 단계들에 의해 완충재 블록(BL)만이 남아 완충재 블록(BL) 회수를 용이하게 할 수 있다.
- [0083] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도넛 형상의 완충재 블록(BL)을 성형하는 성형다이유닛(101)의 내부성형부(130) 및 외부성형부(110)를 용이하게 분리할 수 있어 완충재 블록(BL)을 성형한 후 완충재 블록(BL)의 회수를 용이하게 수행할 수 있고, 완충재 블록(BL)의 회수를 용이하게 할 수 있어 우수한 건전성 및 균일 충전 밀도를 기대할 수 있어 완충재 블록(BL)의 성능 및 안전성에 대한 신뢰도를 향상시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0084] 또한, 완충재 블록(BL)의 성형 및 회수 공정이 용이하게 이루어져 종래에 비해 작업 시간을 단축시킬 수 있으며, 따라서 생산 효율을 증대시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0085] 한편, 전술한 일 실시예에서는 완충재 블록을 제조하는 완충재 블록 제조장치에 대해 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 본 발명의 성형 블록 제조장치는 완충재 블록과 같은 성형 블록을 제조할 수 있지만, 그 외에도 산업폐기물 매립장에서 사용되는 차수재 등을 제조할 수도 있음은 당연하다.
- [0086] 한편, 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다. 따라서 그러한 수정예 또는 변형예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

**부호의 설명**

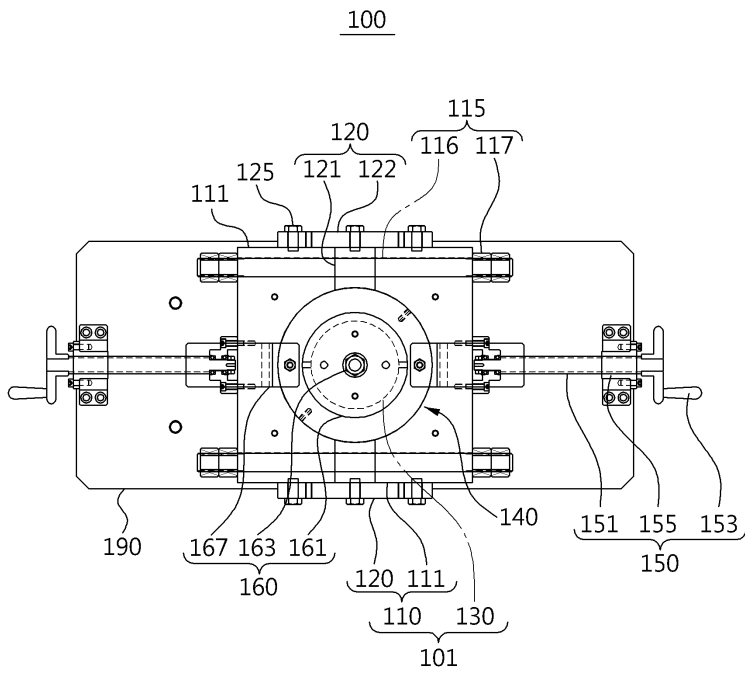
- [0087] 100 : 완충재 블록 제조장치                      101 : 성형다이유닛
- 110 : 외부성형부                                      111 : 제1 성형부재
- 120 : 제2 성형부재                                  130 : 내부성형부
- 140 : 편치유닛                                        141 : 상부편치부재
- 145 : 하부편치부재                                  150 : 외부성형부 분리유닛
- 160 : 내부성형부 분리유닛                        190 : 베이스플레이트

도면

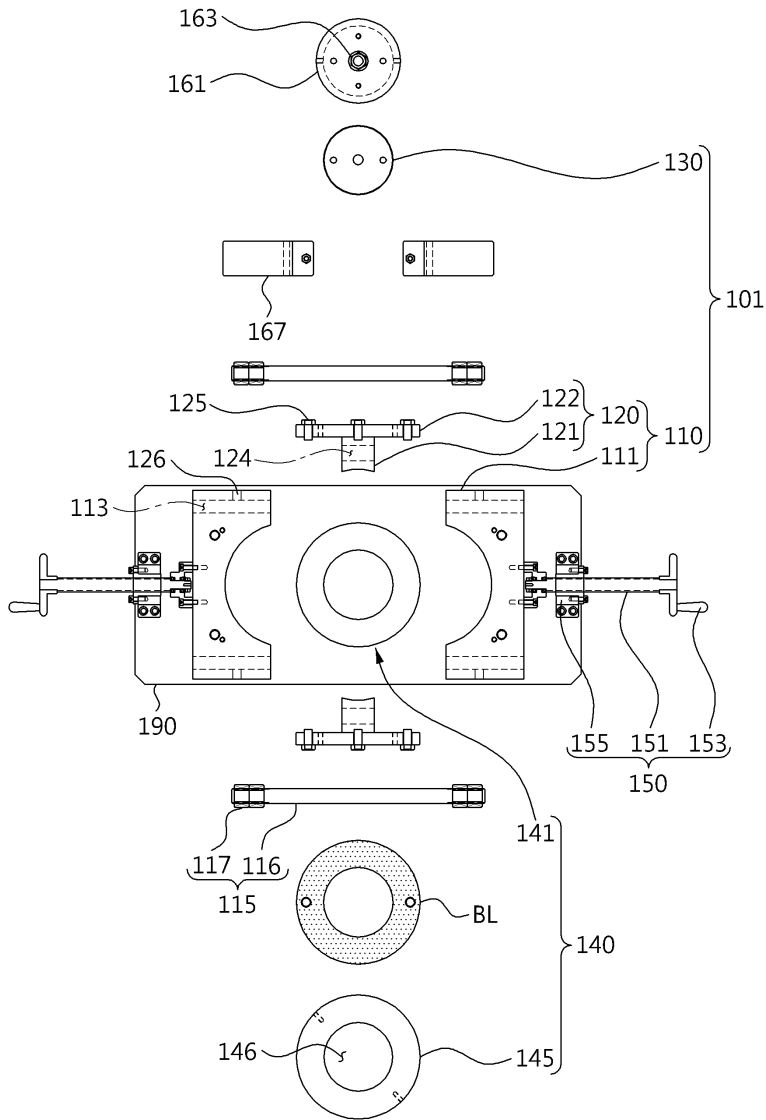
도면1



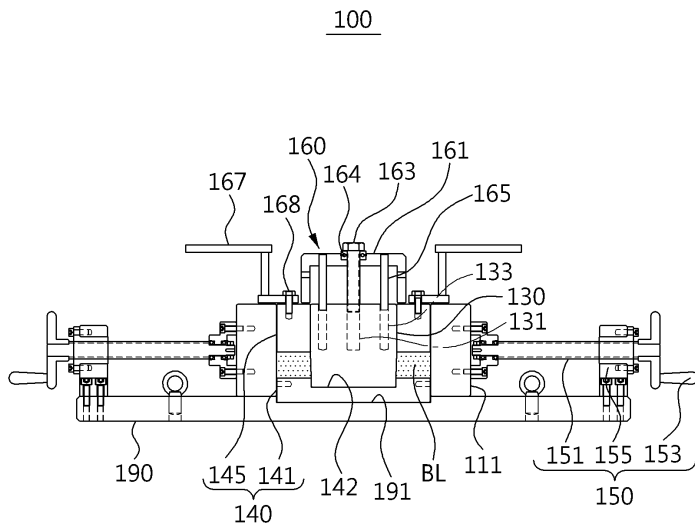
도면2



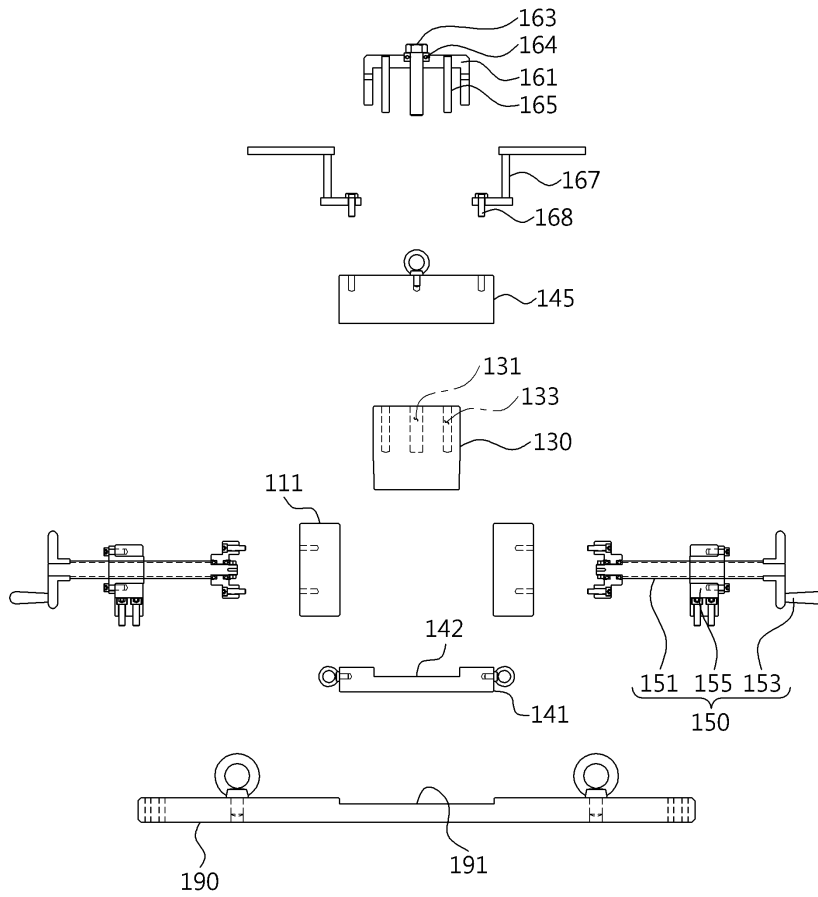
도면3



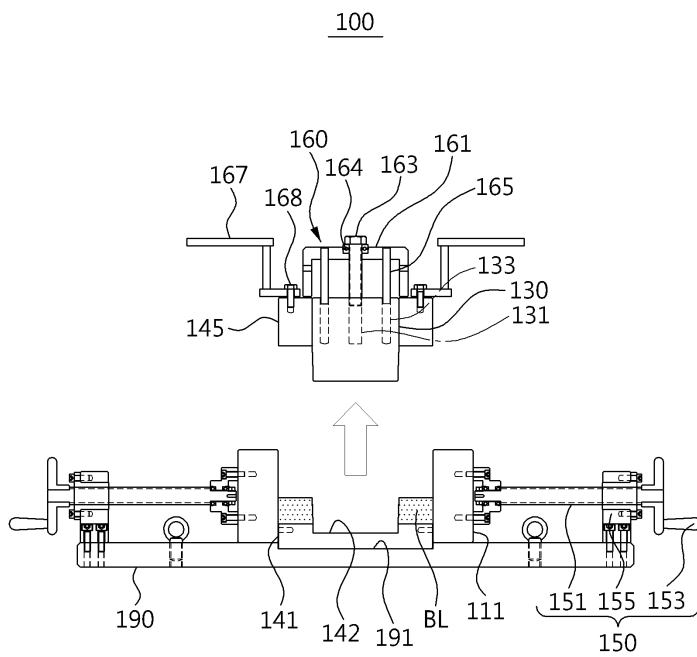
도면4



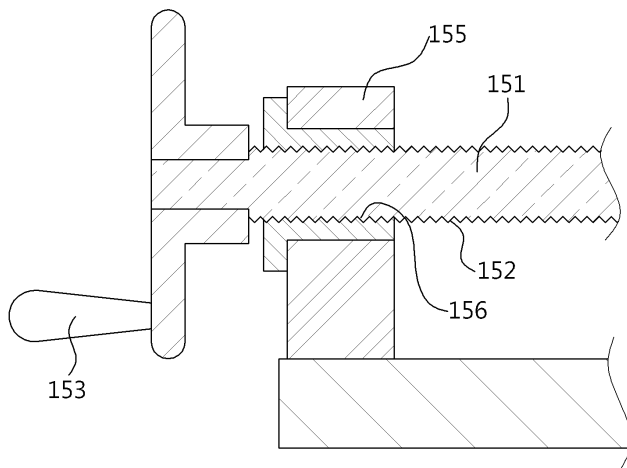
도면5



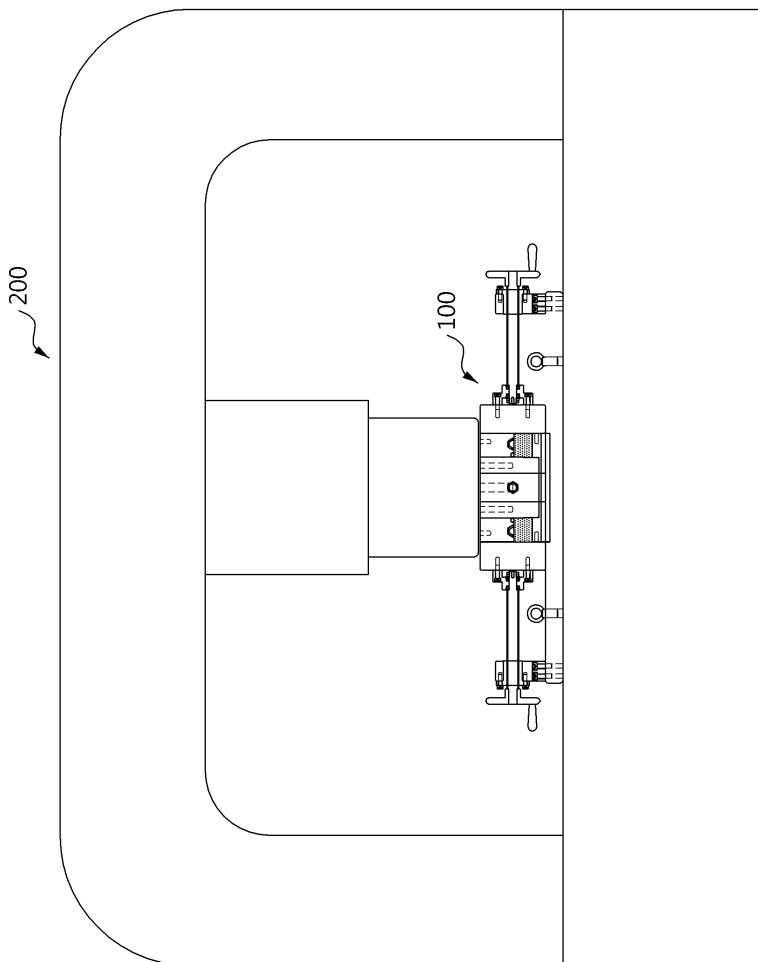
도면6



도면7



도면8





도면9

