

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
C21B 3/08

(45) 공고일자 1992년01월 14일  
(11) 공고번호 특1992-0000517

(21) 출원번호	특1984-0005711	(65) 공개번호	특1985-0002290
(22) 출원일자	1984년09월 19일	(43) 공개일자	1985년05월 10일
(30) 우선권주장	533,594 1983년09월 19일 미국(US)		
(71) 출원인	더 버드 캄파니 토마스 아이. 데이븐포트 미합중국, 미시간 48084, 트로이, 웨스트 빅비버 로드 3155		
(72) 발명자	프레드릭 엠. 디그너 미합중국, 위스컨신 54981, 워우파카, 루트 5, 박스 472		
(74) 대리인	이병호		

**심사관 : 황석택 (책자공보 제2622호)**

**(54) 슬래그 처리 방법 및 장치**

**요약**

내용 없음.

**대표도**

**도1**

**명세서**

[발명의 명칭]

슬래그 처리 방법 및 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명 장치의 양호한 실시예의 부분 절취 사시도.

제2도는 제1도의 2-2 선상에서 취한 부분 단면도.

제3도는 제2도의 3-3 선상에서 취한 도면.

제4a도 및 4b도는 본 발명의 양호한 실시예에서 사용되는 운반 작동을 간단히 도시한 개략도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 10, 12 : 컨베이너 | 14 : 흡통     |
| 22 : 펜        | 24, 45 : 입구 |
| 26, 47 : 출구   | 28 : 배플     |
| 34 : 감압 밸브    | 36 : 슬래그    |
| 38 : 슬래그 런너   | 40 : 용선로    |
| 42 : 피봇판      | 50 : 구동 장치  |
| 60 : 벨트 컨베이어  |             |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 슬래그 처리 시스템, 특히 물에 접촉시키지 않고 슬래그를 냉각하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

금속 슬래그는 여러가지 금속을 제련하는 과정에서 생성된다. 이 슬래그는 용융된 형태로 발생하며, 처분하기 전에 냉각시켜야 한다. 종래에도 슬래그를 냉각하기 위해 여러가지 기술을 사용했었다. 다음에 설명하는 미합중국 특허는 여러가지 슬래그 처리 기술 전부는 아니지만 대표적인 예로서 든 것이다.

즉, 아일즈가 출원한 미합중국 특허출원 제505,551호와 포시드 등에게 허여된 미합중국 특허 제 2,139,949호와 데벤햄에게 허여된 미합중국 특허 제3,171,736호와, 그라디에게 허여된 미합중국 특허 제3,136,079호와, 가지가와 등에게 허여된 미합중국 특허 제4,362,504호와, 아블린에게 허여된 미합중국 특허 제4,050,884호와, 나가사키 등에게 허여된 미합중국 특허 제3,979,108호 및 마탈라에게 허여된 미합중국 특허 제2,202,706호를 들 수 있다.

최근 많은 철강 주물 공장에서는 슬래그를 냉각하여 입자 형성하기 위해 스래그 침해 지점에서 난류를 형성하는 충분한 양의 유수를 갖는 입상화 상자에 응용 슬래그를 주입시키고 있다. 그후 유수는 입상화된 슬래그를 탈수 공정 또는 바람직한 다음 처리 공정을 위해 흡통으로 운반한다. 일반적으로 입상화된 슬래그는 수집되어 트럭에 의해 쓰레기 매립장으로 운반되거나 콘크리트 제조용 자갈로서 도로 건설용 자갈로 사용되고 글래스파이버 등의 제조에 사용된다.

그러나 슬래그가 물에 직접 접촉되는 다른 처리 공정과 마찬가지로 상기 기술은 다음과 같은 하나 이상의 문제점을 갖고 있다. 이들 처리 공정에 의해 생산된 냉각 슬래그 덩어리는 비교적 크고 밀도 질량이 낮기 때문에 트럭으로 운반하려면 비용이 많이 든다. 입상화된 슬래그의 밀도가 낮으면 또 쓰레기 매립장이 빨리 노화되고 슬래그의 응용을 제한할 수도 있으며 실제로 사용하려면 슬래그 입자가 보다 고밀도이고 미립자이어야 하며, 그리고 마모가 보다 적어야 한다. 입상화된 슬래그는 또 탈수용 혼합물을 운반하는데 사용하는 펌프 및 파이프상에 과도한 마모를 초래한다. 입상화된 슬래그에서 물을 분리해내는 것은 비교적 어려운 공정이다. 탈수 탱크에서 슬래그를 걸러내는 종래의 기술을 이용하면 슬래그내에 여전히 상당량의 물이 남게되어 한냉한 날씨에서는 냉동되기 쉽거나 다른 문제점을 일으키기 쉬워진다. 이런 시스템에서 사용되는 침전지는 침전된 고체물질을 제거하기 위해 주기적으로 준설해야 하며, 또 이런 공정을 거치는 데는 방대한 양의 물이 필요하다. 더우기, 이동하면서 냉각시키는 물이 슬래그와 직접 접촉하기 때문에, 물은 설비로부터 안전하게 방출되기 전에 처리되어야 한다.

본 기술 분야에서 숙련된 사람들은 통상적으로 사용된 슬래그 처리 시스템에 의해 야기된 다른 문제점들을 분명히 인식하고 있다.

본 발명에 의하면, 용융 슬래그는 냉각 유체인 물 또는 다른 공급원과 직접 접촉하지 않고 조밀하고 농축된 형상으로 처리된다. 대신에, 용융 슬래그는 긴 컨베이어 부재의 일반적으로 편평한 상부면상으로 이루어진다. 컨베이어 부재의 상부면은 어떤 유체와도 접촉하지 않으면서 냉각된다. 양호하게는 컨베이어 부재에 길이 방향 왕복 운동을 부여하여 용융 슬래그가 고체화되어 조각으로 파쇄될 때까지 슬래그를 냉각된 표면위로 이송하기 위한 장치가 제공된다.

양호한 실시예에서, 수냉식 팬은 금속 흡통의 하부면에 연결된다. 상기 팬은 흡통내의 슬래그 이동 통로에 따라 냉각 유체가 S자 형상으로 흐르게 하는 복수개의 배플을 그 내부에 구비한다. 상기 방식으로 물의 유동이 균일하게 분배되므로써, 슬래그가 이송되는 흡통 표면상에서의 소위 “핫 스폿트(hot spot)” 형성이 방지된다. 또한, 쏟아 부어진 용융 슬래그를 컨베이어 부재상의 여러 다른 위치로 분산시키기 위한 장치가 제공된다. 양호한 실시예에서, 용융 슬래그는 흡통의 대향측으로 슬래그를 교대로 분산시키는 피뎀판상에 쌓인다.

본 발명의 사용 결과 최종 제품은 보다 고밀도이고 마모가 적게 되지만 슬래그와 직접 접촉하지 않는 냉각수의 필요량은 오히려 감소된다. 그결과, 공지 기술에서 수반되는 전술한 문제점이 거의 제거된다.

본 발명의 다른 장점은 본 명세서와 첨부 도면에 의해 본원 기술분야의 통상의 지식을 가진자들에게 명백히 이해될 것이다.

제1도에는 금속 용융 슬래그를 이송 및 냉각시키기 위한 두 개의 컨베이어(10, 12)가 도시되어 있다. 컨베이어(10)와 컨베이어(12)는 거의 동일하므로 그중 하나의 설명만으로 족할 것이다. 각각의 컨베이어는 한쌍의 수직 측벽(16, 18) 및 편평한 바닥(20)을 갖는 상향 연신된 금속 흡통(14)을 구비한다. 비제한적인 예에 의하면 흡통(14)은 길이가 약 426.72cm(14ft)이고, 폭은 약 60.96cm(2ft)이다.

상기 흡통(14)의 하측부에는 수냉식 팬(22)이 그 전체 길이에 걸쳐서 연장 부착된다. 상기 팬(22)은 그 일단부에서는 물입구(24)를 그리고 대향단부에서는 출구(26)를 구비하고 있다.

일련의 깎지킨 형상의 배플(28)은 상기 팬(22)의 길이에 대해 직각 방향으로 연장된다. 제2도 및 제3도에 가장 양호하게 도시된 바와같이, 상기 배플은 팬(22)과 거의 같은 높이로서, 그 단부는 물이 입구(24)에서 출구(26)까지 S자 형태로 흐르도록 상기 팬(22)의 측부에 교대로 접속되어 있다. 또한 비제한적인 예에 의하면, 상기 배플(28)은 대략 3.49cm(13/8inch) 내지 4.13cm(15/8inch) 정도 이격되고 대략 1.27cm(1/2inch)의 높이를 가지며, 그 단부에서는 물이 그 단부 주위를 흐를 수 있도록 대략 3.81cm(1 1/2inch) 정도의 간격을 갖는다.

제3도에 도시되어 있는 바와같이, 상기 입구(24)와 출구(26)는 저수조(30) 및 펌프(32)를 포함하는 재순환 급수기에 연결될 수도 있다. 상기와 같은 배치는 물 사용량을 최소한도로 유지하는데 유리할 것이다. 그러나, 시당국의 물 시설로부터 공급되는 비재순환 물의 사용은 만족할만한 결과를 제공하고 있다. 팬(22)내의 물 흐름은 흡통(14)을 냉각시키기 위한 것이고, 상기 배플은 상기 흡통의 바닥(20)을 균일하게 냉각시켜 소위 “핫 스폿트”를 제거하도록 설계된다. 상기 물의 온도는 가능한한 낮게 유지되고(예를들어 입구의 수온은 대략 15°C가 적당하다), 증기가 생성되지 않도록 팬(22)내에서 물순환이 유지된다. 그러나 과도한 압력 형성을 완화시키기 위해 팬(22)내에 여러개의 감압 밸브(34)가 설치될 수도 있다.

상기 팬(22)이나 어떤 유사한 수단에 관한 설계상의 주요 구속 요건은 상기 흡통(14)의 상부면을 물이나 다른 냉각 유체와 접촉시키지 않으면서 상기 흡통을 냉각시키는 것이다. 다시 말하면, 상기 흡통(14)상의 슬래그에 대해 물이 직접 접촉하지 않아야 한다.

상기 용융 금속 슬래그는 제1도에서 화살표 36으로 표시되어 있다. 상기 용융 슬래그는 용광로나 용선로(40)와 연통하는 슬래그 런너(38)를 통하여 송입된다. 양호한 실시예에서, 용융 슬래그는 수냉식 피봇판(42)의 상부면에 쏟아부어진다. 상기 피봇판(42)은 컨베이어(10)의 길이에 대해 평행한 축(44)을 중심으로 피봇된다. 상기 용융 슬래그(36)가 피봇판(42)상으로 쏟아부어짐에 따라 선회 장치(46)는 슬래그 시이트(48)나 흠반죽이 흠통(14)의 측부상에 교대로 쏟아지도록 상기 판을 한쪽으로 그리고 다른쪽으로 경사 작동시킨다. 피봇판(42)의 목적은 컨베이어(10)상에서의 금속 슬래그 유동에 불연속성을 제공하는 것이다. 상기 슬래그 시이트(48)의 크기는 변할 수도 있지만 직경이 대략 25.4cm(10inch)정도일 때 바람직한 결과가 얻어진다. 피봇판(42)은 물이 입구(45)에서 출구(47)로 순환하는 내부 통로(43)와 같은 여러가지 수단에 의하여 냉각될 수도 있다. 피봇판(42)을 냉각시키면 상기 슬래그(36)가 판에 붙는 것이 방지되고 또한 고온의 슬래그에 의한 뒤틀림 및 관통 구멍의 연소 가능성이 방지된다.

상기 용융 슬래그는 통상 1316℃(2400°F) 내지 1538℃(2800°F)의 온도까지 가열된다. 그러나, 상기 용융 슬래그는 냉각된 컨베이어 표면과 접촉할 때 응고되기 시작한다. 상기 냉각 작용은 상기 슬래그 시이트가 컨베이어(10)의 배출 단부를 향하여 이송되는 동안 계속된다. 양호한 실시예에 있어서, 수냉식 흠통(14)은 컨베이어 구동 장치(50)에 의해 길이 방향으로 왕복 이동된다. 컨베이어 구동 장치(50)는 수냉식 흠통(14)을 소정 시간 간격 동안 전방으로 가속시킨 다음 상당히 높은 가속도로 역방향 이동시키도록 설계된다.

제4a도 및 4b도는 이러한 형태의 운반작용을 이해하는데 도움이 될 것이다. 제4a도는 흠통(14)이 소정의 가속도로 전방으로 이동되는 것을 도시하고, 제4b도는 흠통(14)이 보다 큰 가속도로 뒤쪽으로 끌어 당겨지므로써 슬래그 시이트(48)에 컨베이어의 배출 단부를 향한 정미 운동을 부여하는 것을 도시한다. 이러한 형태의 운반 작용에 의한 슬래그의 이송은 제4b도에서 도면 부호 48'로 도시된 바와같이 상기 슬래그 시이트를 보다 작고 덜 마모되는 입자로 분쇄하게 된다. 이러한 일반적인 형태의 컨베이어 시스템은 본원 기술분야에서 잘 알려진 것이며, 일리노이, 시카고 소재의 굿맨 장비 주식회사(Goodman Equipment Corporation)에서 플랫-스트로크(FLAT-STROKE) 컨베이어 시스템이라는 상표로 상업적으로 유용하게 제조 판매하고 있다. 간략하면, 컨베이어(10, 12)는 지지부재(52)상에 수평으로 배치되고, 수냉식 흠통(14)은 롤러(54)위에 얹혀져 있다. 컨베이어 구동장치(50)는 횡단부재(58)에 연결된 아암(56)에 의해 수냉식 흠통에 연결된다.

이러한 형태의 운반 작용은 진동이 거의 발생하지 않으므로 슬래그 시이트를 수냉식 흠통의 표면과 가능한한 많이 접촉시키기에 적합하다. 또한, 최소한의 진동은 주조시에 용선호(40)의 내화성 라이닝을 방지하지 않기 때문에 유리하다.

컨베이어 아래로 이송됨에 따라, 슬래그 시이트는 작은 조각들로 분쇄된다. 제1도에 도시된 실시예에서 제2컨베이어(12)는 컨베이어(10)의 배출단부 아래에 배치된다. 따라서, 슬래그 시이트가 컨베이어(12)의 단단한 흠통상으로 떨어지므로써 그 분쇄에 한층 더 기여하게 된다. 그러나, 제2컨베이어의 사용은 하나의 컨베이어로 슬래그가 충분히 냉각될 수 있는 본 발명의 광범위한 기술 내용에 대해 선택적인 것으로서 간주되어야 한다.

컨베이어(12) 아래로 이송된 후, 슬래그 시이트는 통상의 벨트 컨베이어(60)상에 떨어지며, 그곳에서 수집용 저장조로 편리하게 이송될 수 있다. 부서진 슬래그 단편 조각들은 통상적인 종래 기술 방식으로 제작된 슬래그보다 고밀도이고 마모가 덜되는 제품인 것을 특징으로 한다. 보다 중요한 것은, 슬래그가 물과 접촉함이 없이 냉각 및 분쇄되기 때문에, 슬래그의 물에 의한 직접 냉각과 관련한 상기 모든 문제점이 거의 제거되는 것이다. 여러가지 다른 장점 및 양호한 실시예의 수정은 명세서, 도면 및 하기의 청구범위 내용을 파악한 본원 기술분야의 숙련된자에게 있어 명백할 것이다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

편평한 주 상부면에 용융 슬래그가 쏟아부어지는 긴 컨베이어 부재를 구비하는 슬래그 처리 장치에 있어서, 상기 컨베이어 부재(10)의 상부면을 액체와 접촉시키기 않으면서 냉각시키는 냉각 시스템과, 컨베이어 부재(10)에 길이 방향 왕복 운동을 부여하여 용융 슬래그(36)가 응고되어 부서질 때까지 냉각된 표면위에서 슬래그를 운반하도록 컨베이어 부재에 연결되는 컨베이어 구동 장치(50)를 구비하는 것을 특징으로 하는 슬래그 처리 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 냉각 시스템은 컨베이어 부재(10)의 하부면에 연결되는 팬(22)과, 상기 팬(22)을 통하여 물은 순환시키는 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 슬래그 처리 장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서 상기 팬(22)은 컨베이어 부재(10)의 길이에 수직하게 배치되어 물이 컨베이어의 일 단부 부근 입구(24)로부터 그 배출단부 부근의 출구(26)까지 S자 형태로 흐르게 하는 일련의 배플을 구비하는 것을 특징으로 하는 슬래그 처리 장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 용융 슬래그(36)를 컨베이어 부재(10)상의 여러 위치로 분산시키는 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 슬래그 처리 장치.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 분산 장치는 컨베이어 부재(10)의 길이에 평행하게 연장하는 축(44) 주위로

피봇하고 상기 컨베이어 부재의 상부면의 대향측으로 용융 슬래그를 교대로 분산시키는 수냉식 피봇판(42)을 구비하는 것을 특징으로 하는 슬래그 처리 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 용융 슬래그(36)가 그 위로 떨어져서 분쇄되도록 상기 컨베이어 부재(10)의 배출단부 아래에 제2컨베이어 부재(12)가 위치하는 것을 특징으로 하는 슬래그 처리 장치.

#### 청구항 7

열전도성 물질로 제조된 편평한 상부 주표면과 그 길이를 따라 연장하는 측벽을 지니는 홀통 형태의 긴 컨베이어 부재상에서 용융 슬래그를 처리하기 위한 장치에 있어서, 그 전장에 걸쳐 컨베이어 부재(10)의 하측면에 연결되고 컨베이어 부재의 일단부 부근의 입구(24)와 그 배출단부 부근의 출구(26) 및 상기 입구(24)와 출구(26)사이에서 물을 순환시키는 시스템을 가지며 컨베이어의 길이에 수직하게 위치되어 상기 컨베이어 부재를 균일하게 냉각시키도록 물이 입구로부터 출구로 S자형으로 흐르게 하는 일련의 배플(28)을 구비하는 팬(22)과, 상기 일단부 부근의 컨베이어 부재(10)위에 위치하는 피봇판(42)과, 컨베이어의 길이에 평행하게 연장되는 축(44) 주위로 상기판(42)을 피봇시키는 선회장치(46), 순환 냉각수가 흐를 수 있는 판(42)내부에 형성된 냉각 시스템과, 컨베이어 부재 표면(20)의 대향측으로 용융 슬래그를 교대로 분산시키는 피봇판(42)상에 용융 슬래그(36)를 쏟아 놓는 슬래그 런너(38) 및, 상기 일단부 방향으로의 컨베이어 부재(10) 가속도가 배출 방향 가속도보다 커서 용융 슬래그(36)가 응고되어 조각으로 부서질 때까지 냉각된 컨베이어 부재 표면(20)위로 운반되도록 길이 방향의 왕복 운동을 부여하기 위해 컨베이어 부재에 연결되는 컨베이어 구동 장치(50)를 구비하는 것을 특징으로 하는 슬래그 처리 장치.

#### 청구항 8

용융 슬래그를 컨베이어 부재의 표면에 쏟아 놓는 슬래그 처리 방법에 있어서, 긴 컨베이어 부재(10)의 상부면을 액체와 접촉하지 않게 유지시키면서 냉각시키는 단계와, 용융 슬래그(36)가 응고되어 조각으로 부서질 때까지 슬래그를 냉각표면 위로 운반하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 슬래그 처리 방법.

#### 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 용융 슬래그(36)는 컨베이어 부재(10)에 길이 방향의 왕복 운동을 부여하므로써 운반되는 것을 특징으로 하는 슬래그 처리 방법.

#### 청구항 10

제8항에 있어서, 상기 용융 슬래그(36)는 컨베이어 부재(10)의 대향측에 불연속 시이트(48)로 교대로 떨어지는 것을 특징으로 슬래그 처리 방법.

#### 청구항 11

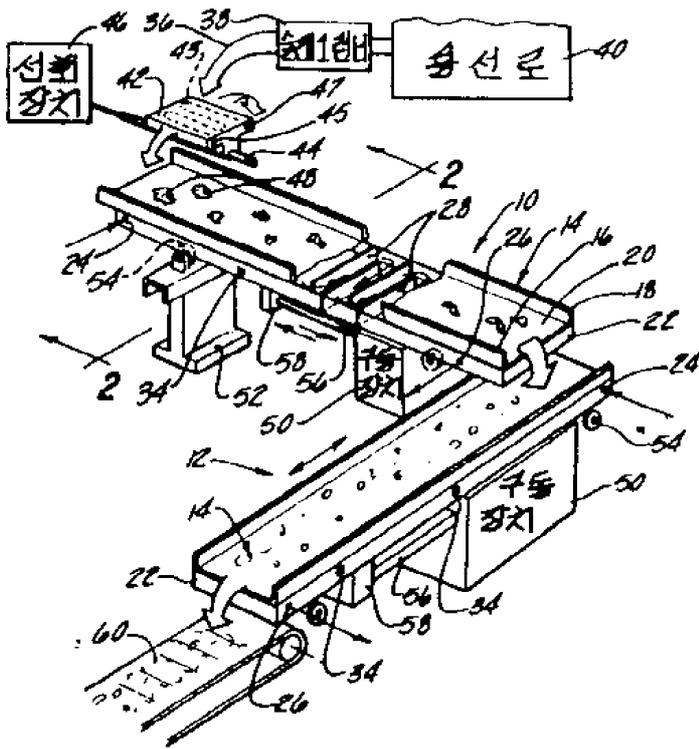
제8항에 있어서, 상기 용융 슬래그(36)는 컨베이어 부재(10)의 배출 단부 위로 운반되어 다른 표면에 떨어지는 것을 특징으로 하는 슬래그 처리 방법.

#### 청구항 12

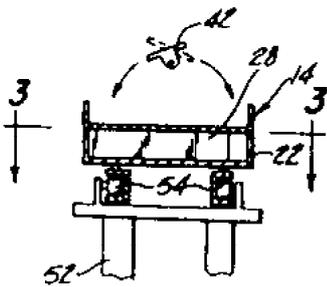
제11항에 있어서, 상기 다른 표면은 상기 컨베이어 부재(10)의 배출 단부 아래에 위치한 제2컨베이어 부재(12)에 의해 제공되는 것을 특징으로 하는 슬래그 처리 방법.

**도면**

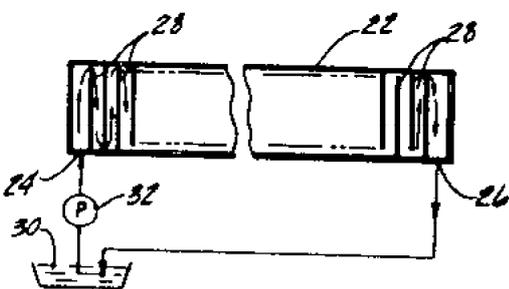
도면1



도면2



도면3



도면4A



도면4B

