



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2020-0060757  
(43) 공개일자 2020년06월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C23G 1/36 (2006.01) B01D 61/14 (2006.01)  
C23G 1/08 (2006.01) C23G 3/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
C23G 1/36 (2013.01)  
B01D 61/145 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-7012492  
(22) 출원일자(국제) 2018년12월20일  
심사청구일자 2020년04월28일

(85) 번역문제출일자 2020년04월28일  
(86) 국제출원번호 PCT/IB2018/060407  
(87) 국제공개번호 WO 2019/123353  
국제공개일자 2019년06월27일

(30) 우선권주장  
PCT/IB2017/058271 2017년12월21일  
국제사무국(IB)(IB)

(71) 출원인  
**아르셀러미탈**  
룩셈부르크 1160 룩셈부르크 볼르바르 다브랑슈 24-26

(72) 발명자  
**나베스 아르날도스 안드레아**  
스페인 08208 바르셀로나 사바텔 플라사 유이스 카사사스 6 5제이  
**피에드라 페르난데스 엘레나**  
스페인 33400 아스투리아스 아빌레스 아베니다 마르케스 데 수안세스 에스/엔 아르셀러미탈 글로벌 알 앤드 디  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인  
**특허법인코리아나**

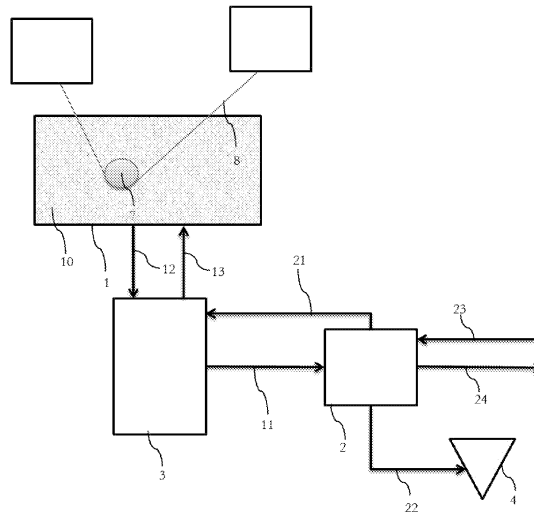
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **강판을 산세하는 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 강판 (8) 을 산세하는 방법에 관한 것으로, 상기 강판은 산세 용액 (10) 을 함유한 산세 욕 (1) 에 연속적으로 침지되고, 상기 욕은 재순환 탱크 (3), 순환 수단 (12, 13) 을 포함하는 처리 유닛에 연결되며, 상기 용액의 연속 유입 유동 (11) 은 재순환 탱크 (3) 로부터 한외 여과 디바이스 (2) 로 공급되고, 상기 재순환 탱크 (3) 내부로 그 후에 다시 공급되는 하나의 여과된 배출 유동 (21) 및 하나의 미여과된 유동 (22) 인 2 개의 유동이 한외 여과 디바이스를 나오며, 상기 처리 유닛은 저장 탱크를 포함하지 않는다.

**대표도 - 도1**



(52) CPC특허분류

*C23G 1/08* (2013.01)

*C23G 3/021* (2013.01)

*B01D 2311/04* (2013.01)

*B01D 2311/25* (2013.01)

*B01D 2311/263* (2013.01)

(72) 발명자

**메넨데스 델미로 바네사**

스페인 33400 아스투리아스 아빌레스 아베니다 마  
르케스 데 수안세스 에스/엔 아르셀러미탈 글로벌  
알 앤드 디

**로페스 곤살레스 살로메**

스페인 33012 아스투리아스 오비에도 프라비아 14  
1비

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

강판 (8) 을 산세하는 방법으로서,

상기 강판은 산세 용액 (10) 을 함유한 산세 욕 (1) 에 연속적으로 침지되고,

상기 산세 욕은 재순환 탱크 (3) 및 순환 수단 (12, 13) 을 포함하는 처리 유닛에 연결되며,

상기 산세 용액의 연속 유입 유동 (11) 은 상기 재순환 탱크 (3) 로부터 한외 여과 디바이스 (2) 로 공급된 후, 상기 재순환 탱크 (3) 내부로 다시 공급되는 하나의 여과된 배출 유동 (21) 및 하나의 미여과된 유동 (22) 인 2 개의 유동이 상기 한외 여과 디바이스를 나오며,

상기 처리 유닛은 저장 탱크를 포함하지 않는, 강판 (8) 을 산세하는 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 산세 용액 (10) 은 상이한 산 중 하나 또는 조합으로 제조되는, 강판 (8) 을 산세하는 방법.

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 산세 용액 (10) 은 상기 한외 여과 디바이스 (2) 에 공급되기 전에 열적으로 처리되지 않는, 강판 (8) 을 산세하는 방법.

#### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 한외 여과 디바이스 (2) 에 공급되는 상기 산세 용액 (11) 의 중합도를 증가시키기 위해 첨가제 또는 디바이스가 사용되지 않는, 강판 (8) 을 산세하는 방법.

#### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 한외 여과 디바이스 (2) 는 직교류 한외 여과 디바이스인, 강판 (8) 을 산세하는 방법.

#### 청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항에 있어서,

상기 한외 여과 디바이스 (2) 는 하나 또는 여러 개의 멤브레인을 가지는, 강판 (8) 을 산세하는 방법.

#### 청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항에 있어서,

상기 한외 여과 디바이스 (2) 의 상기 멤브레인은 세라믹으로 제조되는, 강판 (8) 을 산세하는 방법.

#### 청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항에 있어서,

상기 한외 여과 디바이스 (2) 의 상기 멤브레인은 1 내지 10 nm 의 공극 크기를 가지는, 강판 (8) 을 산세하는 방법.

**청구항 9**

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 산세 용액의 상기 연속 유입 유동 (11) 은 5 내지 50 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup> 의 유량으로 상기 한외 여과 디바이스 (2) 에 공급되어, 상기 재순환 탱크에 존재하는 산 부피를 시간당 1 내지 10 회 갱신 (renew) 하는, 강판 (8) 을 산세 하는 방법.

**청구항 10**

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

정제된 배출 유동 (21) 은 한외 여과 디바이스에 공급되는 상기 산세 용액의 상기 연속 유입 유동 (11) 의 50 내지 95 % 인, 강판 (8) 을 산세하는 방법.

**청구항 11**

제 1 항 내지 제 10 항에 있어서,

상기 연속 유입 유동 (11) 은 적어도 60 mg.L<sup>-1</sup> 의 규소 함량을 가지는, 강판 (8) 을 산세하는 방법.

**청구항 12**

제 1 항 내지 제 11 항에 있어서,

상기 한외 여과 디바이스 (2) 는 여러 개의 직교류 한외 여과 디바이스들로 구성되는, 강판 (8) 을 산세하는 방법.

**청구항 13**

제 1 항 내지 제 12 항에 있어서,

한외 여과 시스템 (2) 은 멤브레인을 세정하도록 역세척되는, 강판 (8) 을 산세하는 방법.

**청구항 14**

제 1 항 내지 제 13 항에 있어서,

한외 여과 시스템 (2) 을 빠져 나가는, 규소가 농축된 상기 미여과된 유동이 처리되는, 강판 (8) 을 산세하는 방법.

**청구항 15**

장비로서,

산세 욕 (1),

상기 산세 욕에 강판을 연속적으로 침지시키는 시스템 및

처리 유닛을 포함하고,

상기 처리 유닛은, 재순환 탱크 (3), 적어도 한외 여과 디바이스 (2), 상기 재순환 탱크, 수돗물 유입구 (24) 및 역세척 용액 유출구 (23) 를 연결하는 파이프들 및 펌프들을 포함하며,

상기 처리 유닛은 미여과된 유동 (22) 을 위한 최종 처리 (4) 및 저장 탱크를 포함하지 않는, 장비.

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 발명은, 산세 용액이 정제되는 동안 산세 용액을 함유하는 산세 욕에 연속적으로 침지된 강판을 산세하는 방법에 관한 것이다.

[0001]

**배경 기술**

- [0002] 점점 더 많은 원소를 함유하는 합금의 개발은 해결해야 할 새로운 문제를 야기한다. 예를 들어, 무엇보다도 매우 높은 저항 강을 만드는 한 가지 방법은 규소 함량을 증가시키는 것이다. 불행하게도, 합금 원소는 산 세 공정 동안 용해에 의해 산세 욕을 오염시킬 것이다. 매우 높은 저항 강에 경우에, 규소 용해는 모노실리산 Si(OH)<sub>4</sub> 의 형성으로 이어지기 때문에 주요 관심사이고, 그 후에 응축되어 콜로이드성 규소를 형성하고 궁극적으로 다른 물질과의 현탁액 및/또는 공침 (co-precipitation) 을 형성한다. 산세 및 재순환 탱크에 용해된 규소는 장비의 표면, 특히 하류에 축적되어 결국 침전되며, 축적 및 침전의 주요 지점은 파이프 및 열교환기이다. 침전물을 제거하고 막힘을 제거하기 위해, 세정 공정 동안 산세 공정은 정지될 필요가 있다.
- [0003] 더욱이, 사용된 산세 용액의 관리는 또한 화학적 성질로 인해 주요 관심사이고, 이는 예를 들어 산 재생 플랜트 또는 폐수 처리 플랜트에서 처리되어야 한다.
- [0004] 특허 DE 41 16 353 에는, 물, 산 또는 알칼리 처리 용액, 특히 철-규소 합금 리본의 화학 처리를 위한 순환 용액으로부터 비정질 및 부분적으로 용해된 규소를 제거하는 방법이 개시되어 있다. 규소를 포함하는 처리 용액의 일부는 저장 용기에 공급된다. 상기 저장 용기는 여과 멤브레인에 가해지는 용액을 함유하고, 규소가 없는 여과액은 처리 용액으로 보내어지며, 고농도의 규소를 포함하는 용액은 저장 탱크로 보내어지고 그리고 저장 탱크내의 고농도의 규소 용액은 제거되어 버려진다.
- [0005] 특허 WO 2014/36575 에는 사용된 산세 욕에서 정제 및 실리카 제거 방법이 개시되어 있다. 이 방법에서, 생성된 산세 용액은 침전 탱크 (settling tank) 에 침전된 후 전처리 필터와 하류 울트라 필터에서 직교류 (cross-flow) 마이크로필터로 세정된다. 그 후, 여과액은 상응하는 산세 산 및 산화철을 회수하기 위해 분무 로스터 시스템 또는 HCl 의 유동층 공정에 공급된다.
- [0006] 특허 AT 411 575 는 직교류 마이크로여과의 도움으로 오염된 산세 폐수를 정제하는 방법에 관한 것이다. 이렇게 하기 위해, 발생하는 산세 용액은 침전 용기에서 진정된 후 10 - 55°C 의 온도 범위에서 직교류 마이크로필터에서 정제된다. 그런 다음, 산 재생 플랜트에서 분무 로스팅 원리에 따라 처리된다. 이 공정은 파이프 덮임 (encrustation), 필터 및 노즐 막힘으로 인한 플랜트 고장을 방지하기 위한 것이다.
- [0007] 하지만, 전술한 방법과 장비를 사용하면, 침전 탱크 및 여러 개의 여과 시스템과 같은 수 많은 디바이스들로 인해 부피가 크기 때문에, 설치물은 많은 공간을 필요로 한다. 또한, 상기 방법의 목적은 산 재생 플랜트에서 얻어진 산화철의 오염을 방지하는 것이고 순환 회로에서의 막힘 문제를 최소화하는 것이 아니기 때문에, 산세 산을 순환시키는 회로는 막힘에 대해 보호받지 못한다.
- [0008] 결과적으로, 재순환 회로를 막힘으로부터 보호하고 설치물의 설치 공간을 줄일 수 있는 방법을 찾을 필요가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0009] 본 발명의 목적은 선행 기술에 존재하는 것보다 더 적은 설치 공간의 설치물을 제공하고 막힘을 방지하거나 적어도 느리게 하는 방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 이러한 목적은 청구항 1 에 따른 방법을 제공함으로써 달성된다. 이 방법은 또한 청구항 2 내지 청구항 14 의 어떠한 특징들을 포함할 수 있다. 이러한 목적은 또한 청구항 15 에 따른 장치를 제공함으로써 달성된다.
- [0011] 본원의 다른 특징 및 장점은 이하의 본원의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.
- [0012] 본원을 설명하기 위해, 비한정적인 실시예들의 다양한 실시형태들 및 시도들이 특히 다음의 도면을 참조하여 설명될 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0013] 도 1 은 설치물의 개략도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0014] 본 발명은 강판 (8) 을 산세하는 방법에 관한 것으로, 상기 강판은 산세 용액 (10) 을 함유한 산세 욕 (1) 에 연속적으로 침지되고, 상기 욕은 재순환 탱크 (3) 및 순환 수단 (12, 13) 을 포함하는 처리 유닛에 연결되며, 상기 용액의 연속 유입 유동 (11) 은 재순환 탱크 (3) 로부터 한외 여과 (ultrafiltration) 디바이스 (2) 로 공급된 후, 상기 재순환 탱크 (3) 내부로 다시 공급되는 하나의 여과된 배출 유동 (21) 및 하나의 미여과된 유동 (22) 인 2 개의 유동이 한외 여과 디바이스를 나오며, 상기 처리 유닛은 저장 탱크를 포함하지 않는다.
- [0015] 선행 기술에서, 재순환 시스템의 막힘은 다루지 않는다. 반대로, 본 발명에 따른 방법에 의하면, 막힘이 느려지는 것으로 보이고, 이는 명백하게 재순환 시스템, 즉 펌프, 노즐, 파이프 및 밸브의 수명을 연장시킨다.
- [0016] 더욱이, 가장 근접한 선행 기술과 비교하여, 본 방법에 따른 산세 방법은 저장 탱크를 사용하지 않는다. 이는 본 방법이 멤브레인의 파울링 경향을 감소시키도록 하는 콜로이드성 규소의 중합 운동 속도를 최소화시킬 수 있게 한다.
- [0017] 바람직하게는, 상기 산세 용액 (10) 은 상이한 산 중 하나 또는 조합으로 제조된다. 예를 들어, 15 % 의 염산은 산세 욕 (1) 또는 염산과 황산의 혼합물에 있다.
- [0018] 바람직하게는, 상기 산세 용액 (10) 은 상기 한외 여과 디바이스에 공급되기 전에 열적으로 처리되지 않는다. 이는 산세 산을 바로 처리할 수 있게 하고 공간을 덜 필요로 하는 것으로 보인다.
- [0019] 바람직하게는, 상기 한외 여과 디바이스에 공급되는 상기 용액의 중합도를 증가시키기 위해 첨가제 또는 디바이스가 사용되지 않는다. 하지만, 이전의 특허에서, 산성 산세 폐수는 탱크 내에 침전되어 중합도를 증가시켜 더 큰 입자를 얻을 수 있게 한다. 이전의 특허에 제시된 이러한 침전 공정은 여과될 입자 크기의 전체적인 증가로 인해 여과를 용이하게 하는 것으로 보인다. 결과적으로, 달성된 제거 속도는 특허 WO 2014/36575 의 경우에 99 % 이상이고, AT 411 575 의 경우에 75 % 이다. 반대로, 본 발명은 사용된 산세 산 용액에서 전체 규소 함량의 단지 40 % 의 제거 속도로 막힘을 현저히 늦추는 주요한 장점을 명백하게 가진다. 따라서, 목적은 달성되지만 필요한 공간은 줄어든다.
- [0020] 바람직하게는, 한외 여과 디바이스 (2) 는 직교류 한외 여과 디바이스이다. 직교류 여과의 경우에, 전량 여과 (dead-end filtration) 와는 달리, 멤브레인 표면을 가로질러 접선방향으로 유동이 적용되는 것으로 여겨진다. 임의의 이론에 구속되지 않고, 공급물이 멤브레인을 가로질러 유동할 때, 여과액은 멤브레인의 구멍을 통과하는 반면, 미여과된 유동은 멤브레인의 반대쪽 단부에서 빠져 나간다. 명백하게는, 멤브레인의 접선방향 유동은 멤브레인의 표면에 전단 효과를 생성하여, 이는 또한 파울링을 감소시킨다.
- [0021] 바람직하게는, 사용된 산세는 펌프를 사용하여 순환되는 것이고, 상기 펌프는 현탁된 고형물을 여과할 수 있게 하는 카트리지가 필터에 의해 보호된다.
- [0022] 바람직하게는, 한외 여과 디바이스 (2) 는 하나 또는 여러 개의 멤브레인을 가진다.
- [0023] 바람직하게는, 한외 여과 디바이스 (2) 의 멤브레인은 세라믹으로 제조된다.
- [0024] 바람직하게는, 한외 여과 디바이스 (2) 의 멤브레인은 1 내지 10 nm 의 공극 크기를 가진다. 예를 들어, 멤브레인은 7 nm 의 공극 크기를 가진다.
- [0025] 바람직하게는, 연속 유동은 적어도  $60 \text{ mg.L}^{-1}$ , 보다 바람직하게는  $100 \text{ mg.L}^{-1}$ , 보다 더 바람직하게는  $150 \text{ mg.L}^{-1}$  의 규소 함량을 가진다. 명백하게는, 본 발명은 또한 더 많은 콜로이드성 규소가 존재하여 여과를 용이하게 하기 때문에 더 높은 규소 농도에 의하여 보다 효율적인 유리한 효과를 얻는다. 임의의 이론에 구속되지 않고, 이러한 기술은 멤브레인 공극 크기보다 큰 콜로이드성 및 현탁된 물질의 제거율을 100 % 보장한다.
- [0026] 바람직하게는, 상기 용액의 연속 유동 (11) 은 5 내지  $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ , 바람직하게는 15 내지  $30 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$  유량으로 한외 여과 디바이스에 공급되어, 재순환 탱크에 존재하는 산 부피를 시간당 1 내지 10 회, 바람직하게는 시간당 4 회 갱신 (renew) 할 수 있도록 한다.
- [0027] 바람직하게는, 정제된 배출 유동은 한외 여과 디바이스에 공급되는 상기 용액의 유동의 50 내지 95 %, 보다 바람직하게는 65 내지 85 % 이다.
- [0028] 바람직하게는, 한외 여과 시스템은 멤브레인을 세정하도록 역세척된다. 예를 들어, 한외 여과 시스템은 수

돛물 (24) 의 유동에 의해 8 분마다 역세척되고, 멤브레인 (23) 을 세정하는데 사용된 수돛물 유동은 상기 한외 여과 디바이스를 빠져 나간다.

[0029] 한외 여과 디바이스는 여러 개의 직교류 한외 여과 디바이스로 구성될 수 있다. 예를 들어, 한외 여과 디바이스는 2 개의 직교류 한외 여과 디바이스들로 구성된다.

[0030] 바람직하게는, 한외 여과 시스템 (2) 을 빠져 나가는 미여과된 유동, 즉 규소가 농축된 미여과된 유동이 처리된다. 바람직하게는, 이러한 처리는 디캔터 또는 하이드로사이클론에서 수행될 수 있다. 이러한 처리 후, 정제된 유동, 즉 가장 낮은 규소 농도를 가진 정제된 유동은 재순환 탱크 (3) 또는 한외 여과 디바이스 (2) 로 피드백될 수 있다. 바람직하게는, 처리 디바이스를 빠져 나가는 가장 높은 규소 농도를 가진 유동은 산 재생 플랜트 또는 폐수 처리부 (4) 로 보내어질 수 있다.

[0031] 본 발명은 또한 산세 욕 (1), 상기 산세 욕에 강판을 연속적으로 침지시키는 시스템 및 처리 유닛을 포함하는 장비에 관한 것으로서, 상기 처리 유닛은, 재순환 탱크 (3), 적어도 한외 여과 디바이스 (2), 상기 재순환 탱크, 수돛물 유입구 (24) 및 역세척 용액 유출구 (23) 를 연결하는 파이프들 및 펌프들을 포함하며, 상기 처리 유닛은 미여과된 유동 (22) 을 위한 최종 처리 (4) 및 저장 탱크를 포함하지 않는다.

[0032] **실시예들**

[0033] 실시예 1

[0034] 재순환 탱크 (3) 는 대략  $59 \text{ mg.L}^{-1}$  의 규소 함량을 가진 15 % 의 염산  $60 \text{ m}^3$  을 포함한다. 산은 상이한 강 등급, 예를 들어 침입형 강, 중간 탄소, HSLA 및 이중상 강을 산세한다. 사용된 산세 산은 펌프에 의해  $17 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$  의 유량으로 한외 여과 디바이스로 보내어진다. 한외 여과 디바이스 (2) 는 7 nm (10 kDa 분자량) 의 공극 크기를 가진 세라믹 멤브레인 면적  $68 \text{ m}^2$  로 제조된다.  $38 \text{ mg.L}^{-1}$  규소를 함유하는 여과된 유동의  $14 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$  유동은 욕 내부에 다시 공급되는 반면, 미여과된 유동의  $3 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$  유동은  $157 \text{ mg.L}^{-1}$  함유한다.

	유량 [ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ]	Si 농도 [ $\text{mg.L}^{-1}$ ]	콜로이드성 및 현탁된 물질 > 7 nm
유입 유동	17	59	100
여과된 유동	14	38	0
미여과된 유동	3	157	100

[0035]

도면

도면1

