

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.<sup>7</sup>  
C03B 5/42

(45) 공고일자 2005년09월02일  
(11) 등록번호 10-0511799  
(24) 등록일자 2005년08월25일

(21) 출원번호 10-2001-0047259  
(22) 출원일자 2001년08월06일

(65) 공개번호 10-2002-0014693  
(43) 공개일자 2002년02월25일

(30) 우선권주장 10040591.6 2000년08월15일 독일(DE)

(73) 특허권자 베.체. 헤레우스 게엠베하 운트 코. 카게  
독일연방공화국, 데-63450 하나우, 헤레우스슈트라세 12-14

(72) 발명자 콕,볼프  
독일,란넨버그링24아,63755알체나우

크뤼거,프랑크  
독일,헤켄링5,61200뉘른베르크

롭톤,다비드  
독일,암라인8,63571게른하우젠

만하르트,하랄트  
독일,탄넨베그7,63486브룩괴벨

메르커,위르겐  
독일,브뤼켄슈트라세5,07768칼라

(74) 대리인 김태원

심사관 : 이영재

(54) 내화 구조 부재 상에 코팅을 제작하는 방법

요약

본 발명은 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법에 관한 것으로, 귀금속 합금이 상기 내화 구조 부재에 코팅 재료로서 도포된다. 본 발명의 목적은 유리 산업을 위한 구조 부재 상에 코팅을 형성할 때 더욱 신속하고 비용 효과적인 방법을 가능하게 하는 것이다. 상기 목적은 귀금속 합금이 다른 성분들 중에서 산화가능한 물질을 함유하며, 상기 산화가능한 물질은 붕소, 인, 안티몬 및 비소 중 최소한 하나로 되어 있으며,

- 내화 구조 부재 및 코팅은 귀금속 합금의 액상선 온도( $T_L$ )보다 크거나 또는 동일한 온도(T)로 산소 함유 대기에서 최소한 한 번 가열되며,

- 산화가능한 물질은 이러한 가열 공정 동안 산화되고, 형성되는 산화물은 최소한 부분적으로 증발되고,

- 온도(T)는 코팅에서 산화가가능한 물질의 비율이 0.1 미만의 원자 퍼센트가 될 때까지 유지되어 코팅된 내화 구조 부재가 냉각되는 방법에 의해 달성된다.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법에 관한 것으로, 귀금속 합금이 내화 구조 부재에 코팅 재료로 도포되며, 여기에서 귀금속 합금의 귀금속은 1400 °C보다 큰 용융점을 가지며 백금 및/또는 이리듐 및/또는 로듐 및/또는 루테튬 및/또는 금으로 되어 있으며, 귀금속 합금은 분말의 형태로 사용되고, 내화 구조 부재는 상기 분말로 코팅된다. 또한, 본 발명은 이러한 방법으로 유리 산업에서 내화 구조 부재에 형성되는 코팅의 이용에 관한 것이다.

유리의 제작, 특히 유리 용해로 및 피더 영역에 사용되는 구조 부재는 고온 및 부식성 대기에 노출된다. 특히 심각한 부식 파괴작용(attack)은, 예를 들면, 용융 유리, 상기 용융 유리 위의 기체 대기, 및 내화물 사이의 3상 경계면에서 발생한다. 이것은 내화물이 부식되는 것을 초래한다. 부식된 내화물은 용융 유리를 오염시키고 용융 유리의 품질을 감소시킨다. 양질의 유리를 보장하고 구조 부재의 사용 수명을 연장시키기 위해, 구조 부재를 귀금속으로 코팅하고, 클래딩하거나 또는 라이닝하는 것이 일반적이다.

EP 0 559 330 A1은 유리 용해로에서의 이용 및 다른 목적을 위한 라이닝을 기술한다. 이러한 경우에, 귀금속 또는 귀금속 합금으로 제조되는 비다공질 코팅은 용융 유리 및 용융 유리 위의 기체 대기에 의해 세라믹 기판을 부식 파괴작용으로부터 보호한다. 비다공질 코팅은 스쿠프법(Schoop process)으로 기판에 도포되어 기계적 또는 열적 처리로 응고된다. 기판 및 비다공질 코팅의 열팽창 계수는 서로 조화되어 코팅이 기판으로부터 분리되는 것을 방지한다.

EP 0 471 505 B1 및 EP 0 679 733 A2는 구조 부재들을 기술하는데, 이것들은 금속 기판과, 수 개의 금속 및 세라믹 층으로 이루어진 코팅으로 구성된다. 상기 코팅의 마지막 층은 귀금속 또는 귀금속 합금으로 이루어지고 다공질이다. 이러한 마지막 층은 열적 용사(thermal spraying), 전착 또는 분말의 형태로 도포되어 기계적 및/또는 열처리로 응고되는 것이 바람직하다.

상술한 코팅 방법에 있어서, 귀금속을 포함하고 용융 유리 및 부식성 대기와 접촉하는 마지막 층이 뒤이어 응고되고 이것의 개방 기공이 밀폐되는 방법 단계를 포함하는 것이 필요하다. 이것은 불리하고 비용이 비싸다.

DE 196 51 851 C1은 유리 산업용 산화 세라믹 구조 부재를 제조하는 방법을 기술하는데, 이것은 귀금속, 바람직하게는 백금으로 코팅된다. 밀한 부착층은 여기에서 베이킹 페이스트(baking paste)를 사용함으로써 제조되는데, 이것은 10 μm이하의 평균 초기 입자 크기를 갖는 백금 입자를 포함한다. 상기 입자는 변형도 Φ가 2.5이상을 갖는 냉각 변형에 의해 작은 판으로 변환되고 연속적인 온도-시간 프로그램에 의해 산화 대기에서 베이킹된다. 100 μm까지의 층 두께는 한 사이클에서 달성된다. 베이킹된 층의 뒤따르는 응고가 여기서는 필요하지 않을지라도, 백금 입자의 냉각 변형은 역시 비싼 방법 단계이다.

##### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 유리 산업을 위한 구조 부재 상에 코팅을 형성할 때 더 신속하고 비용 효과적인 방법을 가능하게 하며 이러한 형태의 코팅을 위한 이용을 특정하는 것이다.

## 삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

발명의 구성 및 작용

이러한 목적은 귀금속 합금이 900 °C 내지 1400 °C의 액상선 온도( $T_L$ )를 가지며, 상기 귀금속 합금은 84 내지 99.5 중량 %의 양을 갖는 귀금속을 함유하고 0.5 내지 16 중량 %의 양을 갖는 산화가능한 물질을 함유하며, 산화가능한 물질이 붕소, 인, 안티몬 및 비소 중 최소한 하나로 되어 있으며,

- 내화 구조 부재 및 코팅은 귀금속 합금의 액상선 온도( $T_L$ )보다 크거나 또는 동일한 온도(T)로 산소 함유 대기에서 최소한 한 번 가열되며,

- 산화가능한 물질은 이러한 가열 공정 동안 산화되고, 형성되는 산화물은 최소한 부분적으로 증발되고,

- 온도(T)는 코팅에서 산화가능한 물질의 비율이 0.1 미만의 원자 퍼센트가 될 때까지 유지되어 코팅된 내화 구조 부재가 냉각되는 방법에 의해 달성된다.

따라서, 본 발명의 방법에서, 고온 용해 귀금속 또는 금속으로 구성되는 귀금속 합금 및 용제로 작용하는 산화가능한 물질이 용해되는데, 이는 사용되는 귀금속의 용점 이하의 온도를 필요로 한다.

붕소를 사용하는 귀금속 합금은, 예를 들면, 탄소 재료와 기타 재료 사이의 납땜 접합을 형성하기 위한 DE OS 1 558 902, 또는 흑연을 코팅하기 위한 US 7,087,932(더웬트 데이터뱅크 검색에 의함)에 이미 기재되어 있다. 구조 부재들의 접합을 위해 인을 사용하는 귀금속 합금은 JP 63[1988]-139072(더웬트 데이터뱅크 검색에 의함)에 또한 기재되어 있다. 또한, EP 0 209 264는 붕소, 인 또는 비소를 사용하는 비결정 로듐 합금을 기술한다.

귀금속 합금이 용해될 때, 산화가능한 물질은 내화 구조 부재의 완전한 웨팅(wetting)을 야기하고 구조 부재에 강하게 부착되는 밀한 코팅의 형성으로 귀결된다.

그러나, 본 발명의 방법에서, 용해된 귀금속 합금내 산화가능한 물질은 산화물을 형성하는 산소 함유 대기에서 산소와 반응하여, 이것은 증발된다. 이러한 증발은 코팅내 산화가능한 물질 함량의 감소를 야기한다. 이러한 증발 공정이 진행되도록 허용하는 시간은 산화가능한 물질이 실제로 완전히 제거되도록 선택될 수 있다. 이러한 경우에, 상기 시간은 남겨지는 귀금속 코팅이 산화가능한 물질의 0.1 미만의 원자 퍼센트를 함유하는 방법으로 선택된다. 따라서, 완성된 코팅의 용점은 귀금속 합금에 사용되는 귀금속의 용점과 거의 동일하다. 이에 따라, 본 발명의 방법은 코팅이 상대적으로 낮은 온도에서 형성될 수 있지만 훨씬 더 높은 온도에서 사용될 수 있는 장점을 갖는다.

귀금속은 70 중량 % 이상의 백금 및 30 중량 % 이하의 금 및/또는 이리듐 및/또는 로듐으로 구성되는 것이 바람직하다.

내화 구조 부재는 세라믹 또는 금속으로 구성될 수 있다. 바람직한 세라믹 재료는  $Al_2O_3$  및/또는  $SiO_2$  및/또는  $ZrO_2$  및/또는 규산지르코늄 및/또는 규산알루미늄이다.

금속으로서 몰리브덴 및/또는 철 및/또는 니켈 및/또는 코발트가 사용될 수 있다. 산화에 대한 상기 금속의 내성은 금속이 철 및/또는 니켈 및/또는 코발트 및 15 내지 30 중량 %의 알루미늄 및/또는 크롬으로 구성되는 경우 증대될 수 있다. 금속의 스케일링 경향은 0.01 내지 0.3 중량 %의 하프늄 및/또는 이트륨 및/또는 란탄 및/또는 세륨, 또는 1 또는 그 이상의 이들의 산화물(산화하프늄, 산화이트륨, 산화란탄, 산화세륨)을 첨가함으로써 또한 감소될 수 있다. 또한, 상기 금속은 니오븀, 티타늄, 또는 실리콘을 포함할 수 있다. 상기 금속은 귀금속 합금으로 코팅되기 전에 세라믹 코팅으로 또한 코팅될 수 있다. 여기에서 다시, 이러한 목적을 위한 바람직한 세라믹 재료는  $Al_2O_3$  및/또는  $SiO_2$  및/또는  $ZrO_2$  및/또는 규산지르코늄 및/또는 규산알루미늄이다. 이러한 세라믹 코팅은 증착, 스퍼터링, 또는 플라즈마 용사에 의해 도포될 수 있다.

특히 강하게 접착된 코팅은 귀금속 합금 분말의 최대 입자 크기가 150  $\mu m$ 일 때 제조된다. 이상적으로, 최대 입자 크기는 50  $\mu m$ 이다.

1100 °C 내지 1300 °C의 범위에서 액상선 온도( $T_L$ )의 선택이 효과적인 것으로 나타났다. 산화가능한 물질의 산화물은 이러한 온도 범위에서 신속하게 증발되고, 필요한 온도는 표준 용광로에서 용이하게 달성될 수 있다.

코팅을 제조하기 위해, 내화 구조 부재는 분말을 내화 구조 부재 상으로 분사함으로써 또는 서스펜션(suspension)의 형태로 분말을 도포함으로써 분말로 코팅될 수 있다. 후자의 경우에, 내화 구조 부재는 이것을 서스펜션에 담금으로써 또는 서스펜션을 이것 상에 분사, 브러싱, 또는 프레싱함으로써 코팅될 수 있다. 이러한 공정은 종래에 사용된 열적 용사 공정 보다 더욱 비용 효과적이다.

귀금속으로서의 백금 및 산화가능한 물질로서의 붕소로 이루어진 귀금속 합금의 사용은 본 발명의 공정에 특히 효과적인 것으로 나타났다. 붕소는 0.5 내지 2 중량 %의 양으로 귀금속 합금에 존재하는 것이 유리하다.

귀금속으로서의 백금 및 산화가능한 물질로서의 인으로 이루어진 귀금속 합금의 사용이 또한 효과적인 것으로 나타났다. 이러한 경우에, 귀금속 합금은 2 내지 3.5 중량 %의 인을 함유하는 것이 바람직하다.

그러나, 귀금속으로서의 백금 및 산화가능한 물질로서의 안티몬으로 이루어진 귀금속 합금을 사용하는 것이 또한 가능하다. 안티몬은 8 내지 16 중량 %의 양으로 귀금속 합금에 포함되는 것이 바람직하다. 귀금속으로서의 백금 및 산화가능한 물질로서의 비소로 이루어진 귀금속 합금을 사용하는 것이 또한 가능하다. 이러한 귀금속 합금은 5 내지 10 중량 %의 비소를 함유해야 한다.

물론, 안티몬 및 비소는 대단한 독성 물질이므로, 붕소 및/또는 인을 사용하는 귀금속 합금의 사용이 바람직하다.

코팅은 귀금속 합금의 액상선 온도( $T_L$ )보다 크거나 또는 동일한 온도( $T_1$ )로 내화 구조 부재 및 코팅을 1 회 가열하고 그 다음 온도( $T_1$ )보다 큰 온도( $T_2$ )로 내화 구조 부재 및 코팅을 2 회째 가열함에 의해 특히 밀해질 수 있다.

온도( $T_1$ )는 1400 °C 이하로 선택되는 것이 바람직하고, 온도( $T_2$ )는 1400 °C 이상으로 선택되는 것이 바람직하다. 온도( $T_2$ )는 코팅에서 산화가능한 물질의 비율이 0.01 원자 퍼센트 미만이고 이상적으로는 0.005 원자 퍼센트 미만일 때까지 유지되는 것이 바람직하다.

내화 구조 부재는 가열 후에 상기 코팅이 50 내지 500  $\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 두께로 분말 귀금속 합금으로 코팅되는 것이 바람직하다.

내화 구조 부재는 상기 코팅으로 완전히 또는 단지 부분적으로 커버될 수 있다. 예를 들면, 구조 부재는 용융 유리, 용융 유리 위의 기체 대기, 그리고 내화물 사이의 3상 경계면의 영역에서만 코팅될 수 있는데, 이것은 심각한 부식 파괴작용으로 노출되는 영역이다.

산소 함유 대기는 공기 또는 산소인 것이 바람직하다. 그러나, 당연히, 아르곤 및 산소의 혼합물 또는 질소 및 산소의 혼합물과 같은 산소를 포함하는 다른 기체 혼합물을 사용하는 것 또한 가능하다.

이것이 내각된 후, 코팅은 층 두께를 증가시키거나 또는 성질을 변화시키는 전착에 의해 추가적으로 코팅될 수 있다.

본 발명의 코팅 이용에 관한 본 발명의 목적은 본 발명의 방법에 의해 내화 구조 부재 상에 형성되는 코팅이 용융 유리와 접촉하는데 이용되는 것으로 특정함에 의해 달성된다.

다음의 실시예 1 내지 4는 본 발명을 더 상세히 설명할 것이다.

실시예 1: 백금-붕소 합금의 사용을 수반하는 방법(1 회 열처리)

실시예 2: 백금-붕소 합금의 사용을 수반하는 방법(2 회 열처리)

실시예 3: 백금-로듐-붕소 합금의 사용을 수반하는 방법(2 회 열처리)

실시예 4: 백금-인 합금의 사용을 수반하는 방법(2 회 열처리)

<실시예 1>

45  $\mu\text{m}$  미만의 최대 입자 크기를 갖는 분말은 1.5 중량 %의 붕소를 함유하는 백금-붕소 합금으로 제조되었다. 상기 분말은 확산가능한 서스펜션을 제조하기 위해 에탄올에서 현탁되었는데, 이것은 다공질 금강사로 제조되는 내화 구조 부재에 100  $\mu\text{m}$ 의 층 두께로 브러시에 의해 도포되었다. 상기 코팅된 부재는 공기중에서 1000 °C로 가열되어 12 시간 동안 이러한 온도로 유지되었다. 그 다음, 상기 코팅된 부재는 냉각되고 코팅의 붕소 함량이 결정되었다. 나머지 붕소 함량은 0.04 원자 퍼센트 미만이었다. 상기 부재로의 코팅의 접착은 매우 우수하였다. 8 시간의 부식 테스트가 1250 °C에서 용융 유리와 접촉하는 코팅으로 전도되었다. 상기 유리는 다음의 성분을 포함한다: 54 중량 %의  $\text{SiO}_2$ , 22 중량 %의  $\text{CaO}$ , 14 중량 %의  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 8.5 중량 %의  $\text{B}_2\text{O}_3$ , 0.5 중량 %의  $\text{Na}_2\text{O}$ , 0.5 중량 %의  $\text{K}_2\text{O}$ , 및 0.5 중량 %의  $\text{MgO}$ . 부식의 징후는 발견되지 않았다.

<실시예 2>

45  $\mu\text{m}$  미만의 최대 입자 크기를 갖는 분말이 1.5 중량 %의 붕소를 함유하는 백금-붕소 합금으로부터 제조되었다. 상기 분말은 확산가능한 서스펜션을 제조하기 위해 에탄올에서 현탁되었는데, 이것은 다공질 금강사로 제조되는 내화 구조 부재에 100  $\mu\text{m}$ 의 층 두께로 브러시에 의해 도포되었다. 상기 코팅된 부재는 공기중에서 1000 °C의 온도( $T_1$ )로 가열되고 12 시간 동안 이 온도로 유지되었다. 상기 코팅된 부재는 냉각되어 1600 °C의 온도( $T_2$ )로 2 회째 가열되며, 이것은 12 시간 동안 유지되었다.

그 다음, 상기 코팅된 부재는 냉각되고 코팅의 붕소 함량이 결정되었다. 나머지 붕소 함량은 0.01 원자 퍼센트 미만이었다. 상기 부재로의 코팅의 접착은 매우 우수하였다. 170 시간 부식 테스트가 1150 °C에서 매우 낮은 점성의 용융 납 유리와 접촉하는 코팅으로 전도되었다. 상기 유리는 다음의 성분을 포함하였다: 80 중량 %의  $\text{PbO}$ , 15 중량 %의  $\text{SiO}_2$ , 4 중량 %의  $\text{K}_2\text{O}$ , 0.5 중량 %의  $\text{Na}_2\text{O}$ , 및 0.5 중량 %의  $\text{As}_2\text{O}_3$ . 상기 코팅은 용융 납 유리에 의해 침투되지 못하였다.

<실시예 3>

분말이 1.5 중량 %의 붕소를 함유하는 백금-로듐-붕소 합금으로부터 제조되었다. 상기 합금의 귀금속 성분은 90 중량 %의 백금 및 10 중량 %의 로듐으로 구성되었다. 상기 분말은 35  $\mu\text{m}$  미만의 최대 입자 크기를 가졌다. 상기 분말은 확산가능한 서스펜션을 제조하기 위해 에탄올에서 현탁되었는데, 이것은 다공질 금강사로 제조되는 내화 구조 부재에 150  $\mu\text{m}$ 의 층 두께로 브러시에 의해 도포되었다. 상기 코팅된 부재는 공기중에서 1000 °C의 온도( $T_1$ )로 가열되어 12 시간 동안 이러한 온도로 유지되었다. 상기 코팅된 부재는 냉각되어 1600 °C의 온도( $T_2$ )로 2 회째 가열되었고, 이것은 12 시간 동안 유지되었다.

상기 코팅된 부재는 2 회째 냉각되었고 코팅의 붕소 함량이 결정되었다. 나머지 붕소 함량은 0.01 원자 퍼센트 미만이었다. 상기 부재에의 코팅의 접착은 매우 우수하였다. 그 다음, 8 시간의 부식 테스트가 1250 °C에서 실시예 1에 기재되어 있는 용융 유리를 사용하여 전도되었다. 부식의 징후는 발견되지 않았다.

#### <실시예 4>

유리 산업에 사용되는 드로잉 맨드렐(drawing mandrel) 형태의, 철을 기초로하고, 산화물-분산-강화된 고온 재료(조성: 19 중량 %의 Cr, 5.5 중량 %의 Al, 0.5 중량 %의 Ti, 0.5 중량 %의  $Y_2O_3$ , 나머지는 Fe 로 구성)로 구성되는 금속 구조 부재가 대기 플라즈마 용사에 의해  $ZrO_2$ 로 구성되는 200  $\mu m$  두께의 세라믹 코팅으로 코팅되었다. 35  $\mu m$  미만의 최대 입자 크기를 갖는 분말이 2.5 중량 %의 인을 함유하는 백금-인 합금으로부터 제조되었다. 상기 분말은 확산가능한 서스펜션을 제조하기 위해 에탄올에서 현탁되었고, 이것은 드로잉 맨드렐의 세라믹 코팅 상에 100  $\mu m$ 의 층 두께로 분사되었다. 상기 코팅된 부재는 공기중에서 950 °C의 온도( $T_1$ )로 가열되어 12 시간 동안 이 온도에서 유지되었다. 상기 코팅된 부재는 냉각되어 1350 °C의 온도( $T_2$ )로 2 회째 가열되고, 이것은 12 시간 동안 유지되었다.

상기 코팅된 부재는 2 회째 냉각되고 코팅의 인 함량이 결정되었다. 나머지 인 함량은 0.01 원자 퍼센트 미만이었다. 상기 부재에의 코팅의 접착은 매우 우수하였다. 그 다음, 8 시간의 부식 테스트가 1250 °C에서 실시예 1에 기재되어 있는 용융 유리를 사용하여 전도되었다. 부식의 징후는 발견되지 않았다.

#### 발명의 효과

상술한 바와 같은 본 발명에 따른 내화 구조 부재 상에 코팅을 제작하는 방법은 유리 산업을 위한 구조 부재 상에 코팅을 제작할 때 더 신속하고 비용이 저렴한 효과가 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

귀금속 합금이 코팅 재료로서 내화 부재에 도포되며; 상기 귀금속 합금내 귀금속은 1400 °C보다 큰 용점을 가지며 백금, 이리듐, 로듐, 루테튬 및 금 중 최소한 하나로 구성되고; 상기 귀금속 합금은 내화 부재를 코팅하기 위해 분말의 형태로 사용되는, 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법에 있어서,

상기 귀금속 합금은 900 °C 내지 1400 °C의 액상선 온도( $T_L$ )를 가지며; 상기 귀금속 합금은 84 내지 99.5 중량 %의 양을 갖는 귀금속을 함유하고 0.5 내지 16 중량 %의 양을 갖는 산화가능한 물질을 함유하고, 상기 산화가능한 물질은 붕소, 인, 안티몬 및 비소중 최소한 하나로 구성되며;

- 상기 내화 구조 부재 및 코팅은 귀금속 합금의 액상선 온도( $T_L$ )보다 크거나 또는 동일한 온도(T)로 산소 함유 대기에서 최소한 한 번 가열되며,

- 상기 산화가능한 물질은 이러한 가열 공정 동안 산화되고, 형성되는 산화물은 최소한 부분적으로 증발되고,

- 상기 온도(T)는 코팅내 산화가능한 물질의 비율이 0.1 미만의 원자 퍼센트가 될 때까지 유지되고, 상기 코팅된 내화 구조 부재는 냉각되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

##### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 귀금속은 70 중량 % 이상의 백금과, 30 중량 % 미만의 금, 이리듐 및 로듐 중 최소한 하나로 구성되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

### 청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 내화 구조 부재는 세라믹 또는 금속으로 구성되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

### 청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 세라믹은  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{ZrO}_2$ , 규산지르코늄 및 규산알루미늄 중 최소한 하나로 구성되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

### 청구항 5.

제 3 항에 있어서,

상기 금속은 몰리브덴, 철, 니켈 및 코발트 중 최소한 하나로 구성되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

### 청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 금속은 철, 니켈, 코발트 중 최소한 하나와, 15 내지 30 중량 %의 알루미늄 및 크롬 중 최소한 하나로 구성되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

### 청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 금속은 0.01 내지 0.3 중량 %의 하프늄, 이트륨, 란탄, 세륨 및 이들 금속들의 산화물 중 최소한 하나를 또한 포함하는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

### 청구항 8.

제 5 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 금속은 세라믹 코팅을 갖는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

### 청구항 9.

제 1 항에 있어서,



상기 분말은 150  $\mu\text{m}$ 의 최대 입자 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

#### 청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 최대 입자 크기는 50  $\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

#### 청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 액상선 온도( $T_L$ )는 1100  $^{\circ}\text{C}$  내지 1300  $^{\circ}\text{C}$ 의 범위에서 선택되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

#### 청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 내화 구조 부재는 상기 분말을 내화 구조 부재 상에 분사하거나 또는 상기 분말을 서스펜션의 형태로 도포함에 의해 분말로 코팅되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

#### 청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 내화 구조 부재는 이것을 상기 서스펜션에 담그거나 또는 상기 내화 구조 부재 상으로 상기 서스펜션을 분사 또는 브러싱 또는 프레싱함에 의해 코팅되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

#### 청구항 14.

제 1 항에 있어서,

상기 귀금속 합금은 귀금속 백금 및 산화가능한 물질 붕소로 구성되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

#### 청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 귀금속 합금은 0.5 내지 2 중량 %의 붕소를 함유하는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

#### 청구항 16.

제 1 항에 있어서,

상기 귀금속 합금은 귀금속 백금 및 산화가능한 물질 인으로 구성되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

#### 청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 귀금속 합금은 2 내지 3.5 중량 %의 인을 함유하는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

#### 청구항 18.

제 1 항에 있어서,

상기 귀금속 합금은 귀금속 백금 및 산화가능한 물질 안티몬으로 구성되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

#### 청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 귀금속 합금은 8 내지 16 중량 % 안티몬을 함유하는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

#### 청구항 20.

제 1 항에 있어서,

상기 귀금속 합금은 귀금속 백금 및 산화가능한 물질 비소로 구성되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

#### 청구항 21.

제 20 항에 있어서,

상기 귀금속 합금은 5 내지 10 중량 %의 비소를 함유하는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

#### 청구항 22.

제 1 항에 있어서,

상기 내화 구조 부재 및 코팅은 귀금속 합금의 액상선 온도( $T_L$ )보다 크거나 또는 동일한 온도( $T_1$ )로 1 회 가열되고, 상기 내화 구조 부재 및 코팅은 온도( $T_1$ ) 이상으로 선택되는 온도( $T_2$ )로 2 회째 가열되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

### 청구항 23.

제 22 항에 있어서,

상기 온도( $T_1$ )은 1400 °C 이하로 선택되고, 온도( $T_2$ )는 1400 °C 이상으로 선택되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

### 청구항 24.

제 22 항에 있어서,

상기 온도( $T_2$ )는 상기 코팅내 산화가능한 물질의 비율이 0.01 원자 퍼센트 미만일 때까지 유지되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

### 청구항 25.

제 23 항에 있어서,

상기 온도( $T_2$ )는 상기 코팅내 산화가능한 물질의 비율이 0.005 원자 퍼센트 미만일 때까지 유지되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

### 청구항 26.

제 1 항에 있어서,

상기 내화 구조 부재는 가열후 50 내지 500  $\mu\text{m}$  의 층두께가 나타나는 두께의 분말로 코팅되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

### 청구항 27.

제 1 항에 있어서,

상기 내화 구조 부재는 상기 코팅으로 완전히 커버되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

### 청구항 28.

제 1 항에 있어서,

상기 내화 구조 부재는 상기 코팅으로 부분적으로 커버되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

**청구항 29.**

제 1 항에 있어서,

상기 산소 함유 대기는 공기 또는 산소로 구성되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

**청구항 30.**

제 1 항에 있어서,

냉각후, 상기 코팅은 전착에 의해 코팅되는 것을 특징으로 하는 내화 구조 부재 상에 코팅을 형성하는 방법.

**청구항 31.**

제 1 항 또는 제 2 항에 따라 내화 구조 부재 상에 형성되는 코팅의, 용융 유리와의 접촉에의 이용.