(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년08월19일
(11) 등록번호 10-1297589
(24) 등록일자 2013년08월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C21C 5/52 (2006.01) *C21C 5/54* (2006.01)
C21C 7/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-7018075
(22) 출원일자(국제) 2007년01월15일
심사청구일자 2011년10월21일
(85) 번역문제출일자 2008년07월23일
(65) 공개번호 10-2008-0097407
(43) 공개일자 2008년11월05일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2007/000291
(87) 국제공개번호 WO 2007/087979
국제공개일자 2007년08월09일
(30) 우선권주장
10 2006 004 532.7 2006년02월01일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
JP2003105452 A
JP2003528217 A
JP2007501900 A

(73) 특허권자
에스엠에스 지마크 악티엔게젤샤프트
독일 뒤셀도르프 에두아르트-슐레이만-슈트라쎄 4
(72) 발명자
라이헬 조안
독일 40489 뒤셀도르프 복쿠메르 슈트라쎄 368
로세 루츠
독일 두이스부르크 47259 임 알텐 브루크 19
카르보우닉젝 미로슬라브
폴란드 30-150 크라코우 얼. 아르미이 크라조웨즈 7/147
(74) 대리인
송봉식, 정삼영

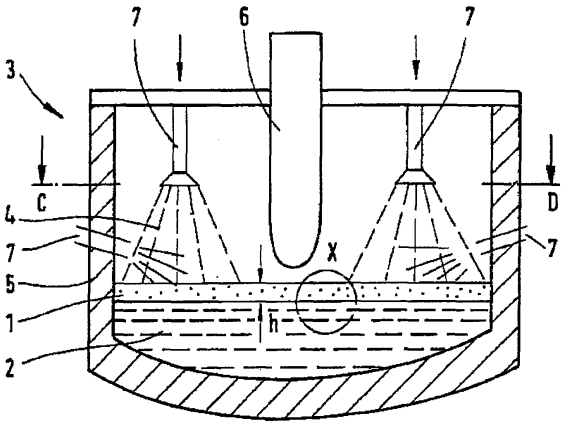
전체 청구항 수 : 총 12 항 심사관 : 김종혁

(54) 발명의 명칭 **금속욕에서의 거품 슬래그의 제조 방법**

(57) 요 약

본 발명은 야금로(3) 내 금속욕(2)에서 거품 슬래그(1)를 제조하기 위한 방법에 관한 것이다. 본원의 방법에 따라 적어도 하나의 금속 산화물과 탄소를 포함하는 혼합물(4)이 상기 로(3) 내에 투입되고, 이 로에 위치하는 슬래그(1) 하부에서 상기 금속 산화물은 탄소에 의해 환원되며, 그리고 환원 시에 발생하는 가스가 슬래그 내에서 기포를 형성하며, 그럼으로써 슬래그에 거품이 형성된다. 거품 슬래그의 형성을 최적화하기 위해, 본 발명에 따라 거품 슬래그(1) 층의 목표하는 높이(h), 또는 이 높이(h)의 목표하는 영역이 생성되거나 또는 유지될 수 있도록 상기 혼합물(4)이 상기 로(3)에 첨가된다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

야금로(3)에서 금속욕(2) 내에 거품 슬래그(1)를 제조하기 위한 방법으로서, 적어도 하나의 금속 산화물과 탄소를 포함하는 혼합물(4)이 로(3)에 투입되고, 상기 로(3)에 위치하는 슬래그(1) 하부에서 상기 금속 산화물은 탄소에 의해 환원되고, 환원 시에 발생하는 가스는 상기 슬래그 내에 기포를 형성함으로써, 그 슬래그에는 거품이 형성되며, 상기 거품 슬래그(1) 층의 목표하는 높이(h), 또는 상기 거품 슬래그(1) 층의 목표하는 높이의 범위(Δh)가 생성되고 유지될 수 있도록 상기 혼합물(4)이 상기 로(3) 내에 첨가되는 야금로(3)에서 금속욕(2) 내에 거품 슬래그(1)를 제조하기 위한 방법에 있어서,

야금로(3)로서 전극을 구비한 전기 아크로 또는 용융 장치가 이용되고, 상기 로(3)의 벽체(5)가 평면도에서 볼 때 원형으로 형성되고 상기 로(3)의 적어도 하나의 전극(6)은 중앙에 배치되며, 상기 혼합물(4)이 상기 전극(6)과 상기 벽체(5) 사이의 고리 형상의 영역에 첨가되는 것을 특징으로 하는 야금로(3)에서 금속욕(2) 내에 거품 슬래그(1)를 제조하기 위한 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 혼합물(4)의 첨가는 연속해서 이루어지는 것을 특징으로 하는 야금로(3)에서 금속욕(2) 내에 거품 슬래그(1)를 제조하기 위한 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 혼합물(4)의 첨가는 사전 설정된 시간 간격으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 야금로(3)에서 금속욕(2) 내에 거품 슬래그(1)를 제조하기 위한 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 혼합물(4)의 첨가는 상기 금속욕(2)의 톤당 그리고 분당 3kg 내지 20kg의 양으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 야금로(3)에서 금속욕(2) 내에 거품 슬래그(1)를 제조하기 위한 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 혼합물(4)의 첨가는 상기 금속욕(2)의 톤당 그리고 분당 5kg 내지 15kg의 양으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 야금로(3)에서 금속욕(2) 내에 거품 슬래그(1)를 제조하기 위한 방법.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 금속욕(2)의 표면에 15kg/㎡ 내지 35kg/㎡의 혼합물량이 유지될 수 있는 방식으로 상기 혼합물(4)이 첨가되는 것을 특징으로 하는 야금로(3)에서 금속욕(2) 내에 거품 슬래그(1)를 제조하기 위한 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 금속욕(2)의 표면에 20kg/㎡ 내지 30kg/㎡의 혼합물량이 유지되는 방식으로 상기 혼합물(4)이 첨가되는 것을 특징으로 하는 야금로(3)에서 금속욕(2) 내에 거품 슬래그(1)를 제조하기 위한 방법.

청구항 8

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 혼합물(4)은 상기 금속욕(2)과 상기 슬래그(1) 사이에 투입되는 것을 특징으로 하는 야금로(3)에서 금속욕(2) 내에 거품 슬래그(1)를 제조하기 위한 방법.

청구항 9

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 혼합물(4)은 상기 고리 형상의 영역의 반경 방향 중심 영역에 첨가되는 것을 특징으로 하는 야금로(3)에서 금속욕(2) 내에 거품 슬래그(1)를 제조하기 위한 방법.

청구항 10

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 혼합물(4)은 추가로 철 및 크롬을 포함하는 운반 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 야금로(3)에서 금속욕(2) 내에 거품 슬래그(1)를 제조하기 위한 방법.

청구항 11

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 혼합물(4)은 추가로 결합 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 야금로(3)에서 금속욕(2) 내에 거품 슬래그(1)를 제조하기 위한 방법.

청구항 12

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 혼합물(4)은 단광 또는 펠릿으로서 형성되는 것을 특징으로 하는 야금로(3)에서 금속욕(2) 내에 거품 슬래그(1)를 제조하기 위한 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 야금로 내에서 금속욕에 거품 슬래그를 제조하기 위한 방법에 관한 것이다. 본원의 방법에 따라 적어도 하나의 금속 산화물과 탄소를 포함하는 혼합물이 로 내에 투입되고, 이 로에 위치하는 슬래그 하부에서 금속 산화물은 탄소에 의해 환원되고, 환원 시에 발생하는 가스는 슬래그 내에 기포를 형성함으로써 그 슬래그에 거품이 형성되며, 그리고 거품 슬래그 층의 목표하는 높이 또는 이 높이의 목표하는 영역이 생성되고 유지되는 방식으로 혼합물이 로에 첨가된다.

배 경 기 술

[0002] 일반적인 형식의 방법은 EP 0 637 634 A1로부터 공지되었다. 선행 공지된 방법을 적용하면, 금속욕 상에, 예컨대 스테인리스 금속으로 이루어진 용융물 상에 거품 슬래그가 제조될 수 있다. 전기 아크로 내에서 고체 금속이 용융되는 동안, 높은 성분의 Cr 산화물을 포함할 수 있는 슬래그가 형성된다. 이런 성분의 농도는 종종 30% 이상의 값에 도달한다. 그에 따른 슬래그는 선행 공지된 방법을 이용하는 경우 그 조성을 바탕으로 목표하는 정도로 액화될 수 없을뿐더러, 거품이 생성되지도 않는다. 이와 유사한 해결 방법은 DE 26 08 320 B1, WO 01/72090 A1, WO 99/23264 및 WO 2004/104232 A1로부터 공지되었다.

[0003] 이와 관련하여 전술한 인용 참증물로부터도, 적어도 하나의 금속 산화물과 탄소를 포함하는 혼합물이 금속욕에 첨가되는 점이 공지되었다. 또한, 혼합물은 철 운반 물질 및 결합제를 포함할 수 있다. 혼합물은 압축되어 펠릿 또는 단광(briquet)의 형태로 용융물에 첨가될 수 있다. 만일 혼합물이 금속욕과 슬래그 층 사이의 영역에 제공된다면, 화학적 반응이 이루어질 수 있으며, 이때 금속 산화물의 환원 공정이 이용된다. 이처럼 탄소와 금속 산화물 간의 환원 공정은 기체상의 일산화탄소(CO)를 생성한다. 이런 일산화탄소가 기포 형성을 야기하고, 그로 인해 슬래그에 거품이 형성된다.

[0004] 거품 슬래그를 제조하는 장점은 다음과 같다: 전기 아크로의 작동 시에, 장입물, 예컨대 용융될 스크랩은 로 내에서 전극의 전기 아크에 의해 용융된다. 이런 점에서 슬래그는 금속 용융물로부터 바람직하지 못한 성분을 제거하는 일차 기능 이외에도, 거품이 형성된 상태를 바탕으로 보호 기능을 충족한다. 다시 말해 이런 경우 거품 슬래그는 전극 말단과 금속 표면 사이의 공간을 적어도 부분적으로 채우고, 그에 따라 전기 아크로의 방사 에너지로부터 내화성 벽돌 라이닝을 보호한다.

[0005] 거품 형성된 슬래그의 낮은 열전도성을 바탕으로, 아크로의 방사선은 전기로의 벽체와 비교하여 강하게 감소하며, 그에 따라 금속욕 내에 이루어지는 에너지 유입은 개선된다.

[0006] 거품 슬래그의 추가 장점은 소음을 감쇠시키는 방식으로 작용한다는 점에 있다. 그에 따라 둘러싸여 있거나 덮

여 있는 아크로는 더욱 적은 소음을 주변으로 방출하며, 그럼으로써 로의 영역 내 주변 환경 조건도 개선된다.

[0007] 선행 공지된 방법으로도 비록 거품 슬래그를 제조할 수 있기는 하지만, 거품 슬래그량의 정확한 제어가 어렵다는 점에서 바람직하지 못한 것으로 입증되었다.

발명의 상세한 설명

[0008] 따라서 본 발명의 목적은 최초에 언급한 형식의 방법에 있어서, 전술한 단점을 방지할 수 있도록 하는 상기 방법을 제공하는 것에 있다. 다시 말해, 본원의 목적은 거품 슬래그의 최적의 양을 제공할 수 있도록 거품 슬래그 형성 공정을 더욱 개선된 방식으로 제어하고 조절하는 것에 있다.

[0009] 상기 목적은 본 발명에 따라 야금로로서 전극을 구비한 전기 아크로 또는 용융 장치가 이용되고, 로의 벽체가 평면도에서 볼 때 본질적으로 원형으로 형성되고 로의 적어도 하나의 전극은 본질적으로 중앙에 배치될 때 혼합물이 전극과 벽체 사이의 고리 형상의 영역에 첨가됨으로써 달성된다.

[0010] 다시 말해 거품 슬래그로 구성되는 층의 높이가 목표한 바대로 원하는 수준으로 유지되는 것이라고 할 수 있다. 이와 관련하여 높이의 범위란 거품 슬래그의 높이에 대한 허용 오차 범위로 간주된다.

[0011] 또한, 혼합물의 첨가는 지속적으로 이루어질 뿐 아니라, 사전 설정된 시간 간격으로도 이루어질 수 있다.

[0012] 본 발명의 특별한 의미는 혼합물의 적합한 투입량을 선택하는 것에 있다. 이와 관련하여 금속욕의 톤당 그리고 분당 3kg 내지 20kg의 양으로 혼합물이 첨가될 때 거품 형성에 최적의 조건이 형성된다는 사실을 확인하였다. 특히 바람직한 경우는 금속욕 톤당 그리고 분당 5kg 내지 15kg의 양으로 혼합물이 첨가될 때이다.

[0013] 또한, 혼합물의 표면 고유의 구성 역시도 중요한 매개변수라는 사실도 확인하였다. 따라서 본 발명의 개선 실시예에 따라, 금속욕 표면상에 15kg/㎡ 내지 35kg/㎡의 혼합물량이 유지되는 방식으로 혼합물이 첨가된다. 특히 바람직한 경우는 상기 혼합물량의 값이 20kg/㎡과 30kg/㎡ 사이일 때이다.

[0014] 그리고 혼합물이 적합한 위치에서 작용하게끔 하는 점도 중요하다. 그러므로 바람직하게는 혼합물은 금속욕과 슬래그 사이에 투입된다.

[0015] 이와 관련하여 혼합물이 고리 형상의 영역의 반경 방향 중심의 영역에 첨가될 때 바람직한 것으로 입증되었다.

[0016] 전술한 바와 같이, 금속 산화물과 탄소 이외에도 철과 크롬으로 구성된 운반 물질을 포함하는 혼합물이 이용될 수 있다. 또한, 혼합물은 결합 물질을 포함할 수 있다. 혼합물이 단광 또는 펠릿으로 형성될 때 그 취급이 더욱 용이해진다.

[0017] 본 발명에 따른 절차를 이용함에 따라, 거품 슬래그의 양이 목표하는 한계 이내에서 유지되고, 그럼으로써 거품 슬래그의 바람직한 작용이 최적화된 조건에서 적용될 수 있는 점이 달성될 수 있다.

[0018] 본 발명의 실시예는 도면에 도시되어 있다.

실 시 예

[0030] 도1과 도2에 도시한 전기 아크로(3)는 금속 물질을 용융하는 역할을 하는데, 다시 말하면 금속욕(2)을 제조하는 역할을 한다. 용융물(2) 상에는 슬래그(1)로 구성된 층이 위치하며, 그리고 이 슬래그(1)에서는 바람직하게는 전술한 장점을 달성할 수 있도록 거품이 형성되어야 한다.

[0031] 상기 목적을 달성하기 위해, 적합한 공급 장치(7)를 통해서 금속 산화물 및 탄소를 포함하는 혼합물이 첨가된다. 또한, 상기 혼합물은 철을 포함한 운반 물질뿐 아니라, 결합 물질을 포함할 수 있다. 혼합물은 바람직하게는 단광이나 펠릿으로 압축된다. 공급 장치(7)로부터 용융물(2) 방향으로 도시된 파선은, 펠릿 또는 단광이 슬래그 또는 용융물의 표면에 투척 되는 모습을 나타내고 있다.

[0032] 이와 관련하여 혼합물(4)의 비중량 또는 압축 밀도는, 반응의 세기 및 공정의 기간을 고려하여 최적의 기포 형성이 이루어지는 방식으로 선택된다. 비중량은, 혼합물(4)이 로(3) 내에 투입된 후 금속욕(2)과 슬래그(1) 사이에서 유지될 수 있도록 선택된다. 이는 도3에 도시되어 있다. 도3으로부터 알 수 있듯이, 혼합물(4)의 펠릿 또는 단광은 비록 거품 슬래그(1) 아래로 침강하기는 하지만, 금속욕(1) 상에서 부유하고 있다.

[0033] 이와 관련한 상세 내용에 대해서는 WO 2004/104232 A1이 참조된다.

[0034] 도1과 도3에서 알 수 있듯이, 거품 슬래그(1)는 높이(h)를 가지며, 이런 높이는 목표하는 값으로 또는 사전 설

정된 허용 범위에서 유지되어야 한다. 이를 달성하기 위해, 전술한 인용 참증물에 따라 시간당 그리고 용융물(2)의 질량과 관련하여 대응하는 혼합물(4)의 양이 로(3)에 투입된다. 이런 투입 과정은 연속해서, 또는 사전 설정된 시간 간격으로 이루어질 수 있다. 도4에서 알 수 있듯이, 정기적인 시간 간격으로 혼합물(4)이 로(3)에 투입되고 그에 따라 금속욕(2) 상에 도포 된다(부재 번호 4로 표시된 화살표 참조). 혼합물(4)을 첨가한 이후에는 매번 화학 반응이 이루어지며, 그리고 그 반응의 패턴은 그래프에 파선의 특성 곡선으로 도시되어 있다. 모든 반응이 중첩됨에 따라, 전체 반응은 거품 층의 정의된 높이(h)를 유지하게 된다. 특히 도4에서 알 수 있듯이 높이(h)는 허용 범위(△h) 내에서 유지된다.

[0035] 이와 관련하여 혼합물(4)의 첨가 간격은 가능한 한 연속적인 기포 형성이 보장될 수 있도록 선택되며, 이런 점은 개별 부분 반응들의 중첩 원리에 의해 제공된다.

[0036] 일반적으로 혼합물의 반응은 비선형으로 진행되고 거품 슬래그도 그에 상응하게 형성되는 점이 적용된다. 거품 슬래그(1)와 금속욕(2) 사이에 투입되는 혼합물(4)은 철 산화물이 환원됨과 더불어 용해 과정을 거치게 된다. 혼합물 입자는 펠릿 또는 단광으로부터 용해된 직후에 주변 온도로 인해 응고된 금속으로 이루어진 외피로 둘러싸이게 된다. 혼합물 입자의 평균 용융 온도는 금속의 용융 온도보다 더욱 낮기 때문에, 외피 내부에서 물질의 용융 과정 및 화학 반응이 개시된다. 온도 차이에 따라, 외피 내에서의 반응은 외피의 용융보다 더욱 이른 시점에 종료되거나, 또는 그보다 더욱 늦게 종료된다. 반응이 더욱 이른 시점에 종료되는 경우는 그 과정이 이루어짐에 따라 입자의 파열을 야기할 수 있으며, 이런 점은 CO 기포를 폭발과 같은 방식으로 유리시킨다. 그리고 반응이 더욱 늦은 시점에 종료되는 경우에서는, CO 기포가 금속 내에서 임의로 발생한다.

[0037] 이와 관련하여 예컨대 다음과 같은 화학 반응이 이루어진다:

[0038] $(Fe_xO_y) + y\ [C] = y\{CO\} + x\ [Fe]$

[0039] $(CaCO_3) = (CaO) + \{CO_2\}$

[0040] 금속욕 톤(1,000kg)당 그리고 분당 5kg 및 15kg 사이의 혼합물이 첨가될 때 최적의 결과가 달성된다. 이와 관련하여 바람직하게는 40과 70중량 퍼센트 사이, 바람직하게는 50과 60중량 퍼센트 사이의 FeCrHC를 포함하는 혼합물이 이용된다.

[0041] 도2에서 추가로 알 수 있듯이, 도시한 4개의 공급 장치(7)는 슬래그(1) 또는 금속욕(2)의 고리 형상의 영역에 혼합물을 도포한다. 고리 형상의 영역은 반경 방향에서 안쪽에 전극(6) 또는 전극들의 원형으로 보이는 포락선(8)에 의해 형성된다(내부 원). 고리 형상의 영역의 외부 원(9)은 로(3)의 벽체(5)에 인접한다. 그에 따라 혼합물은 로 벽체(5)와 적어도 하나의 전극(6) 사이에 고리 형상의 영역에 첨가된다. 이와 관련하여 혼합물(4)은 바람직하게는 도2에 도시한 바와 같이 내부 원(8)과 외부 원(9) 사이의 대략 반경 방향 중심에서 첨가되어야 한다. 이에 대응하는 대체 실시예는 측면에 배치된 공급 장치들에 의해서, 혼합물의 첨가가 이루어진다.

[0042] 또한, 표면에 대한 혼합물(4)의 비중량도 마찬가지로 본질적인 매개변수로서 구분된다. 이를 위해 혼합물 비중량의 값은 표면의 평방 미터당 혼합물 20kg과 30kg 사이로 제안된다.

[0043] 다시 말해, 한편으로 혼합물의 첨가 빈도수가 바람직하게 선택되고(다시 말해 금속욕 질량당 그리고 시간당 혼합물의 양), 다른 한편으로 혼합물이 슬래그 또는 금속욕의 표면에 가능한 링 모양으로 분포되며, 그리고 마지막으로 혼합물이 표면과 관련하여 전술한 비중량으로 첨가될 때 최적의 거품 형성 결과가 달성된다.

[0044] 따라서 거품 슬래그의 목표하는 높이는 시간이 경과 하더라도 계속해서 유지되며, 이런 점은 전술한 바람직한 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도1은 도2의 절결선 A-B를 따라 전기 아크로를 절개하여 도시한 종단면도이다.

[0020] 도2는 도1의 절결선 C-D를 따라 전기 아크로를 절개하여 도시한 횡단면도이다.

[0021] 도3은 도1의 X 부분을 확대하여 도시한 상세도이다.

[0022] 도4는 거품 슬래그로 구성된 층의 높이(h)의 패턴을 시간의 흐름에 따라 나타낸 그래프이다.

[0023] <도면의 주요부분에 대한 설명>

[0024] 1 슬래그/거품 슬래그 2 금속욕

[0025] 3 야금로 4 혼합물

[0026] 5 벽체 6 전극

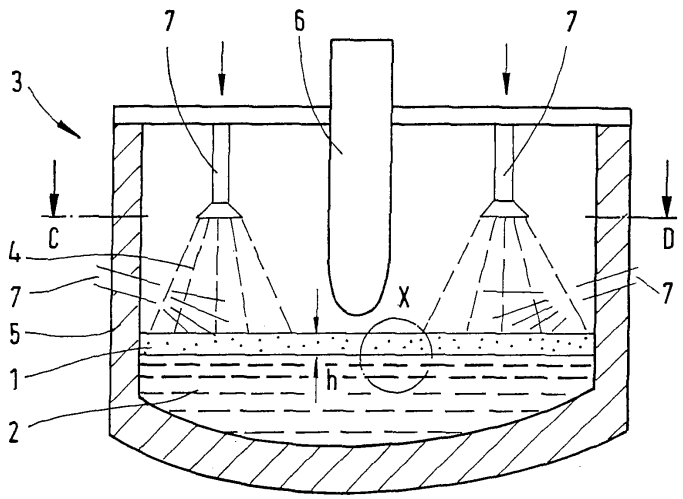
[0027] 7 공급 장치 8 내부 원(전극의 포락선)

[0028] 9 외부 원 h 거품 슬래그의 높이

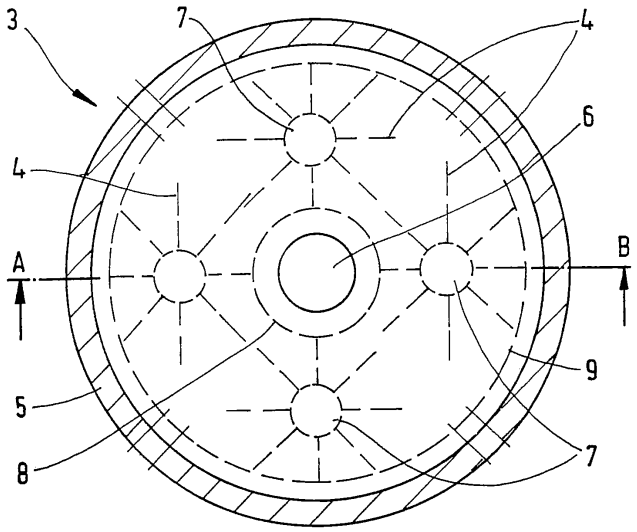
[0029] △h 높이(h)의 허용 범위

도면

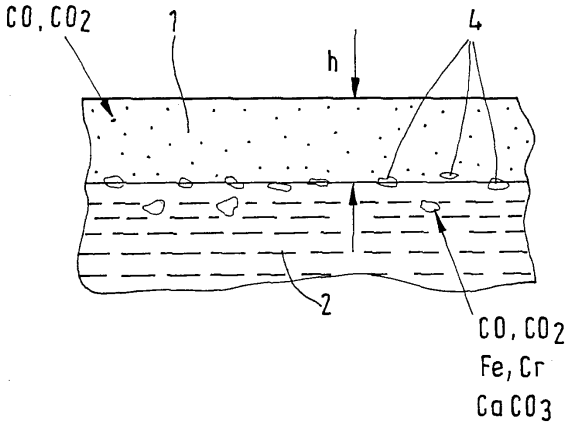
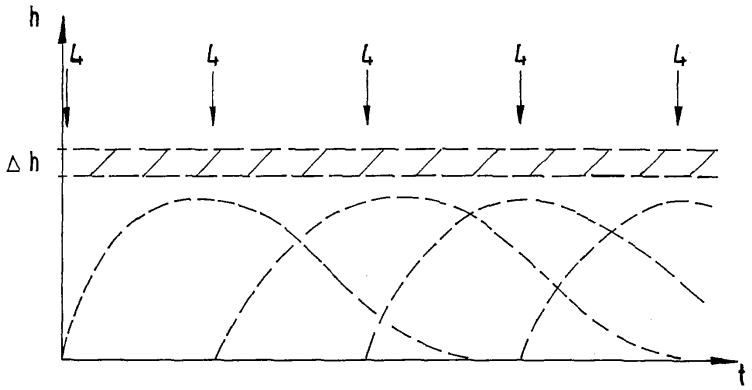
도면1



도면2



도면3



도면4