



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0143783
(43) 공개일자 2014년12월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C04B 35/66 (2006.01) C04B 35/71 (2006.01)
F27D 1/16 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7028223
(22) 출원일자(국제) 2013년07월02일
심사청구일자 2014년10월07일
(85) 번역문제출일자 2014년10월07일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/068108
(87) 국제공개번호 WO 2014/010467
국제공개일자 2014년01월16일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-155802 2012년07월11일 일본(JP)

(71) 출원인
구로사키 하리마 코포레이션
일본 후쿠오카 806-8586 기타큐슈시 야하타니시구
히가시하마-마치 1-1
신닛테츠스미킨 카부시키카이사
일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2쵸메 6방 1고
(72) 발명자
하나기리 세이지
일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2쵸메 6방 1고
신닛테츠스미킨 카부시키카이사 나이
우치다 다카유키
일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2쵸메 6방 1고
신닛테츠스미킨 카부시키카이사 나이
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리엔목특허법인

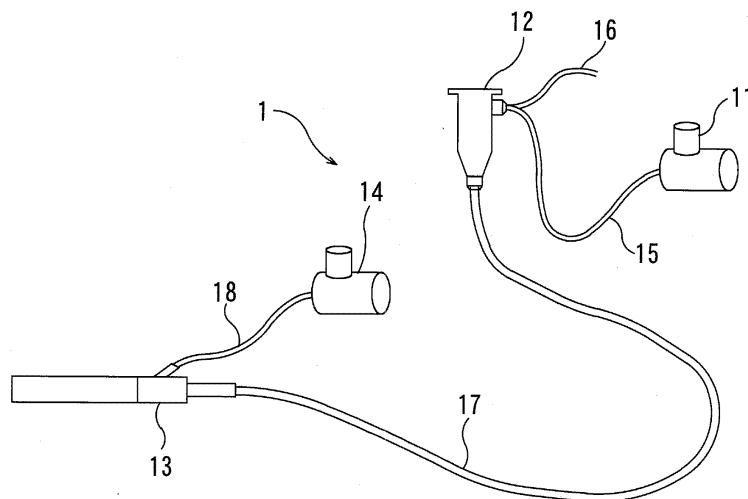
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 분체 급결제 및 부정형 내화물의 분사 시공 방법

(57) 요약

본 발명은 부정형 내화물의 분사 시공시에 내화 조성물에 기류 반송에 의해 첨가하는 급결제의 반송성을 향상시키고 동시에 급결제와 내화 조성물의 혼합성을 향상시키는 것을 목적으로 한다. 본 발명은 내화물의 분사 시공시에 사용되며 배관(17)을 통해 내화 조성물을 노즐(13)을 향하게 하여 기류 반송할 때에 노즐(13) 또는 노즐 앞에서 상기 내화 조성물에 기류 반송에 의해 첨가되는 분체 급결제로서, 상기 내화 조성물을 경화시키는 제1 분체 재료와, 내화 원료인 제2 분체 재료를 함유하고, 상기 제2 분체 재료는 입경이 0.5mm를 초과한 입자를 5질량% 이상, 그리고 입경이 0.1mm 이상인 입자를 30질량% 이상 함유하는 것을 특징으로 하는 분체 급결제이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

후루타 요이치

일본 후쿠오카 기타큐슈시 야하타니시구 히가시하
마-마치 1-1 구로사키 하리마 코포레이션 나이

츠쿠다 준이치

일본 후쿠오카 기타큐슈시 야하타니시구 히가시하
마-마치 1-1 구로사키 하리마 코포레이션 나이

특허청구의 범위

청구항 1

내화물의 분사 시공시에 사용되고 배관을 통해 내화 조성물을 노즐을 향하게 하여 기류 반송할 때에 상기 노즐 또는 노즐 앞에서 상기 내화 조성물에 기류 반송에 의해 첨가되는 분체 급결제로서,

상기 내화 조성물을 경화시키는 제1 분체 재료,

내화 원료인 제2 분체 재료를 함유하고,

상기 제2 분체 재료는 입경이 0.5mm를 초과한 입자를 5질량% 이상, 그리고 입경이 0.1mm 이상인 입자를 30질량% 이상 함유하는 것을 특징으로 하는 분체 급결제.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 제2 분체 재료는 입경이 5mm 이하이고 또한 0.5mm를 초과한 입자를 10질량% 이상 함유하는 것을 특징으로 하는 분체 급결제.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 제1 분체 재료와 상기 제2 분체 재료를 질량비로 1:3 내지 3:1 범위의 비율로 함유하는 것을 특징으로 하는 분체 급결제.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 분체 재료는 소석회, 알루미늄산염, 규산염, 수산화마그네슘, 포틀랜드 시멘트, 황산반토, 탄산칼슘, 염화칼슘, 산화칼슘, 수산화칼슘 및 인산소다로 이루어진 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상인 것을 특징으로 하는 분체 급결제.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 분체 재료는 알루미늄질, 실리카질, 알루미늄-실리카질, 알루미늄-스피넬질, 알루미늄-마그네시아질, 알루미늄-카본질, 알루미늄-탄화규소질, 알루미늄-탄화규소-카본질, 마그네시아질, 마그네시아-카본질, 카본질, 탄화규소질, 질화규소질, 지르코니아질, 카르시아질, 돌로마이트질, 크로미아질, 크로미아-마그네시아질, 마그네시아-라임질 및 마그네시아-알루미나질로 이루어진 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 내화 재료인 것을 특징으로 하는 분체 급결제.

청구항 6

청구항 1 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 기재된 분체 급결제를 사용한 부정형 내화물의 분사 시공 방법으로서, 배관을 통해 기류 반송되어 노즐로부터 토출되는 내화 조성물에 상기 노즐 내 또는 상기 노즐 앞의 배관 내에 상기 분체 급결제를 기류 반송에 의해 첨가하는 것을 특징으로 하는 부정형 내화물의 분사 시공 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 부정형 내화물의 분사 시공시에 배관 내에서 기류 반송되는 내화 조성물에 첨가하는 분체 급결제 및 부정형 내화물의 분사 시공 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 레이들, 컨버터(轉爐) 등의 용해 금속 용기에는 철판 내면에 내화물이 시공된다. 이 내화물은 용융 금속에 포함되는 슬러그에 의해 용손(溶損)을 입거나 용융 금속의 출입에 의해 열충격에 노출됨으로써 파괴되기 쉬운 환경에 있다. 따라서 내화물이 파괴된 경우에는 부정형 내화물을 분사하여 손상 마모된 부분의 보수가 행하여진다.

[0003] 손상 마모 부분의 보수 수법으로서는 부정형 내화물을 구성하는 내화 조성물에 소요량의 시공수를 첨가하여 혼

련한 후 노즐에 기류 반송하고 노즐 또는 노즐 앞에서 급결제를 첨가하여 분사하는 시공 수법이 알려져 있다(예를 들면, 특허문헌 1, 2 참조). 이 때 사용하는 급결제로서는 소석회, 알루미늄산화물, 알루미늄산화물, 규산화물, 규산화물, 인산화물 등을 들 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본특개2009-047317호 공보
(특허문헌 0002) 특허문헌 2: 일본특개2011-214762호 공보
(특허문헌 0003) 특허문헌 3: 일본특개2000-226268호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 상술한 특허문헌 1, 2에서 급결제는 에어 콤프레서로 배관 내에서 기류 반송되어 노즐로 내화 조성물에 혼합된다. 이 때 소석회 등의 급결제는 대부분 100 μ m정도 이하의 미분이므로 내화성 조성물과 혼합될 때 내화 조성물에 대해 잘 박히지 않아 급결제와 내화 조성물이 충분히 혼합되지 않는다는 문제가 있었다.
- [0006] 또 급결제는 미립이므로 배관 내에 부착되기 쉬운 특성이 있다. 미립의 입자가 배관 내에 부착되면 부착된 만큼 설제상의 배합 성분에서 벗어난다는 문제도 있었다.
- [0007] 급결제와 내화 조성물이 충분히 혼합되지 않는다는 문제에 대해서는, 예를 들면 특허문헌 3과 같이 분말 급결제에 내화물 미분을 혼합한 것을 노즐 내에서 내화 조성물에 첨가함으로써 내화 조성물에 분말 급결제를 균일하게 혼합하여 분사 시공을 안정시키는 방법이 생각되고 있다.
- [0008] 그러나 특허문헌 3의 방법으로도 내화 조성물과 분말 급결제의 혼합성은 여전히 불충분하여 부착률이 향상되지 않는 경우가 있었다. 또 특허문헌 3의 방법으로는 배관 내의 미립자 부착 억제는 불충분하여 배관 내에 급결제가 부착되어 폐색된다는 문제가 있었다.
- [0009] 본 발명이 해결하려고 하는 과제는 부정형 내화물의 분사 시공을 할 때 내화 조성물에 기류 반송에 의해 급결제를 첨가할 경우에 급결제와 내화 조성물의 혼합성을 향상시키고 동시에 분체 급결제의 배관 부착을 방지하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기 과제를 감안하여 본 발명자 등이 예의 검토한 결과, 특허문헌 3에서 분말 급결제에 혼합되는 내화물 미분의 입도가 내화 조성물과 급결제의 혼합성이나 배관 내의 부착성에 대한 영향이 크다는 것, 나아가 놀랍게도 입경이 0.5mm를 초과한 입자를 5질량% 이상, 그리고 입경이 0.1mm 이상 5mm 이하인 입자를 30질량% 이상 함유함으로써 급결제와 내화 조성물의 혼합성을 향상시킬 수 있음과 동시에 분체 급결제의 배관 부착을 방지할 수 있다는 것을 발견하여 발명하기에 이르렀다.
- [0011] 본 발명의 요지는 이하와 같다.
- [0012] (1) 본 발명의 분체 급결제는 내화물의 분사 시공시에 사용되며 배관을 통해 내화 조성물을 노즐을 향해 기류 반송할 때에 상기 노즐 또는 노즐 앞에서 상기 내화 조성물에 기류 반송에 의해 첨가되는 분체 급결제로서, 상기 내화 조성물을 경화시키는 제1 분체 재료와 내화 원료인 제2 분체 재료를 함유하고, 상기 제2 분체 재료는 입경이 0.5mm를 초과한 입자를 5질량% 이상, 그리고 입경이 0.1mm 이상 5mm 이하인 입자를 30질량% 이상 함유하는 것을 특징으로 하는 것이다.
- [0013] (2) 또 본 발명의 분체 급결제는 상기 (1)에서 상기 제2 분체 재료는 입경이 5mm 이하이고 또한 0.5mm를 초과한 입자를 10질량% 이상 함유하는 것이 바람직하다.
- [0014] (3) 또 본 발명의 분체 급결제는 상기 (1) 또는 (2)에서 제1 분체 재료와 상기 제2 분체 재료를 질량비로 1:3 내지 3:1의 비율, 바꾸어 말하면 제1 분체 재료와 제2 분체 재료의 합량을 100질량%로 했을 때에 제1 분체 재료

를 25~75질량%, 제2 분체 재료를 75~25질량%로 함유하는 것이 바람직하다.

[0015] (4) 또 본 발명의 분체 급결체는 상기 (1)~(3) 중 어느 한 항에서, 상기 제1 분체 재료는 소석회, 알루미늄산화물, 규산화물, 수산화마그네슘, 포틀랜드 시멘트, 황산반토, 탄산칼슘, 염화칼슘, 산화칼슘, 수산화칼슘 및 인산소다로 이루어진 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상인 것이 바람직하다.

[0016] (5) 또 본 발명의 분체 급결체는 상기 (1)~(4) 중 어느 한 항에서, 상기 제2 분체 재료는 알루미늄산화물, 실리카질, 알루미늄산화물-실리카질, 알루미늄산화물-스피넬질, 알루미늄산화물-마그네시아질, 알루미늄산화물-카본질, 알루미늄산화물-탄화규소질, 알루미늄산화물-탄화규소-카본질, 마그네시아질, 마그네시아-카본질, 카본질, 탄화규소질, 질화규소질, 지르코니아질, 카르시아질, 돌로마이트질, 크로미아질, 크로미아-마그네시아질, 마그네시아-라임질 및 마그네시아-알루미늄산화물로 이루어진 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 내화 재료인 것이 바람직하다.

[0017] (6) 또 본 발명은 상기 (1)~(5) 중 어느 한 항에 기재된 분체 급결체를 사용한 부정형 내화물의 분사 시공 방법으로서, 배관을 통해 기류 반송되어 노즐로부터 토출되는 내화 조성물에 상기 노즐 내 또는 상기 노즐 앞의 배관 내에 상기 분체 급결체를 기류 반송에 의해 첨가하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 분체 급결체에 따르면, 제2 분체 재료는 입경이 0.5mm를 초과한 입자를 5질량% 이상, 그리고 입경 0.1mm 이상의 입자를 30질량% 이상 함유하기 때문에 분체 급결체의 입자가 내화 조성물에 대해 박히기 쉬운 특성을 가지고 그 결과 분체 급결체와 내화 조성물의 혼합성을 향상시킬 수 있다.

[0019] 또 제1 분체 재료가 배관 내에 부착된 경우라 해도 제2 분체 재료 중 제1 분체 재료보다도 입경이 큰 입경 0.1mm 이상의 입자가 배관에 부착된 제1 분체 재료를 떼어내는 효과를 발휘한다. 특히 입경 0.5mm를 초과한 입자에서 그 효과가 크다. 이로써 제1 분체 재료가 배관 내에 부착되는 것을 막을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 분체 급결체가 적용되는 부정형 내화물의 분사 시공 장치의 일례를 도시한 개략도이다.

도 2는 시공면에 대한 분사 재료의 부착률과 분사 시공체의 겉보기 기공률과의 관계를 도시한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 우선, 본 발명의 분체 급결체가 적용되는 부정형 내화물의 분사 시공에 대해 설명하기로 한다.

[0022] 도 1은 부정형 내화물의 분사 시공 장치의 일례를 도시한 개략도이다. 도 1에 도시한 분사 시공 장치(1)는 레일들, 컨버터 등 내벽면에 부정형 내화물을 분사 시공하는 장치로서, 기류식 원료 반송 수단(11), 재료 혼련 수단(12), 재료 분사 수단으로서의 노즐(13), 및 급결체 공급 수단(14)을 구비하고 각 수단은 배관(15), (16), (17), (18)을 통해 접속되어 있다.

[0023] 기류식 원료 반송 수단(11)은 부정형 내화물을 구성하는 내화 조성물을 에어 컴프레서 등으로 기류에 의해 반송하는 것이다. 도시를 생략하였으나, 이 기류식 원료 반송 수단(11)에는 내화 조성물을 공급하는 탱크가 마련되어 탱크로부터 내화 조성물을 공급하면 에어 컴프레서에 의해 기류를 이용하여 내화 조성물이 배관(15)으로부터 토출되어 재료 혼련 수단(12)에 반송된다. 여기서 배관(15)의 내경이 30mm 이상 50mm 이하의 범위에서 배관(15) 내의 유속은 10(m/s) 이상 30(m/s) 이하인 것이 바람직하다.

[0024] 배관(15)의 재료 혼련 수단(12)과의 접속부 상류측에는 배관(16)이 접속되고, 배관(16)의 상류측에는 도시를 생략하였으나 에어 컴프레서가 접속되어 있다. 이 배관(16)의 내부에는 에어 컴프레서의 기류를 이용하여 미스트 상의 물이 송출되고 배관(16)으로부터 배관(15) 중의 내화 조성물에 미스트 상의 물을 첨가하도록 되어 있다. 즉, 에어 컴프레서 및 배관(16)은 수(水)첨가 수단으로서 기능한다.

[0025] 재료 혼련 수단(12)은 기류식 원료 반송 수단(11)에 의해 반송된 내화 조성물에 배관(16)을 통해 물을 첨가한 재료를 교반 혼련하고, 노즐(13)은 재료 혼련 수단(12)에서 혼련된 재료를 시공면에 분사한다. 혼련된 재료는 재료 혼련 수단(12)의 출구로부터 예를 들면 길이 5m~20m의 배관(17) 중에서 기류 반송되어 노즐(13)로부터 토출된다.

[0026] 급결체 공급 수단(14)은 분체 급결체를 에어 컴프레서 등으로 기류에 의해 반송하는 것이다. 분체 급결체는 배관(18)을 통해 기류 반송되고 노즐(13)에서 노즐(13) 내의 내화 조성물(혼련 재료)에 첨가된다. 분체 급결체의

첨가량은 내화 조성물 100질량%에 대해 겔보기로 0.5~10질량% 정도이다. 여기서 배관(18)의 내경 10mm 이상 20mm 이하의 범위에서 배관(18) 내의 유속은 10(m/s) 이상 40(m/s) 이하인 것이 바람직하다.

[0027] 이러한 분사 시공 장치(1)에서 사용되는 내화 조성물로서는 그 재질에 특별히 제한은 없으며 주요한 내화 원료의 재질인 알루미늄질, 실리카질, 알루미늄-실리카질, 알루미늄-스피넬질, 알루미늄-마그네시아질, 알루미늄-카본질, 알루미늄-탄화규소질, 알루미늄-탄화규소-카본질, 마그네시아질, 마그네시아-카본질, 카본질, 탄화규소질, 질화규소질, 지르코니아질, 카르시아질, 돌로마이트질, 크로미아질, 크로미아-마그네시아질, 마그네시아-라임질, 마그네시아-알루미나질 및 이들 조합인 재질을 문제 없이 사용할 수 있다. 통상적으로는 분사의 대상이 되는 내화물과 유사한 광물 조성을 가진 재질을 선정하면 된다.

[0028] 다음으로 상기 내화 조성물에 첨가되는 본 발명의 분체 급결제에 대해 설명하기로 한다.

[0029] 본 발명의 분체 급결제는 내화 조성물을 경화시키는 제1 분체 재료와 내화성을 가진 내화 원료인 제2 분체 재료를 함유하여 이루어진다.

[0030] 또 본 발명의 분체 급결제는 건분(乾粉)일 필요가 있다. 이것은 분체 급결제에 수분을 첨가한 경우 시공체의 강도가 저하되기 때문이다.

[0031] 제1 분체 재료로서는 소석회, 알루미늄산염(알루미늄산소다, 알루미늄산칼륨, 알루미늄산칼슘), 규산염(규산소다, 규산칼륨), 수산화마그네슘, 포틀랜드 시멘트, 황산반토, 탄산칼슘, 염화칼슘, 산화칼슘, 수산화칼슘, 인산소다 등 공지의 급결제 또는 이들 조합을 사용하는 것이 바람직하다. 제1 분체 재료는 대부분이 입경 0.075mm 이하의 것이 바람직하다.

[0032] 제2 분체 재료로서는 내화 원료라면 그 재질에 특별히 제한은 없으며 상술한 내화 조성물과 동일한 재질을 문제 없이 사용할 수 있다. 예를 들면, 제2 분체 재료로서는 알루미늄질, 실리카질, 알루미늄-실리카질, 알루미늄-스피넬질, 알루미늄-마그네시아질, 알루미늄-카본질, 알루미늄-탄화규소질, 알루미늄-탄화규소-카본질, 마그네시아질, 마그네시아-카본질, 카본질, 탄화규소질, 질화규소질, 지르코니아질, 카르시아질, 드로마이트질, 크로미아질, 크롬-마그네시아질, 마그네시아-라임질, 마그네시아-알루미나질 각각의 내화 재질, 및 이들 조합인 내화 재질을 사용하는 것이 바람직하다.

[0033] 이하, 제1 분체 재료를 소석회, 제2 분체 재료를 알루미늄으로 하여 설명하기로 한다.

[0034] 본 발명에서 알루미늄은 입경이 0.5mm를 초과한 입자를 5질량% 이상, 그리고 입경이 0.1mm 이상 5mm 이하인 입자를 30질량% 이상 함유한다.

[0035] 이로써 본 발명에 관한 분체 급결제는 알루미늄을 포함하지 않은 분체 급결제나 알루미늄을 포함하지만 상기 조건을 충족하지 않는 분체 급결제와 비교하여 내화 조성물에 박히기 쉬운 특성을 가진다. 이 특성은 알루미늄에 포함되는 0.1mm 이상의 입자가 소정량 이상 존재하는 것에 기인한다. 구체적인 이유 중 하나로서는 알루미늄에 포함되는 0.1mm 이상의 입자는 대부분의 소석회보다도 입경이 크다. 나아가 알루미늄은 소석회보다도 비중이 크다. 따라서 알루미늄에 포함되는 소정량 이상의 0.1mm 이상의 입자는 소석회보다 운동 에너지가 높다. 그렇다면 알루미늄에 포함되는 0.1mm 이상의 입자는 소석회보다도 내화 조성물에 박히기 쉬운 특성을 가진 것에 의한다. 또한 0.5mm를 초과한 입자가 소정량 이상 존재함으로써 급결제 전체의 운동 에너지가 더욱 커져 내화 조성물에 박히기 쉬운 특성을 가진 것에 의한다. 또 소석회는 미분 영역인 0.075mm 미만의 입자가 대부분이므로 알루미늄의 요철 부분에 파고들기 쉬운 성질을 가진다. 따라서 소석회는 알루미늄의 0.1mm 이상의 입자와 함께 내화 조성물에 박히는 성질을 가진다.

[0036] 즉, 본 발명에 관한 분체 급결제는 알루미늄을 포함하지 않은 분체 급결제와 비교하여 내화 조성물에 박히기 쉬운 특성을 가진다. 이로써 분체 급결제와 내화 조성물의 혼합성을 향상시키는 효과를 발휘한다.

[0037] 또 알루미늄에 포함되는 0.1mm 이상의 입자는 미분 영역의 소석회보다도 입경이 크기 때문에 배관에 부착된 소석회를 떼어내는 효과를 발휘한다. 따라서 알루미늄은 0.1mm 이상의 입자를 함유할 필요가 있다. 나아가 0.5mm를 초과한 입자는 배관 내에서 기류 반송으로 급결제가 반송될 때에 운동 에너지가 커서 0.5mm를 초과한 입자가 소정량 이상 존재함으로써 매우 효과적으로 배관 부착을 방지할 수 있다.

[0038] 알루미늄에서 0.1mm 이상 5mm 이하의 입자가 30질량% 미만이거나 0.5mm를 초과한 입자가 5질량% 미만이면 상술한 효과를 충분히 얻을 수 없다. 상술한 박힘 효과와 떼어내기 효과를 더욱 현저히 하려면 알루미늄은 조대(粗大) 입자를 함유하는 것이 바람직하고, 구체적으로는 알루미늄의 함량 100질량%에 대해 입경 0.5mm를 초과한 입

자를 적어도 10질량% 이상 함유하는 것이 바람직하다.

- [0039] 또 알루미늄 중의 조대 입자의 입경 상한은 5mm가 바람직하다. 알루미늄 중의 조대 입자의 입경 상한은 배관(18)의 지름에 의해 제약된다. 여기서 배관(18)의 지름은 약 10mm 이상 20mm 이하인 것이 바람직하다. 배관(18)의 지름이 10mm 미만이면 지름이 작기 때문에 분체 급결제가 폐색되기 쉽다. 또 배관(18)의 지름이 20mm를 초과하면 지름의 증가에 동반하여 분체 급결제를 기류 반송하기 위한 기류 유량(에어 유량)을 증가시킬 필요가 있다. 에어 유량이 증가하면 에어가 피시공체면의 시공체를 날려버려 시공체의 부착성이 저하된다는 문제가 있다. 따라서 배관(18)의 지름은 10mm 이상 20mm 이하가 바람직하다. 여기서 배관(18)의 지름이 10mm인 경우 알루미늄의 입경이 5mm를 초과하면 알루미늄이 배관(18)에 폐색되는 경향이 높아진다. 따라서 알루미늄의 입경은 5mm 이하인 것이 바람직하다.
- [0040] 아울러 알루미늄의 입경이 5mm를 초과한 것을 함유하는 경우에도 분체 급결제 중의 5mm 초과한 것의 함유량이 30질량% 미만이면 알루미늄이 폐색될 가능성은 낮아 실용 가능한 레벨이다.
- [0041] 또 상술한 알루미늄 중의 입경 0.1mm 이상 또는 입경 0.5mm를 초과한 조대 입자의 함유량에 상한은 없으며, 알루미늄이 모두 입경 0.1mm 이상 또는 입경 0.5mm를 초과한 조대 입자여도 좋다. 알루미늄에 미립자가 함유되어 있지 않아도 통상적으로 내화 조성물에 미립자가 함유되어 있으며, 또 알루미늄의 첨가량은 내화 조성물에 대해 미량이므로 분사 시공체의 품질에 악영향을 미치는 일은 없다.
- [0042] 본 발명의 분체 급결제에서 상기 소석회와 알루미늄의 배합 비율은 질량비로 1:3 내지 3:1, 바꾸어 말하면 소석회와 알루미늄의 합량을 100질량%로 했을 때에 소석회를 25~75질량%, 알루미늄을 75~25질량%가 되는 비율로 배합하는 것이 바람직하다. 소석회의 함유량이 25질량%를 밑돌면 내화 조성물을 경화시키는 성분이 부족하기 때문에 시공면에 대한 부착률이 저하되는 경향이 된다. 한편 알루미늄의 함유량 비율이 25질량%를 밑돌면 기류 반송성이 저하되어 배관 내에서 분체 급결제가 배관에 부착되어 배관이 폐색되는 일이 있다.
- [0043] 나아가 또한 종래보다 일반적인, 소석회 등의 제1 분체 재료만으로 이루어진 분체 급결제를 보관을 위해 저장 탱크 내에 보존 유지하거나 시공시에 도 1에서의 급결제 공급 수단(14) 내에 보존 유지하면 공기 중의 수증기와 반응에 의해 분체 급결제가 고화되어 기류 반송이 불가능해지므로 몇시간~1일간 정도밖에 보존 유지할 수 없었으나, 본 발명의 분체 급결제를 사용하면 알루미늄 등 제2 분체 재료의 존재에 의해 소석회 등 제1 분체 재료의 고결이 저해되어 1주간 이상 연속으로 보존 유지해도 분체 급결제는 고화되지 않고 장기간에 걸쳐 기류 반송이 가능한 상태를 보존 유지할 수 있다.
- [0044] <실시예>
- [0045] 도 1의 분사 시공 장치에 의해 시공 시험을 행했다. 시험에서는 내화 조성물로서 입도 조정된 알루미늄질 원료를 이용하여 표 1에 나타낸 각종 분체 급결제를 첨가했다. 분체 급결제의 첨가량은 내화 조성물 100질량%에 대해 겉보기로 3질량%로 했다.
- [0046] 또 분체 급결제로서는 제1 분체 재료로서 입경이 0.075mm 이하인 소석회 및 알루미늄산화물, 제2 분체 재료로서 표 1에 기재된 소정의 입도 분포를 가진 전융(電融) 알루미늄을 이용했다.
- [0047] 시험의 평가로서는 배관내 폐색성과 부착률을 평가했다. 분체 급결제와 내화 조성물의 혼합성이 향상되면 부착률도 향상되는 특성을 가진다. 따라서 평가 항목으로서 부착률에 대해서도 평가했다. 구체적으로는 배관내 폐색성의 평가는 분체 급결제가 기류 반송되는 도 1의 배관(18) 단면의 분체 급결제에 의한 폐색율로 평가했다. ○는 폐색율 0%, △는 폐색율 10% 이하, X는 폐색율 100%이다. 부착률은 「부착률(%)=시공면에 부착된 시공체의 중량/(노즐로부터 토출된 분사 원료(부정형 내화물)의 중량)×100」으로 평가했다.
- [0048] 여기서 시공 대상물 500mm×500mm 형상의 패널, 시공 온도 900℃, 시공 유량(기류식 원료 반송 수단(11)에 반송 경로를 통해 접속된 미도시된 에어 컴프레서의 출력 유량) 4~5(m³/min), 내화 조성물의 반송 속도 20(m/s), 분체 급결제의 반송 속도 25(m/s)의 조건하에서 시험을 행했다.
- [0049] 도 2에는 도 1의 분사 시공 장치를 사용하여 분체 급결제의 소석회와 전융 알루미늄의 질량비를 1:1로 한 다음, 전융 알루미늄의 입도 분포를 변화시켜 얻어진 시공체의 부착률과 겉보기 기공률과의 관계를 도시한다. 도 2로부터 부착률이 80% 이상이 되면 겉보기 기공률이 저위(低位)에서 안정되어 양호한 시공체를 얻을 수 있다는 것을 알 수 있다. 그래서 종합 평가에서는 (1) 배관내 폐색성이 ○, 그리고 부착률이 80% 이상을 ◎, (2) 배관내 폐색성이 ○ 또는 △, 그리고 부착률이 78% 이상을 ○, (3) 배관내 폐색성이 △ 또는 X, 그리고 부착률이 75% 이하를 X로 했다.

[0051]

[0052]

[0053]

– 8 –

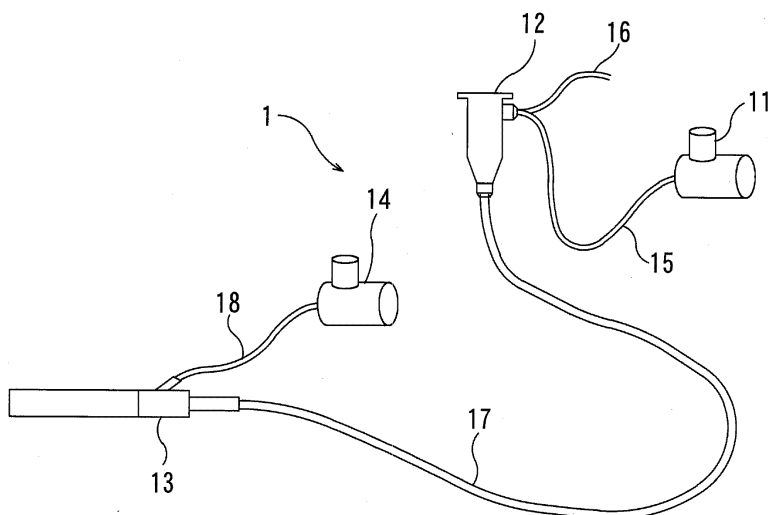
- [0054] 비교예 1~3은 어느 것이든 전용 알루미늄 중의 입경 0.1mm 이상 5mm 이하인 입자의 비율이 30질량%를 밑돌고 있으며 배관 폐색성의 평가가 저하되어 부착률도 저하되었다. 또 비교예 3은 소석회와 전용 알루미늄의 함량에 차지하는 전용 알루미늄의 비율이 20질량%로 낮은 것도 배관 폐색성의 평가 및 부착률이 저하된 원인으로 추정된다.
- [0055] 비교예 4는 입경 0.5mm를 초과한 입자가 전용 알루미늄에 차지하는 비율이 5질량%를 밑돌고 있다. 따라서 배관 폐색성의 평가가 저하되어 부착률도 저하되었다.
- [0056] 비교예 5는 분체 급결제에 소석회만을 함유하는 예이다. 이 경우, 분체 급결제는 내화 조성물에 대해 박히기 어려워 분체 급결제와 내화 조성물이 충분히 혼합되지 않기 때문에 배관 폐색성의 평가 및 부착률이 저하되어 있었다.
- [0057] 이상으로부터 제2 분체 재료는 입경이 0.5mm를 초과한 입자를 5질량% 이상, 그리고 입경이 0.1mm 이상의 입자를 30질량% 이상 함유하는 것이 중요하다. 아울러 제2 분체 재료는 입경이 5mm 이하이고 또한 0.5mm를 초과한 입자를 10질량% 이상 함유하는 것이 바람직하다.
- [0058] 또 실시예에서는 도 1에 기재된 급결제 공급 수단(14) 내에 분체 급결제를 1주간 이상 보존 유지하기도 하였으나 분체 급결제는 고화되지 않아 문제 없이 기류 반송할 수 있었다.
- [0059] <산업상 이용 가능성>
- [0060] 본 발명의 분체 급결제는, 예를 들면 컨버터, 레이들, 고로, 통, 혼선차(混銑車), 전기로, 2차 정련로, 터디쉬, 로터리 킬른, 폐기물 용융로, 폐기물 재용해로, 소각로, 시멘트 플랜트로, 균열로, 가열로 등 용융 금속 용기의 라이닝 보수 또는 이니셜 라이닝 형성을 위해 실시되는 부정형 내화물의 분사 시공에 폭넓게 이용할 수 있다. 또 본 발명의 분체 급결제는 열간 시공 및 냉온간 시공 모두에 이용할 수 있다.

부호의 설명

- [0061] 1 분사 시공 장치
- 11 기류식 원료 반송 수단
- 12 재료 혼련 수단
- 13 노즐
- 14 급결제 공급 수단
- 15, 16, 17, 18 배관

도면

도면1



도면2

