



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0019084
(43) 공개일자 2009년02월25일

(51) Int. Cl.

B05B 7/14 (2006.01) E04G 23/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0083235

(22) 출원일자 2007년08월20일

심사청구일자 2007년08월20일

(71) 출원인

(주)피엔알시스템

서울 송파구 방이동 154

(주)에이엠에스 엔지니어링

대전광역시 유성구 궁동 220 충남대학교 산학연
별관 308호

한국진단보강(주)

서울특별시 강남구 포이동 231-13 살롬빌딩 2층

(72) 발명자

권영진

충남 아산시 배방면 호서대학교 소방학과

(74) 대리인

권혁수, 송윤호, 오세준

전체 청구항 수 : 총 7 항

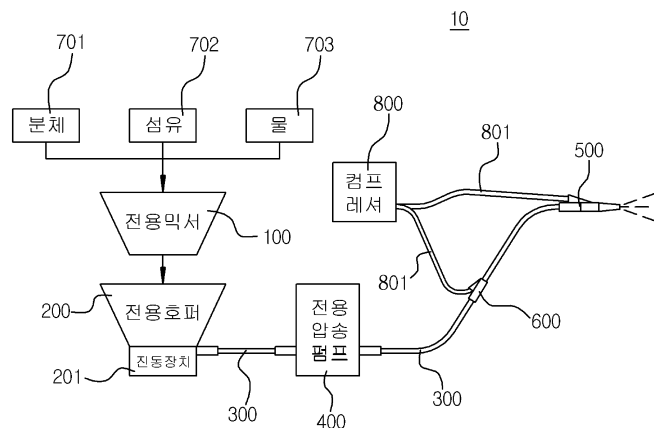
(54) 다량의 단섬유가 함유된 고인성 내화보수모르타르의시공장치

(57) 요약

본 발명은 단섬유가 다량으로 함유된 고인성 내화보수모르타르의 시공시 관폐색이나 물성변화, 섬유비산 등의 문제없이 용이하게 뿜칠 시공할 수 있는 다량의 단섬유가 함유된 고인성 내화보수모르타르의 시공 장치에 관한 것이다.

본 발명의 고인성 내화보수모르타르 시공법은 회전날개의 속도조절이 가능하고 믹서 원통의 바닥면이 경사지도록 제작한 가변형 전용믹서에 고인성 내화보수모르타르의 조성물을 일괄 투입하여 3분 이상 비빔한 후, 상기의 혼합된 모르타르를 진동장치가 부착된 전용호퍼에 투입하여 일시적으로 고유동성을 부여하고, 이를 스퀴즈식 전용압송펌프 및 압송호스에 의해 전용노즐로 공급하며, 공급된 모르타르를 압축공기와 분리추진방식의 전용노즐(스프레이)에 의해 5~20 bar의 공기압으로 뿜칠 시공하는 장치이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

단점유가 다량으로 혼입되는 고인성 내화보수모르타르의 시공 장치에 있어서:

고인성 내화보수모르타르 혼합물이 투입되는 믹서원통과, 믹서원통에 회전가능하게 설치되어 고인성 내화보수모르타르 혼합물을 혼합하는 회전날개들을 갖는 전용믹서;

상기 전용믹서에서 혼합된 고인성 내화보수모르타르를 압송호스로 투입하는 전용호퍼;

상기 압송호스로 투입되는 고인성 내화보수모르타르를 물성변화 없이 압송하는 스퀴즈 방식의 전용압송펌프;

상기 전용압송펌프에 의해 상기 압송호스의 선단부로 이송된 고인성 내화보수모르타르가 압축공기에 의해 병목 현상이나 폐색 없이 분사되는 분리추진방식의 전용노즐; 및

압축공기를 생성하는 컴프레서와, 상기 컴프레서로부터 압축공기를 상기 노즐부로 공급하는 압축공기호스부를 포함하되;

상기 전용믹서의 믹서원통은 고인성 내화보수모르타르 혼합물을 비빔시 고인성 내화보수모르타르 혼합물이 상기 믹서원통의 중심부로 집중되어 비빔효과가 저하되는 것을 방지하기 위해 상기 중앙부에서 가장자리로 갈수록 낮아지는 경사진 바닥면을 포함하는 것을 특징으로 하는 고인성 내화보수모르타르의 시공 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 믹서원통의 바닥면은 10° 내지 20° 경사지게 형성되는 것을 특징으로 하는 고인성 내화보수모르타르의 시공 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 전용믹서는

고인성 내화보수모르타르 혼합물의 비산이나 과도한 회전력에 의한 배합수의 손실 방지를 위해, 비빔 시작 15초 이전에는 10rpm 이하, 그 이후부터는 10~100rpm의 회전속도로 상기 회전날개를 제어하는 컨트롤러를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 고인성 내화보수모르타르의 시공 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 전용노즐은

원통형의 모르타르 이송로와 적어도 2개 이상의 1차 압축공기유입구를 포함하는 직선형 소켓부;

상기 직선형 소켓부와 연결되며, 적어도 3개 이상의 2차 압축공기유입구를 갖고 선단부로 갈수록 관경이 작아지는 원뿔형상의 강관노즐부;

상기 직선형 소켓부와 상기 강관노즐부를 감싸도록 설치되고, 압축공기호스로부터 제공받은 압축공기를 상기 1차 압축공기유입구와 상기 2차 압축공기유입구로 공급하는 압축공기 공급소켓부; 및

상기 강관노즐부와 연결되고 선단부로 갈수록 관경이 작아지도록 형성된 원뿔형상의 고무노즐부를 포함하는 것을 특징으로 하는 고인성 내화보수모르타르의 시공 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 고인성 내화보수모르타르의 시공 장치는

상기 고인성 내화보수모르타르의 압송거리가 50M를 초과하거나 또는 상기 압송호스의 관경이 도중에 축소될 때

에는 상기 압송호스의 중간부나 관경축소부에 설치되어, 상기 컴프레서로부터 제공받은 압축공기를 상기 압송호스 내부로 공급하는 인젝션을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 고인성 내화보수모르타르의 시공 장치.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전용호퍼는

상기 전용믹서로부터 제공받은 고인성 내화보수모르타르에 진동력을 부여하여 일시적으로 고유동성을 발현하면서 모르타르 내부의 유해한 공기포를 제거하도록 진동을 제공하는 진동장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 고인성 내화보수모르타르의 시공 장치.

청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전용압송펌프는

내부의 압송부에서 물리적 비빔력에 의한 섬유의 뭉침현상이나 고인성 내화보수모르타르의 물성변화가 발생하지 않도록 압송관인 고무튜브를 회전축과 연결된 회전롤러에 의해 압박하여 모르타르를 압송하는 스퀴즈식 펌프인 것을 특징으로 하는 고인성 내화보수모르타르의 시공 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <28> 본 발명은 단섬유가 다량으로 함유된 고인성 내화보수모르타르의 시공시 관폐색이나 물성변화, 섬유비산 등의 문제없이 용이하게 뿔칠 시공할 수 있는 다량의 단섬유가 함유된 고인성 내화보수모르타르의 시공장치에 관한 것이다.
- <29> 일반적으로 건축 및 토목구조물에서 대표적으로 사용되고 있는 콘크리트는 화재발생시 갑작스런 고온에 노출됨으로서 표면의 콘크리트가 폭음과 함께 박리/탈락되는 폭열현상이 발생되며, 이에 의해 피복콘크리트가 결손됨으로서 구조체 내부 및 철근까지 고온이 전달되어 치명적인 부재의 내력저하를 초래하여 구조물 붕괴 등 대형사고를 일으키기도 한다. 그러나, 국내의 경우 구미 및 일본에 비하여 아직까지 이에 대한 대책이나 기준이 충분하게 정비되어 있지 않으며, 일부에서는 내화성능을 유지하기 위해 내화판 부착공법, 내화도료 도포공법, 내화모르타르(내화재료) 뿔칠공법이 개발되어 활용되고 있는 실정이다.
- <30> 그러나, 내화판 부착공법은 일정 규모의 내화판을 구조체 표면에 앵커를 이용하여 부착하는 공법으로 시공공정이 복잡하고, 단면의 형상에 따라 많은 제약을 받으며, 이음부의 시공이 어렵고, 경제적이지 못하다는 등의 문제점이 지적되고 있다. 또한, 내화도료 도포공법은 구조체 표면에 내화도료를 도포하는 공법으로 시공이 용이하다는 장점이 있는 반면, 화재에 의해 내부온도가 약 1,000℃까지 도달할 경우에는 내화능력이 부족하여 구조체의 폭열 및 내력저하를 방지하지 못하는 문제점이 있다. 한편, 내화모르타르 뿔칠공법은 다공질의 내화모르타르를 구조체 표면에 뿔칠 시공하여 내화층을 형성하는 공법으로, 차열성능이 우수하여 화재에 대한 구조체의 보호성능은 양호한 반면, 다공질이어서 자체의 강도가 부족하고 공기 및 물 등의 외부열화인자가 용이하게 침투하여 구조체의 내구성 향상은 기대하지 못하는 문제점이 있다.
- <31> 더욱이, 폴리프로필렌(PP)섬유와 메탈라스 헝보강근을 이용한 공법으로 "고성능 콘크리트를 사용한 RC 기둥부재의 화재시폭열방지 및 내화성능 향상공법"이 2004년도에 건설교통부 신기술 제454호로 지정되었으나, 이 공법은 모체콘크리트 자체에 내화성능을 부여한 공법으로 단지 신설구조물에만 국한적으로 적용할 수 있으며, 화재발생 후 고온에 의해 모체콘크리트의 내력이 약 60%까지 저하되는 것으로 나타나 구조물의 재사용을 위해서는 반드시 추가적인 보강공사가 필요하므로 유지관리비용이 증가한다는 문제점이 지적되고 있다.
- <32> 한편, 부정형 모르타르 시공법으로는 일반적으로 뿔칠(스프레이)시공법이 주로 활용되고 있으며, 이 뿔칠 시공법은 기존의 타설 공법에 비하여 거푸집이 필요하지 않고, 또한 형상이 복잡한 개소에도 용이하게 시공을 할 수

있기 때문에 최근 보수 공법 등에 건식 뿔칠 시공법과 습식 뿔칠 시공법이 광범위하게 사용되고 있다. 이러한 건식 뿔칠 시공법은 압송호스의 폐색 없이 혼합물을 용이하게 이송할 수 있어 장거리의 압송이 가능하나, 분말상의 혼합물과 배합수를 노즐 내부에서 단기간 혼합하므로 충분한 혼합이 이루어지지 않아 뿔칠시 미세 분진이 다량으로 발생할 뿐만 아니라 뿔칠된 후에도 혼합물의 품질이 불균질하여 강도 및 내구성 등의 성능이 발현되기 어렵다는 단점이 있다. 한편 습식 뿔칠 시공법은 펌프압송으로 혼합물을 이송하므로 압송호스가 폐색될 우려가 있고 이송거리가 짧을 뿐만 아니라 다량의 단점유가 혼입된 혼합물을 이송할 경우에는 압송호스의 압력이 크게 증가되고, 이송거리가 더욱 짧아지는 문제점이 발생된다.

<33> 따라서 구조물의 내구성능과 화재에 대한 내화성능을 동시에 향상시킬 수 있는 고인성 고내화성 혼합모르타르 조성물과 고인성 고내화성을 동시에 향상시킬 수 있는 보수공법 및 뿔칠 시공시 모르타르의 양호한 혼합과 모르타르의 과도한 비산을 방지하고 리바운드량을 대폭 저감시킬 수 있는 뿔칠 시공 장치가 요구되고 있다.

<34> 또한, 종래의 고인성 내화보수모르타르 시공장치는, 비빔시간이 크게 증가되거나 섬유의 균질한 분산이 곤란하고, 압송 중에 섬유가 뭉치거나 모르타르의 물성이 변화하여 압송호스에서 폐색되는 문제도 발생되며, 노즐부에서의 관경축소로 인한 폐색현상이나 과도한 공기분사압으로 인한 노즐부의 떨림 및 섬유 등의 비산에 의한 작업환경의 심각한 오염, 또는 모르타르의 균질한 뿔칠이 곤란하거나 부착된 모르타르가 과도한 공기압에 의해 떨어지는 등의 시공상 다양한 문제가 발생하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<35> 본 발명의 목적은 다량의 단점유가 혼입된 고인성 내화보수모르타르를 균질하게 비빔할 수 있는 다량의 단점유가 함유된 고인성 내화보수모르타르의 시공장치를 제공하는데 있다.

<36> 또한, 본 발명의 목적은 압송 중에 섬유가 뭉치거나 압송호스에서 폐색되지 않고 원활하게 고인성 내화보수모르타르를 압송할 수 있는 다량의 단점유가 함유된 고인성 내화보수모르타르의 시공장치를 제공하는데 있다.

<37> 또한, 본 발명의 목적은 고인성 내화보수모르타르의 균일한 뿔칠이 가능한 다량의 단점유가 함유된 고인성 내화보수모르타르의 시공장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

<38> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 특징에 의하면, 본 발명의 고인성 내화보수모르타르의 시공장치는 회전날개의 속도조절이 가능하고 믹서 원통의 바닥면이 경사지도록 제작한 가변형 전용믹서에 고인성 내화보수모르타르의 조성물을 일괄 투입하여 3분 이상 비빔한 후, 상기의 혼합된 모르타르를 진동장치가 부착된 전용호퍼에 투입하여 일시적으로 고유동성을 부여하고, 이를 스퀴즈식 전용압송펌프 및 압송호스에 의해 노즐부로 공급하며, 공급된 모르타르를 분리추진방식의 노즐(스프레이)에 의해 5~20bar의 공기압으로 분사하도록 구성된다.

<39> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 본 발명의 고인성 내화보수모르타르의 시공장치는 a) 고인성 내화보수모르타르를 혼합물을 균질하게 혼합하는 가변형 전용믹서; b) 혼합된 고인성 내화보수모르타르가 투입되어 유동성을 일시적으로 부여하는 진동장치 장착의 전용호퍼; c) 전용호퍼로 투입된 고인성 내화보수모르타르를 물성변화 없이 압송호스를 통해 선단의 노즐부로 이송하는 스퀴즈식 전용압송펌프; d) 전용압송펌프로부터 배출된 고인성 내화보수모르타르를 노즐부까지 이송하는 압송호스 ; e) 압축공기를 생성하는 컴프레셔와 상기 컴프레셔로부터 압축공기를 노즐로 공급하는 압축공기호수부; f) 압송호스의 선단부로 이송된 고인성 내화보수모르타르가 압축공기의 공급에 의해 병목현상이나 폐색 없이 분사되도록 설계된 분리추진방식의 노즐부를 포함한다.

<40> 이러한 구성에 의하면, 단점유가 다량으로 혼입된 고인성 내화보수모르타르를 이송하는 과정 중에 물리적 비빔력이 작용하지 않아 모르타르의 물성변화가 발생하지 않고, 또한 뿔칠분사시 압축공기의 공급압력을 저감시켜 섬유의 비산을 방지할 수 있다.

<41> 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 전용믹서의 믹서원통은 고인성 내화보수모르타르 혼합물을 비빔시 고인성 내화보수모르타르 혼합물이 상기 믹서원통의 중심부로 집중되어 비빔효과가 저하되는 것을 방지하기 위해 상기 중앙부에서 가장자리로 갈수록 낮아지는 경사진 바닥면을 포함한다.

<42> 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 믹서원통의 바닥면은 10° 내지 20° 경사지게 형성된다.

<43> 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 전용믹서는 고인성 내화보수모르타르 혼합물의 비산이나 과도한 회전력에 의한 배합수의 손실 방지를 위해, 비빔 시작 15초 이전에는 10rpm 이하, 그 이후부터는 10~100rpm의 회전속도로

상기 회전날개를 자유롭게 제어할 수 있는 컨트롤러를 더 포함한다.

- <44> 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 전용노즐은 원통형의 모르타르 이송로와 적어도 2개 이상의 1차 압축공기유입구를 포함하는 직선형 소켓부; 상기 직선형 소켓부와 연결되며, 적어도 3개 이상의 2차 압축공기유입구를 갖고 선단부로 갈수록 관경이 작아지는 원뿔형상의 강관노즐부; 상기 직선형 소켓부와 상기 강관노즐부를 감싸도록 설치되고, 압축공기호스로부터 제공받은 압축공기를 상기 1차 압축공기유입구와 상기 2차 압축공기유입구로 공급하는 압축공기 공급소켓부; 및 상기 강관노즐부와 연결되고 선단부로 갈수록 관경이 작아지도록 형성된 원뿔형상의 고무노즐부를 포함한다.
- <45> 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 고인성 내화보수모르타르의 시공장치는 상기 고인성 내화보수모르타르의 압송거리가 50M를 초과하거나 또는 상기 압송호스의 관경이 도중에 축소될 때에는 상기 압송호스의 중간부나 관경축소부에 설치되어, 상기 컴프레서로부터 제공받은 압축공기를 상기 압송호스 내부로 공급하는 인젝션을 더 포함한다.
- <46> 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 전용호퍼는 상기 전용믹서로부터 제공받은 고인성 내화보수모르타르에 진동력을 부여하여 일시적으로 고유동성을 발현하면서 모르타르 내부의 유해한 공기포를 제거하도록 진동을 제공하는 진동장치를 더 포함한다.
- <47> 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 전용압송펌프는 내부의 압송부에서 물리적 비빔력에 의한 섬유의 뭉침 현상이나 고인성 내화보수모르타르의 물성변화가 발생하지 않도록 압송관인 고무튜브를 회전축과 연결된 회전롤러에 의해 압박하여 모르타르를 압송하는 스퀴즈식 펌프이다.
- <48> 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명된 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예는 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록, 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소의 형상 등은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해서 과장되어진 것이다.
- <49> 본 발명의 실시예를 첨부된 도면 도 1 내지 도 7에 의거하여 상세히 설명한다. 또, 상기 도면들에서 동일한 기능을 수행하는 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 번호를 병기한다.
- <50> 본 실시예에서 사용되는 용어 중 고인성 내화보수모르타르 및 모르타르는 다량의 단섬유가 혼입된 고인성 고내화성 보수모르타르를 칭한다.
- <51> 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 고인성 내화보수모르타르의 시공장치(10)는 회전날개의 속도조절이 가능하고 믹서 원통의 바닥면이 경사지도록 제작한 전용믹서(100)에 고인성 내화보수모르타르의 조성물을 일괄 투입하여 3분 이상 비빔한 후, 상기의 혼합된 모르타르를 진동장치(201)가 부착된 전용호퍼(200)에 투입하여 일시적으로 고유동성을 부여하고, 이를 스퀴즈 방식의 전용압송펌프(400) 및 압송호스(300)에 의해 전용노즐(500)로 공급하며, 전용노즐(500)에서 모르타르를 분리추진방식으로 5~20bar의 공기압으로 분사하도록 구성된다.
- <52> 상술한 고인성 내화보수모르타르의 시공장치의 각 구성들을 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- <53> (전용믹서)
- <54> 도 2에는 도 1에 도시된 전용믹서의 구성을 개략적으로 보여주고 있다.
- <55> 도 2를 참조하면, 전용믹서(100)는 고인성 내화보수모르타르 혼합물(분체, 단섬유, 물)을 균질하게 혼합하는 장치이다. 전용믹서(100)는 믹서원통(101), 모터(103), 회전축(104), 회전날개(106), 회전패널(105)을 포함한다.
- <56> 믹서원통(101)은 재료가 투입될 수 있도록 상부가 개방된 원통형 몸체로 이루어진다. 모터(103)는 믹서원통(101) 하부에 설치되며, 회전축(104)은 믹서원통(101) 중앙에 설치되고 모터(103)와 연결되어 회전된다. 회전날개(106)들은 회전축(104)에 연결되며, 회전패널(105)은 회전날개(106)들 끝단에 설치된다.
- <57> 여기서, 가장 중요한 특징은 믹서원통(101)의 바닥면(102)이 경사지도록 형성된다는데 있다. 자세히 살펴보면, 믹서원통의 바닥면(102)은 10° 내지 20°의 범위에서 경사지도록 이루어져 있음을 알 수 있다. 즉, 바닥면(102)의 중앙부분이 높고, 가장자리로 갈수록 하향 경사지게 형성된다. 이러한 구조적인 특징은 고인성 내화보수모르타르 혼합물 비빔시 고인성 내화보수모르타르 혼합물이 원통의 중심부로 집중되어 비빔효과(즉, 원통 중심부와 외각부의 비빔효율)가 저하되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 단시간(즉, 5분 이내)에 균질한 분산이 가능하고, 또한 비빔 완료된 고인성 내화보수모르타르를 배출하기에도 용이하게 된다. 여기서, 경사각이 10°

미만인 경우에는 경사에 따른 효과가 미미하게 되고 경사각이 20°를 초과할 경우에는 지나친 쏠림 현상이 발생하여 역효과 발생되는 문제점이 있다.

<58> 또한, 전용믹서(100)는 회전날개(105)의 회전속도를 0~100RPM의 범위에서 임의적으로 조절할 수 있도록 모터(103) 제어가 이루어진다. 즉, 모터(103)는 아날로그 방식의 속도조절기능을 갖는 컨트롤러(108)에 의해 제어된다. 즉, 재료투입 후 비빔 초기(비빔시작 15초 이전)에는 회전속도를 10rpm 이하로 조절하여 모르타르 분체 재료의 비산이나 과도한 회전력에 의한 배합수의 손실(믹서 외부로의 유출)을 방지할 수 있게 되고, 이후에는 회전속도를 점점 증대하여 단시간(3 ~ 5분 이내)에 고인성 내화보수모르타르의 균질한 분산이 가능하도록 설계한다.

<59> 여기서, 회전날개(105)의 회전속도가 100rpm을 초과할 경우에는 과도한 회전력에 의해 오히려 섬유가 뭉치거나 작업자의 안전에 위험성이 있게 됨은 물론, 고인성 내화보수모르타르 배출시에는 회전속도를 저감(20~50rpm)하여 배출시 모르타르의 유실을 방지하게 된다. 이렇게 균일한 배합이 이루어진 고인성 내화보수모르타르는 믹서 원통(101) 바닥에 설치된 배출받침대(109)를 통해 전용호퍼(200)로 제공된다.

<60> (전용호퍼)

<61> 도 3은 도 1에 도시된 전용호퍼의 개략적인 구성도이다.

<62> 도 3을 참조하면, 전용호퍼(200)는 내부에서 강제적인 회전력(오거스크류가 없음)이 작용하지 않도록 제작된다. 전용호퍼(200)는 호퍼원통(202), 진동장치(201), 이송통로(203)를 포함한다. 전용믹서(100)에서 배출된 고인성 내화보수모르타르는 호퍼원통(202)에 투입되며, 당해 호퍼원통(202)은 깔대기의 형상으로 제작하여 투입된 모르타르가 아래의 이송통로(203)로 집중되도록 제작된다.

<63> 또한, 호퍼원통(202)의 하부에 컨트롤러(207)가 장착된 진동장치(201)를 부착하여 호퍼원통(202)에 임의적으로 진동력이 가해지도록 제작된다. 이렇게 함으로서 호퍼(200)에 투입된 고인성 내화보수모르타르가 진동력을 부여받아 일시적으로 고유동성을 발휘할 수 있으며, 고인성 내화보수모르타르의 물성변화(즉, 화이버볼(섬유뭉침현상), 유동성 저하, 재료의 불균질성) 없이 전용압송펌프(400)와 연결된 압송호스(300)로의 이송이 용이하게 된다. 압송호스(300)와 이송통로(203)는 연결조임구(208)에 의해 연결된다.

<64> 또한, 비빔시 혼입된 유해한 공기포 또는 공극이 상기의 진동력에 의해 제거되므로 보다 양질의 고인성 내화보수모르타르를 공급할 수 있게 된다.

<65> (전용압송펌프)

<66> 도 4는 도 1에 도시된 전용압송펌프의 개략적인 구성도이다.

<67> 전용압송펌프(400)를 살펴보면, 회전롤러(404)의 최외부측에 설치된 고무튜브(401)가 회전축(402)과 회전롤러(404)의 회전에 의해 압송방향(즉, 노즐방향)으로 고인성 내화보수모르타르를 압송하도록 설계된다. 마치 치약을 짜듯이 고무튜브(401) 내부에 있는 고인성 내화보수모르타르를 밀어내어 압송하는 방식이다. 모터(4067)의 구동력은 벨트(407)를 통해 회전축(402)으로 전달되고, 회전축(402)에 연결된 회전날개(403)가 회전하며, 이 회전날개(403)의 회전과 연동하여 회전롤러(404)가 회전하면서 고무튜브(401)에 있는 고인성 내화보수모르타르를 밀어내게 된다.

<68> 즉, 고인성 내화보수모르타르의 압송을 치약 짜듯이 함으로서 기존의 스네이크식 압송펌프와는 달리 화이버볼(섬유뭉침현상)이나 열이 발생하지 않게 된다. 이러한 방식의 펌프는 스퀴즈(squeeze) 방식의 펌프라고 한다.

<69> 이로 인해, 압송전후 고인성 내화보수모르타르의 물성변화가 거의 없이 압송이 가능하여 관폐색이 발생하지 않게 된다.

<70> (전용노즐)

<71> 도 5 및 도 6은 도 1에 도시된 전용노즐(스프레이)의 개략적인 구성도이다.

<72> 도 5 및 도 6을 참조하면, 전용노즐(500)은 직선형 소켓부(501), 압축공기 공급소켓부(502), 강관노즐부(503), 고무노즐부(504)를 포함한다.

<73> 직선형 소켓부(501)는 압송호스(300)와 연결되는 직선으로 이루어지는 원통형의 모르타르 이송로를 갖으며, 그 중간 지점에는 적어도 2개 이상의 1차 압축공기유입구(508)가 형성된다. 그리고 직선형 소켓부(501)의 끝단부는 강관노즐부(503)와 연결되는 연결부(505)를 갖는다. 1차 압축공기유입구(508)의 공기분사방향은 고인성 내화보

수모르타르의 이송방향으로 경사지게 형성된다.

- <74> 압축공기 공급소켓부(502)는 컴퓨터셔(800)로부터 공급되는 압축공기를 전용노즐(500)에 형성된 1차 압축공기유입구(508)와 2차 압축공기유입구(509)로 제공하기 위한 것으로, 직선형 소켓부(501)의 외부 일부와 강관노즐부(503)의 외부 일부를 둘러싸도록 설치된다. 압축공기 공급소켓부(502)는 압축공기호스(801)로부터 공급받은 압축공기가 흐르는 공기통로(507)가 직선형 소켓부(501)와 강관노즐부(503)의 외주면에 의해 제공된다.
- <75> 강관노즐부(503)는 압축공기 공급소켓부(502)가 일부 감싸도록 하고 당해 부분에 적어도 3개 이상의 2차 압축공기유입구(509)가 있으면서 노즐의 선단부로 갈수록 관경이 작아지도록 원뿔형으로 이루어진다. 2차 압축공기유입구(509)는 관경이 작아지는 지점에 형성되며, 공기분사방향은 고인성 내화보수모르타르의 이송방향으로 경사지는 것이 바람직하다. 보다 양호하게는 2차 압축공기유입구(509)가 강관노즐부(503)의 경사면과 일치하도록 설계하는 것이 바람직하다. 고무노즐부(504)는 강관노즐부(503)의 끝단부에 설치되며, 선단부로 갈수록 관경이 작아지도록 형성된 원뿔형으로 이루어진다.
- <76> 전용노즐(500)에서 고인성 내화보수모르타르가 이송되는 과정을 살펴보면, 압송호스(300)로부터 직선형 소켓부(501) 내부로 유입된 고인성 내화보수모르타르는 직선형 소켓부(501)의 선단에 설치된 1차 압축공기유입구(508)에서 공급되는 압축공기에 의해 노즐(500)의 강관노즐부(503)로 용이하게 이송된다. 고인성 내화보수모르타르가 상기의 직선형 소켓부(501)와 직결된 강관노즐부(503)로 유입되면, 이 부분에서부터는 강관노즐부(503)의 관경이 선단부로 갈수록 작아져 병목현상이 발생할 수 있으나, 강관노즐부(503)의 관경축소부 지점에 2차 압축공기유입구(509)를 통해 압축공기를 재공급함으로써 관경축소부에서 모르타르의 빠른 배출이 가능하여 병목현상이나 폐색현상을 방지할 수 있게 된다.
- <77> 즉, 관경축소부의 시작지점에 2차 압축공기유입구(509)를 설치함으로써 이 지점에서 발생하는 모르타르의 압력을 분산시켜 병목현상을 저감시킬 수 있다. 강관노즐부(503)의 선단부와 연결되는 고무노즐부(504)는 고인성 내화보수모르타르의 분사량과 분사거리에 따라 선택적으로 장착하는 것으로, 모르타르의 분사량을 작게 하거나 분사거리가 멀 경우에 장착함으로써 뿔칠분사시 모르타르의 비산량을 크게 줄일 수 있으며, 분사면적을 집중시킬 수 있게 된다. 모르타르는 상술한 구조의 전용노즐(500)에 의해 5~20bar의 공기압으로 분사된다.
- <78> (인젝션)
- <79> 도 7은 본 발명에서 압송호스의 중간부나 관경축소부에 설치되는 인젝션의 개략적인 구성도이다.
- <80> 도 7을 참조하면, 인젝션(600)은 고인성 내화보수모르타르의 압송거리가 너무 길거나(50M 초과시) 또는 압송호스(300)의 관경이 도중에 축소될 때 압송호스(300) 내부에 작용하는 압력을 저감시켜 모르타르의 폐색현상이나 병목현상을 방지하기 위해 압송호스(300)의 중간부나 관경축소부에 설치하게 된다.
- <81> 즉, 본 발명의 인젝션(600)은 에어컴프레셔(800)로부터 압축공기를 공급하는 압축공기공급부(601)와 인젝션원통부(602)로 구성되어 있으며, 압축공기공급부(601)와 인젝션원통부(602) 사이에는 압축공기가 이동하는 압축공기 이동통로(602)가 있고, 이 부분과 연결되어 인젝션 내부로 압축공기를 공급하는 압축공기 유입구(603)가 설치되어 있다.
- <82> 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 고인성 내화보수모르타르의 시공 장치의 작용에 대해 설명하면 다음과 같다.
- <83> 우선 모르타르 분체, 단섬유 그리고 물이 전용믹서(100)에 투입되고 혼합된다. 이때 믹서원통의 바닥면(102)은 중앙부분이 높고, 가장자리로 갈수록 하향 경사지게 형성되는 구조이기 때문에, 고인성 내화보수모르타르 혼합물 비빔시 고인성 내화보수모르타르 혼합물이 원통의 중심부로 집중되어 비빔효과(즉, 원통 중심부와 외각부의 비빔효율)가 저하되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 단시간(즉, 5분 이내)에 균질한 분산이 가능하고, 또한 비빔 완료된 고인성 내화보수모르타르를 배출하기에도 용이하게 된다.
- <84> 이렇게 혼합된 고인성 내화보수모르타르는 전용호퍼(200)에 모아져 전용압송펌프(400)의 압송력에 의해 압력호스(300)로 이송된다. 여기서, 진동장치(201)가 호퍼원통(202)에 임의적으로 진동력을 제공함으로써, 전용호퍼(200)에 투입된 고인성 내화보수모르타르가 진동력을 부여받아 일시적으로 고유동성을 발휘할 수 있으며, 고인성 내화보수모르타르의 물성변화(즉, 화이버볼, 유동성저하, 재료의 불균질성)없이 전용압송펌프(400)와 연결된 압송호스(300)로의 이송이 용이하게 된다. 또한, 혼합물을 용이하게 이송하기 위해 압송호스(300)의 내경은 30~80mm가 적당하며, 양호하게는 40~60mm의 것이 바람직하다. 즉, 압송호스(300)의 내경이 80mm를 초과할 경우에는 혼합물을 이송하기 위한 압송력이 과대하게 증대될 뿐만 아니라 작업시 압송호스(300)의 이동이 불편하며,

내경이 30mm 미만인 경우에는 혼합물이 압송호스(300) 도중에서 폐색될 우려가 있다.

- <85> 이후, 압송펌프(300)를 통과한 혼합물은 압송호스(300)을 통해 전용노즐(500)부로 이송되며, 이 과정에서 인젝션(600)을 압송호스(300)의 중간부에 설치함으로써 다량의 단섬유가 혼입된 고인성 내화보수모르타르를 장거리(최대 100m)까지 이송이 가능하게 된다. 이렇게 하여 압송호스(300)의 선단까지 이송된 고인성 내화보수모르타르는 전용노즐(500)로 공급되며, 전용노즐(500)로부터 혼합물이 일정한 압력으로 균질하게 분사되어 바탕면(미도시됨)로 뿜칠된다. 이 과정에서, 강관노즐부(503)의 관경이 선단부로 갈수록 작아져 병목현상이 발생할 수 있으나, 강관노즐부(503)의 관경축소부 지점에 2차 압축공기유입구(509)를 통해 압축공기를 제공함으로써 관경축소부에서 모르타르의 빠른 배출이 가능하여 병목현상이나 폐색현상을 방지할 수 있게 된다.
- <86> 이상에서, 본 발명에 따른 고인성 내화보수모르타르 시공 장치의 구성 및 작용을 상기한 설명 및 도면에 따라 도시하였지만, 이는 예를 들어 설명한 것에 불과하며 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화 및 변경이 가능함은 물론이다.

발명의 효과

- <87> 상술한 바와 같이, 본 발명은 단섬유가 다량으로 혼입된 고인성 내화보수모르타르를 전용의 믹서를 사용함으로써 단시간에 균질한 혼입이 가능하게 되어 시공시간을 단축시킬 수 있는 효과를 가진다.
- <88> 또한, 본 발명은 진동장치가 부착된 전용호퍼를 사용함으로써 모르타르에 일시적으로 고유동성을 부여하고 모르타르 내부의 유해한 공기포나 공극을 제거하여 양질의 모르타르 공급이 가능한 효과를 가진다.
- <89> 또한, 본 발명은 스퀴즈식 전용압송펌프의 사용에 의해 화이버블, 모르타르의 물성변화, 관폐색 등의 시공상 문제가 발생하지 않는 효과를 가진다.
- <90> 또한, 본 발명은 전용노즐을 사용함으로써 다량의 섬유가 혼입됨에도 불구하고 관폐색이나 병목 현상없이 뿜칠 시공이 가능하며, 더욱이 낮은 공기압으로 뿜칠이 가능하여 뿜칠시 섬유 및 모르타르의 비산량을 획기적으로 저감시킬 수 있고, 이로 인해 작업환경의 개선과 뿜칠모르타르의 품질확보가 가능한 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명에 의한 고인성 내화보수모르타르의 시공장치를 설명하기 위한 개념도이다.
- <2> 도 2는 본 발명에서 모르타르를 제조하기 위한 전용믹서의 개략적인 구성도이다.
- <3> 도 3은 본 발명에서 혼합된 모르타르를 압송펌프로 이송하기 위한 전용호퍼의 개략적인 구성도이다.
- <4> 도 4는 본 발명에서 모르타르를 압송하기 위한 전용압송펌프의 개략적인 구성도이다.
- <5> 도 5는 본 발명에서 압송호스로부터 모르타르를 분사하기 위한 전용노즐의 개략적인 구성도이다.
- <6> 도 6은 본 발명에서 전용노즐의 분해 사시도이다.
- <7> 도 7은 본 발명에서 압송호스 중간부나 관경축소부에 설치되는 인젝션의 개략적인 구성도이다.

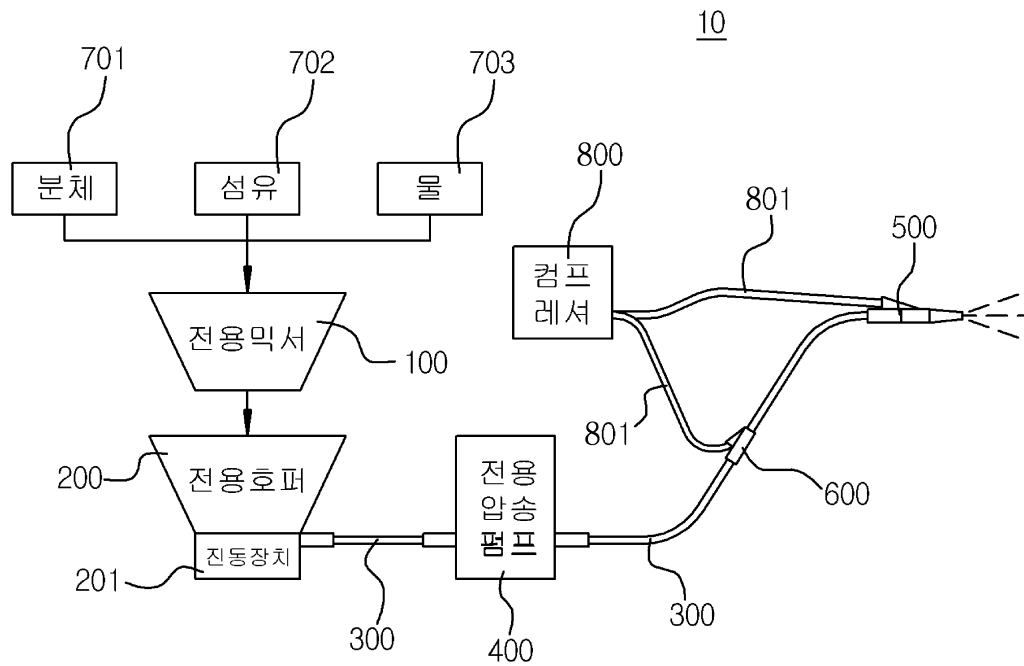
<8> * 도면의 주요 부분에 대한 부호 설명 *

- | | | | |
|------|----------------|-------------|-------------|
| <9> | 100 : 전용믹서 | 101 : 믹서원통 | 102 : 바닥면 |
| <10> | 103 : 모터 | 104 : 회전축 | 105 : 회전패널 |
| <11> | 106 : 회전날개 | 107 : 조임구 | 108 : 컨트롤러 |
| <12> | 109 : 배출받침대 | 110 : 이동바퀴 | 200 : 전용호퍼 |
| <13> | 201 : 진동장치 | 202 : 호퍼원통 | 203 : 이송통로 |
| <14> | 204 : 잔여물 제거구멍 | 205 : 받침대 | 206 : 전원연결선 |
| <15> | 207 : 컨트롤러 | 208 : 연결조임구 | 300 : 압송호스 |
| <16> | 400 : 전용압송펌프 | 401 : 고무튜브 | 402 : 회전축 |
| <17> | 403 : 회전날개 | 404 : 회전롤러 | 405 : 압송부 |

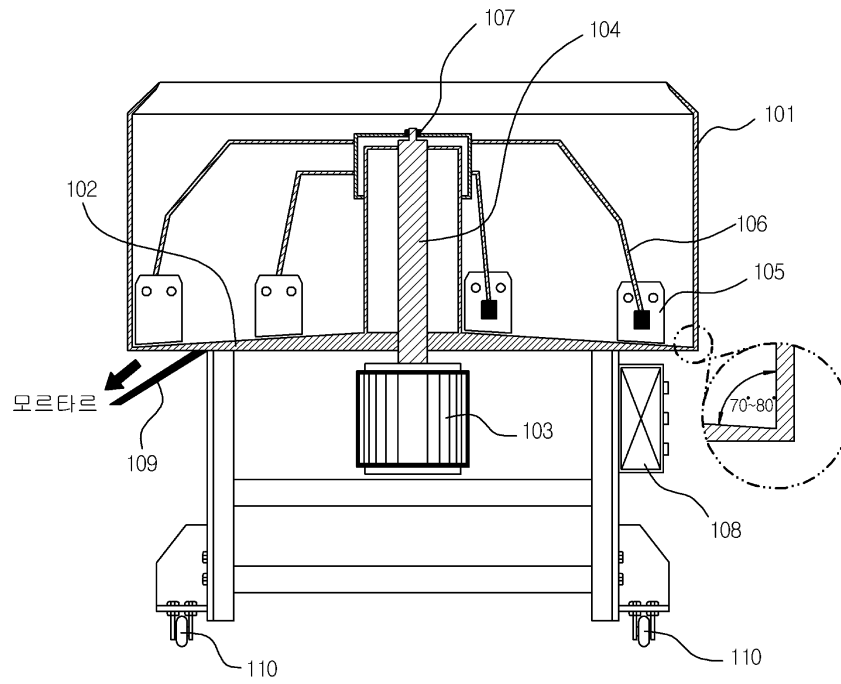
- <18> 406 : 모터 407 : 벨트 408 : 컨트롤러
- <19> 409 : 이동바퀴 410 : 지지대 411 : 이동손잡이
- <20> 412 : 운송연결구 413 : 전원 500 : 전용노즐
- <21> 501 : 직선형 소켓부 502 : 압축공기 공급소켓부
- <22> 503 : 강관노즐부 504 : 고무노즐부 505 : 연결부
- <23> 506 : 연결철물 507 : 압축공기 이동통로
- <24> 508 : 1차 압축공기유입구 509 : 2차 압축공기유입구
- <25> 600 : 인젝션 601 : 압축공기공급부 602 : 인젝션원통
- <26> 603 : 압축공기유입구 604 : 압축공기 이동통로
- <27> 701 : 모르타르 분체 702 : 단섬유 703 : 물

도면

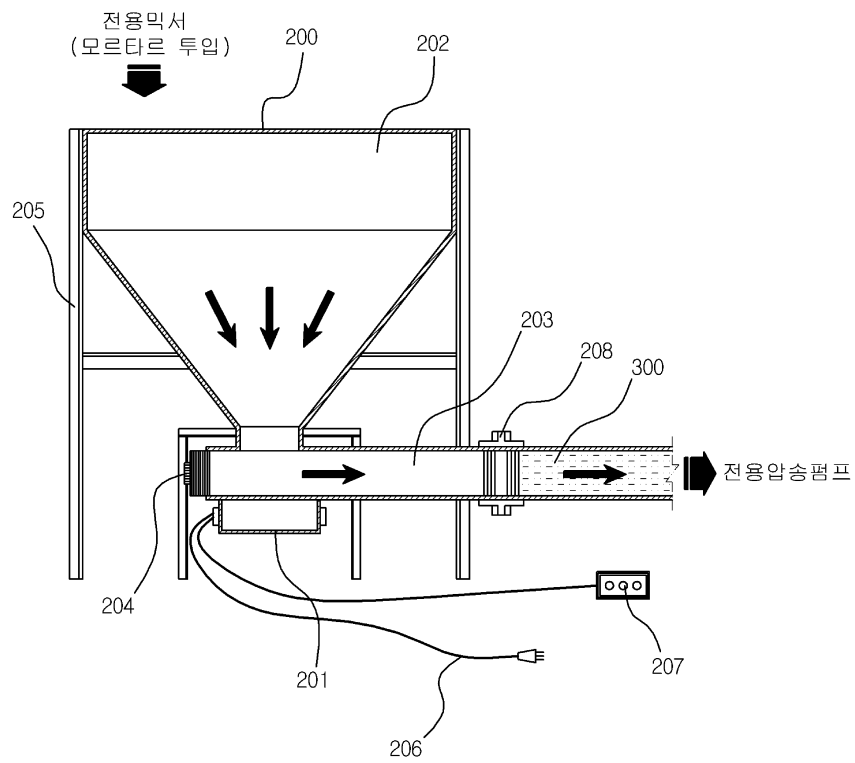
도면1



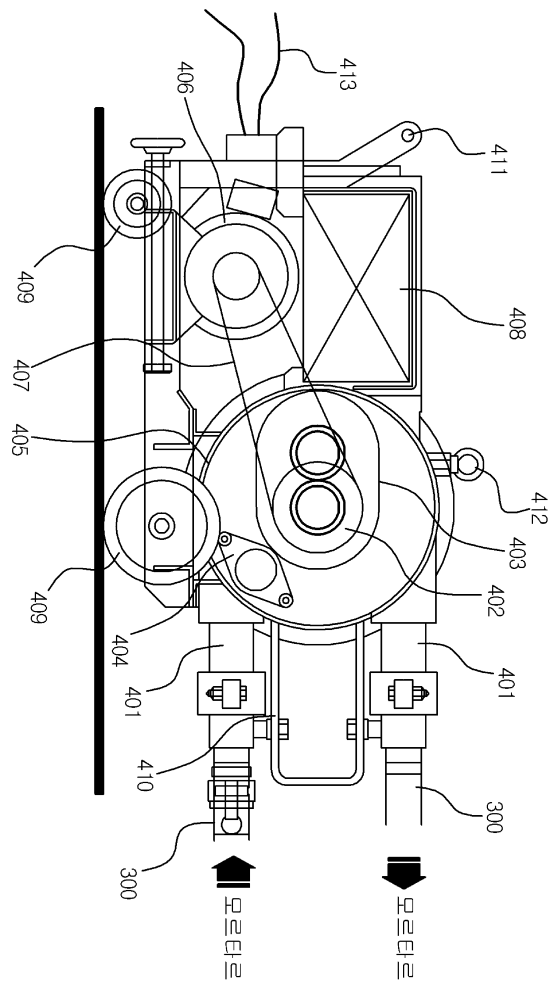
도면2



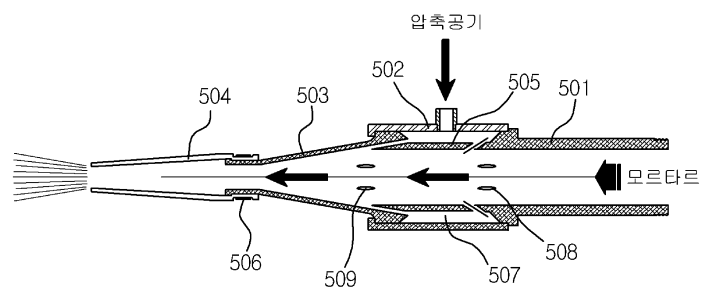
도면3



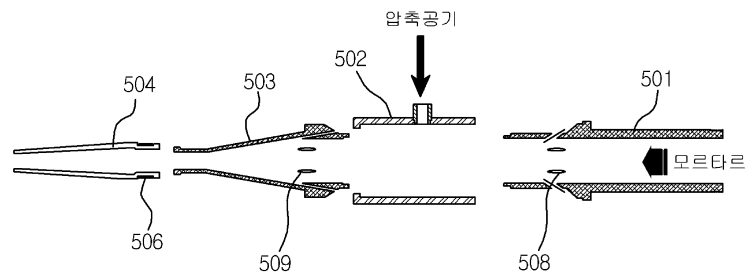
도면4



도면5



도면6



도면7

