



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0127274
(43) 공개일자 2017년11월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B29C 35/02 (2006.01) B29C 33/02 (2006.01)
B29C 35/04 (2006.01) B29C 35/06 (2006.01)
B29C 44/20 (2006.01) B29K 25/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B29C 35/0238 (2013.01)
B29C 33/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0057701

(22) 출원일자 2016년05월11일

심사청구일자 2016년05월11일

(71) 출원인

장동국

경상남도 양산시 물금읍 오봉로 180, 102동150
7호(현대아파트)

창원대학교 산학협력단

경상남도 창원시 의창구 창원대학교 20(퇴촌동)

(72) 발명자

어석홍

경상남도 김해시 반룡로 11, 802동 1501호(
대청동, 갑오마을8단지푸르지오아파트)

장동국

경상남도 양산시 물금읍 오봉로 180, 102동 1506
호(현대아파트)

(74) 대리인

특허법인충정

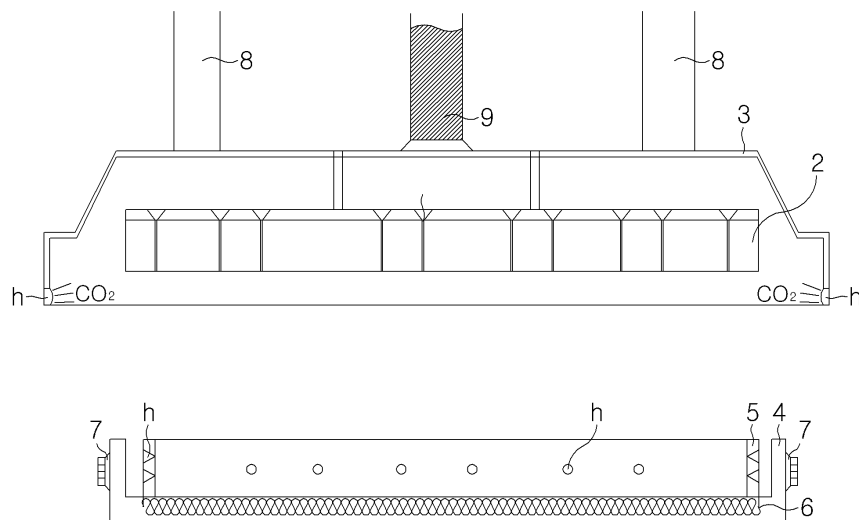
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 VRH 주형을 이용한 보드 제조장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 VRH 주형을 이용한 보드 제조장치 및 제조방법에 관한 것으로서, 주형 내에 투입된 주원료를 상기 주형 내에 주입되는 CO₂ 가스에 의해 고속경화시키는 VRH 주형을 이용하여 보드를 제조하는 제조장치에 있어서, 상기 주원료로 내화성 EPS 분쇄입자와 점결제인 물유리가 투입되고 탈형을 위해 회전할 수 있도록 한 하부 금형과, 상기 하부 금형과 결합하여 압축하도록 내부에 압축 기능의 프레스 상판을 구비한 상부 진공챔버를 포함하도록 한 것이며, 일반적으로 경화시간이 오래 걸리기 때문에 양산화가 되지 않는 압축성형 및 사출성형을 개선하여, 경화시간을 획기적으로 단축시킴으로써 EPS 보드의 양산화가 가능하고 이로 인해 충분한 경제성을 확보할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B29C 35/0277 (2013.01)

B29C 35/06 (2013.01)

B29C 44/206 (2013.01)

B29C 2035/048 (2013.01)

B29K 2025/06 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 C0249471

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 한국산학연합회

연구사업명 산학연 기술개발

연구과제명 순환불가 내화성EPS폐기물을 순환제품화한 경량,불연 심체개발

기 여 율 1/1

주관기관 창원대학교

연구기간 2014.12.01 ~ 2015.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

주형 내에 투입된 주원료를 상기 주형 내에 주입되는 CO₂ 가스에 의해 고속경화시키는 VRH 주형을 이용하여 보드를 제조하는 제조장치에 있어서,

상기 주원료로 내화성 재료와 점결제가 투입되고 탈형을 위해 회전할 수 있도록 한 하부 금형과, 상기 하부 금형과 결합하여 압축하도록 내부에 압축 기능의 프레스 상판을 구비한 상부 진공챔버를 포함하는 것을 특징으로 하는 VRH 주형을 이용한 보드 제조장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 내화성 재료는 EPS 분쇄입자 또는 유리섬유이고, 상기 점결제는 물유리인 것을 특징으로 하는 VRH 주형을 이용한 보드 제조장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 주원료에 혼합되는 중조인 탄산나트륨이 반응하도록 하부 금형의 하단에 구비한 열선을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 VRH 주형을 이용한 보드 제조장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 상부 진공챔버는 상부에 CO₂ 주입구가 형성되고, 상기 상부 진공챔버의 측면 및 프레스 상판에 CO₂ 가스가 주입되는 미세구멍을 다수 개 형성한 것을 특징으로 하는 VRH 주형을 이용한 보드 제조장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 하부 금형은 주원료인 내화성 EPS 분쇄입자와 점결제인 물유리가 투입되는 내부 금형과, 상기 내부 금형과 함께 회전할 수 있도록 양측면에 회전베어링을 각각 장착한 프레스 하판으로 이루어진 것을 특징으로 하는 VRH 주형을 이용한 보드 제조장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 내부 금형에는 CO₂ 가스가 주입되는 미세구멍을 다수 개 형성한 것을 특징으로 하는 VRH 주형을 이용한 보드 제조장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

프레스 압력을 받는 상기 프레스 하판은 밀폐 구조로 된 것을 특징으로 하는 VRH 주형을 이용한 보드 제조장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하부 금형을 이동시키면서 상부 진공챔버와 결합하여 연속적으로 EPS 보드를 제조할 수 있도록 한 롤러 시

시스템을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 VRH 주형을 이용한 보드 제조장치.

청구항 9

주형 내에 투입된 주원료를 상기 주형 내에 주입되는 CO₂ 가스에 의해 고속경화시키는 VRH 주형을 이용하여 EPS 보드를 제조하는 제조방법에 있어서,

하부 금형 내에 주원료인 내화성 재료와 점결제를 탄산나트륨과 혼합하여 투입하는 단계;

상부 진공챔버를 하부 금형과 밀착시켜 진공상태에서 내부의 프레스 상판으로 상기 하부 금형을 프레스 압력으로 압축하는 단계;

상기 압축과 동시에 상부 진공챔버에 형성된 CO₂ 주입구를 통해 CO₂ 가스를 주입하여, 상기 상부 진공챔버 및 하부 금형에 형성된 미세구멍을 통해 하부 금형 내에 CO₂ 가스를 유입시키는 단계;

CO₂ 가스의 유입이 용이하도록 상기 CO₂ 가스 주입과 동시에 하부 금형 하단에 장착된 열선을 통해 중조인 탄산나트륨이 반응하도록 하는 단계; 및

상기 하부 금형을 회전시켜 EPS 보드를 탈형하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 VRH 주형을 이용한 보드 제조방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 내화성 재료로 EPS 분쇄입자 또는 유리섬유를 투입하고, 점결제로 물유리를 투입하는 것을 특징으로 하는 VRH 주형을 이용한 보드 제조방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 하부 금형은 내부 금형과 프레스 하판으로 이루어져 상기 내부 금형에 형성된 미세구멍을 통해 CO₂ 가스를 유입시키고, 상기 프레스 하판은 압축 시 밀폐시키도록 하는 것을 특징으로 하는 VRH 주형을 이용한 보드 제조방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 프레스 하판에 장착된 회전베어링을 통해 내부 금형과 함께 회전시키도록 하는 것을 특징으로 하는 VRH 주형을 이용한 보드 제조방법.

청구항 13

제9항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하부 금형은 롤러 시스템 상에서 이동시키면서 상부 진공챔버와 결합하여 연속적으로 EPS 보드를 제조하도록 하는 것을 특징으로 하는 VRH 주형을 이용한 보드 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 VRH 주형을 이용한 보드 제조장치 및 제조방법에 관한 것으로서, 상세히는 보드의 주재료인 EPS(Extended Polystyrene Sheet)를 VRH(Vacuum Replacement Hardening) 주형 내에서 CO₂ 가스의 주입에 의해 고속경화시킬 수 있도록, 상기 EPS 주재료가 투입되는 하부의 금형과 내부에 구비한 프레스 상판에 의해 상기 금형의 압축 기능을 갖는 상부의 진공 챔버로 구성된 VRH 주형을 이용한 EPS 보드 제조장치 및 제조방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

[0002] 기존의 VRH(Vacuum Replacement Hardening) 주형에 의해 주형 제품을 제조하는 방법은 주원료인 모래를 진공 챔버 내의 금형 및 틀에 채우고, 상기 모래를 상기 진공 챔버 안으로 주입되는 CO₂ 가스에 노출시켜 고속경화시킴으로써 이루어지고, 이와 같은 고속경화에 의해 주형 제품은 일정 강도 등의 제반 성능을 확보하게 된다. 그런데 기존의 VRH 주형에 의한 제조방법에서 주원료인 모래는 원료 자체가 탄성이 없고 비중도 높기 때문에 일정 강도 등의 제반 성능을 확보할 수 있게 된다.

[0003] 그러나 본 발명의 주재료인 EPS는 비중이 낮고 복원하려는 탄성이 강하기 때문에 상기한 기존의 VRH 주형 방법으로는 제조가 불가능한 문제가 있다. 즉 건축자재 용도의 준불연성, 가스유해성 방지, 경량성, 단열성을 모두 갖춘 EPS(Extended Polystyrene Sheet) 보드, 발포 폴리스티렌 시트로 된 보드를 많이 사용하고 있어, 내화성 EPS 분쇄입자와 점결제인 물유리를 혼합한 혼합물에 경화제 역할을 하는 CO₂ 가스를 주입하여 고속경화시키는 VRH 주형 방법을 이용하여 상기 보드를 제조하려고하나, 상기 EPS의 낮은 비중 및 강한 탄성에 의해 제조가 불가능한 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국 공개특허공보 제10-2005-0072896호
(특허문헌 0002) 한국 공개특허공보 제10-2006-0069414호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기한 바와 같은 제반 문제점을 개선하기 위해 안출된 것으로서, 그 목적은 비중 및 탄성이 강한 EPS 주재료를 VRH 주형을 이용하여 제조할 수 있도록 상기 EPS 주재료가 투입되는 금형을 압축할 수 있는 프레스 상판을 구비한 진공 챔버를 사용하고, 압축 시 CO₂ 가스의 주입이 어렵기 때문에 상기 금형 및 프레스 상판에 CO₂ 가스가 유입되는 미세구멍을 형성한 VRH 주형을 이용한 보드 제조장치를 제공함에 있다.

[0006] 다른 목적은 상기 제조장치를 이용하여 진공상태 및 압축으로 EPS 보드를 제조하는 VRH 주형을 이용한 보드 제조방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 VRH 주형을 이용한 보드 제조장치는, 주형 내에 투입된 주원료를 상기 주형 내에 주입되는 CO₂ 가스에 의해 고속경화시키는 VRH 주형을 이용하여 보드를 제조하는 제조장치에 있어서, 상기 주원료로 내화성 재료와 점결제가 투입되고 탈형을 위해 회전할 수 있도록 한 하부 금형과, 상기 하부 금형과 결합하여 압축하도록 내부에 압축 기능의 프레스 상판을 구비한 상부 진공챔버를 포함하는 것을 특징으로 하고 있다.

[0008] 또 상기 내화성 재료는 EPS 분쇄입자 또는 유리섬유이고, 상기 점결제는 물유리인 것이 바람직하다.

[0009] 또 상기 주원료에 혼합되는 증조인 탄산나트륨이 반응하도록 하부 금형의 하단에 구비한 열선을 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0010] 또 상기 상부 진공챔버는 상부에 CO₂ 주입구가 형성되고, 상기 상부 진공챔버의 측면 및 프레스 상판에 CO₂ 가스가 주입되는 미세구멍을 다수 개 형성하는 것이 바람직하다.

[0011] 또 상기 하부 금형은 주원료인 내화성 EPS 분쇄입자와 점결제인 물유리가 투입되는 내부 금형과, 상기 내부 금형과 함께 회전할 수 있도록 양측면에 회전베어링을 각각 장착한 프레스 하판으로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0012] 또 상기 내부 금형에는 CO₂ 가스가 주입되는 미세구멍을 다수 개 형성하는 것이 바람직하다.

- [0013] 또 프레스 압력을 받는 상기 프레스 하판은 밀폐 구조로 되는 것이 바람직하다.
- [0014] 또 상기 하부 금형을 이동시키면서 상부 진공챔버와 결합하여 연속적으로 EPS 보드를 제조할 수 있도록 한 롤러 시스템을 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0015] 또 VRH 주형을 이용한 보드 제조방법은, 주형 내에 투입된 주원료를 상기 주형 내에 주입되는 CO₂ 가스에 의해 고속경화시키는 VRH 주형을 이용하여 EPS 보드를 제조하는 제조방법에 있어서, 하부 금형 내에 주원료인 내화성 재료와 점결제를 탄산나트륨과 혼합하여 투입하는 단계; 상부 진공챔버를 하부 금형과 밀착시켜 진공상태에서 내부의 프레스 상판으로 상기 하부 금형을 프레스 압력으로 압축하는 단계; 상기 압축과 동시에 상부 진공챔버에 형성된 CO₂ 주입구를 통해 CO₂ 가스를 주입하여, 상기 상부 진공챔버 및 하부 금형에 형성된 미세구멍을 통해 하부 금형 내에 CO₂ 가스를 유입시키는 단계; CO₂ 가스의 유입이 용이하도록 상기 CO₂ 가스 주입과 동시에 하부 금형 하단에 장착된 열선을 통해 중조인 탄산나트륨이 반응하도록 하는 단계; 및 상기 하부 금형을 회전시켜 EPS 보드를 탈형하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0016] 또 상기 내화성 재료로 EPS 분쇄입자 또는 유리섬유를 투입하고, 점결제로 물유리를 투입하는 것이 바람직하다.
- [0017] 또 상기 하부 금형은 내부 금형과 프레스 하판으로 이루어져 상기 내부 금형에 형성된 미세구멍을 통해 CO₂ 가스를 유입시키고, 상기 프레스 하판은 압축 시 밀폐시키도록 하는 것이 바람직하다.
- [0018] 또 상기 프레스 하판에 장착된 회전베어링을 통해 내부 금형과 함께 회전시키도록 하는 것이 바람직하다.
- [0019] 또 상기 하부 금형은 롤러 시스템 상에서 이동시키면서 상부 진공챔버와 결합하여 연속적으로 EPS 보드를 제조하도록 하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 VRH 주형을 이용한 보드 제조장치 및 제조방법에 의하면, 일반적으로 경화시간이 오래 걸리기 때문에 양산화가 되지 않는 압축성형 및 사출성형을 개선하여, 경화시간을 획기적으로 단축시킴으로써 EPS 보드의 양산화가 가능하고 이로 인해 충분한 경제성을 확보할 수 있는 효과가 있다.
- [0021] 또한 종래 VRH의 주원료와는 다른 고체물질의 상이한 속성에 따른 EPS 보드의 제조의 한계를 극복하여 안정적으로 EPS 보드를 제조할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명에 따른 VRH 주형을 이용한 보드 제조장치의 개략적인 종단면도
- 도 2는 본 발명의 VRH 주형을 이용한 보드 제조방법에 따른 EPS 보드의 개략적인 제조과정을 순차적으로 보여주는 종단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 본 발명에 따른 VRH 주형을 이용한 보드 제조장치 및 제조방법의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조로 하여 상세히 설명한다. 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이다.
- [0024] 먼저 본 발명의 보드 제조장치에 의해 제조되는 보드는 VRH 주형 방법을 이용하여 제조된다. 즉 내화성 재료로 EPS 분쇄입자와 점결제인 물유리를 혼합한 혼합물에 경화제 역할을 하는 CO₂ 가스를 주입하여 고속경화시키는 VRH 주형방법을 이용하여 상기 EPS 보드를 제조하게 된다.
- [0025] 이에 EPS 보드의 제조를 위해 일반적인 VRH 주형과는 다른 제조장치를 상기 VRH 주형을 기본으로 하여 다음과 같이 상세히 설명하도록 한다.
- [0026] 도 1은 본 발명에 따른 VRH 주형을 이용한 보드 제조장치의 개략적인 종단면도를 도시한 것이다.
- [0027] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 VRH 주형을 이용한 보드 제조장치는 EPS 보드의 주원료인 EPS 분쇄입자와 점결제인 물유리가 투입되는 하부 금형(1)과, 상기 하부 금형(1)을 압축하는 프레스 상판(2)을 구비한 상부 진공챔버(3)로 구성되어, 주원료인 EPS 분쇄입자의 탄성을 잡아주기 위해서 압축효과를 갖는 프레스 기능을

상기 상부 진공챔버(3) 내에 설치한다.

- [0028] 상기 하부 금형(1)은 프레스 압력을 받는 프레스 하판(4)과 이 프레스 하판(4) 내에 설치된 내부 금형(5)으로 이루어지며, 상기 내부 금형(5) 하단의 프레스 상판(4)에는 열선(6)을 설치하고 있다. 상기 프레스 하판(4)의 양측면에는 내부 금형(5)과 함께 회전하여 제품을 탈형할 수 있도록 회전베어링(7)을 각각 장착하고 있다. 또한 상기 프레스 상판(2)에 의한 하부 금형(1)의 압축 시 CO₂ 가스를 주입하기 어렵기 때문에 상기 하부 금형(1), 구체적으로는 내부 금형(5)에 가스 유입구 역할을 하는 미세구멍(h)을 형성하고, 프레스 압력을 받는 프레스 하판(4)은 내부 금형(5)에 투입되는 물유리가 빠져나가지 못하도록 밀폐 구조로 하는 것이 바람직하다.
- [0029] 또한 상기 프레스 상판(2)에 의한 하부 금형(1)의 압축 시 CO₂ 가스의 유입이 어렵기 때문에 중조인 탄산나트륨을 하부 금형(1)의 내부 금형(5)에 투입되는 주원료에 혼합하여 상기 열선(6)에 의해 반응하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0030] 상기 상부 진공챔버(3)는 상기한 바와 같이 외부의 상부 진공챔버(3)와 그 내부에 설치된 프레스 상판(2)으로 구성되며, 상기 상부 진공챔버(3)의 상부에는 양쪽의 지지대(8) 사이에 CO₂ 주입구(9)가 연결되어 상부 진공챔버(3)의 내부로 CO₂ 가스를 주입하게 된다. 또한 상기 프레스 상판(2) 및 상부 진공챔버(3)의 양측에도 상기 프레스 상판(2)에 의한 하부 금형(1)의 압축 시 CO₂ 가스를 주입하기 어렵기 때문에 가스 유입구 역할을 하는 미세구멍(h)을 형성하는 것이 바람직하다.
- [0031] 한편 상기 하부 금형(1)은 도 2에 도시한 롤러 시스템(11) 상에 배치하여 이동시키면서 상기 상부 진공챔버(3)와 결합하도록 함으로써 연속적으로 EPS 보드를 제조하도록 하였다. 이때 내화성 재료인 EPS 분쇄입자 대신 유리섬유를 사용할 수 도 있는데, 상기 유리섬유를 점결제인 물유리와 함께 주원료로 사용하는 경우 최종 제품은 유리섬유 보드가 될 것이다.
- [0032] 이와 같이 본 발명에서는 VRH 주형을 이용한 EPS 보드의 제조시 EPS 주원료의 탄성을 잡아주기 위해 압축을 할 때, CO₂ 가스의 유입이 어렵기 때문에 기존의 VRH 주형과 같은 대형 진공챔버를 금형 및 틀에 맞는 규모로 축소하고 동시에 프레스 상판과 하판에 의한 프레스 기능을 구비하도록 한 것이다.
- [0033] 다음은 상기한 바와 같이 구성된 본 발명의 VRH 주형을 이용하여 상기 주형 내에 투입된 주원료를 주형 내에 주입되는 CO₂ 가스에 의해 고속경화시켜 EPS 보드를 제조하는 EPS 보드의 제조방법을 상세히 설명하도록 한다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 VRH 주형을 이용한 보드 제조방법에 따른 EPS 보드의 개략적인 제조과정을 순차적으로 보여주는 종단면도를 도시한 것이다.
- [0035] 먼저 도 2의 (A)를 참조하면, 롤러 시스템(11) 상에 배치된 VRH 주형의 하부 금형(1)의 내부 금형(5) 내에 주원료인 내화성 재료인 EPS 분쇄입자와 점결제인 물유리를 탄산나트륨과 혼합하여 투입한다. 이때 상기한 바와 같이 상기 내화성 재료로 EPS 분쇄입자 대신 유리섬유를 사용할 수도 있다.
- [0036] 다음에 도 2의 (B)를 참조하면, 주원료가 투입된 하부 금형(1)의 상부에 있는 상부 진공챔버(3)를 아래로 내려 상기 하부 금형(1)과 밀착시키면서 진공상태에서 상기 상부 진공챔버(3) 내부의 프레스 상판(2)으로 상기 하부 금형(1)의 내부 금형(5)을 프레스 압력으로 압축한다. 이때 상기 하부 금형(1)의 프레스 하판(4)은 프레스 압력을 받는 내부 금형(5)을 받쳐주는 역할을 하게 된다.
- [0037] 또한 도 2의 (B)를 참조하면, 상기 압축과 동시에 상부 진공챔버(3)에 형성된 CO₂ 주입구(9)를 통해 CO₂ 가스를 주입하여, 상기 상부 진공챔버(3)와 프레스 상판(2) 및 하부 금형(1)의 내부 금형(5)에 형성된 미세구멍(h)을 통해 하부 금형(1)의 상기 내부 금형(5) 내에 CO₂ 가스를 유입시킨다. 이때 상기 하부 금형(1)의 프레스 하판(4)은 CO₂ 가스가 유출되지 않도록 밀폐 구조로 하여 밀폐시키는 것이 바람직하다. 또한 CO₂ 가스의 유입이 용이하도록 상기 CO₂ 가스 주입과 동시에 하부 금형(5)의 내부 금형(5) 하단에 장착된 열선(6)을 통해 EPS 분쇄입자와 물유리의 주원료 및 중조인 탄산나트륨이 혼합된 혼합물을 가열하여 중조인 상기 탄산나트륨이 반응하도록 한다.
- [0038] 다음에 도 2의 (C)를 참조하면, 상기 하부 금형(1)을 회전베어링(7)에 의해 회전시켜 탈형을 함으로써, 하부 금형(1)의 내부 금형(5) 내에 있는 최종 제품의 EPS 보드(10)를 외부로 인출하여 제조를 완료하게 된다.
- [0039] 이상과 같이 본 발명에 따른 VRH 주형을 이용한 보드 제조장치 및 제조방법에 대해서 예시한 도면을 참조로 하

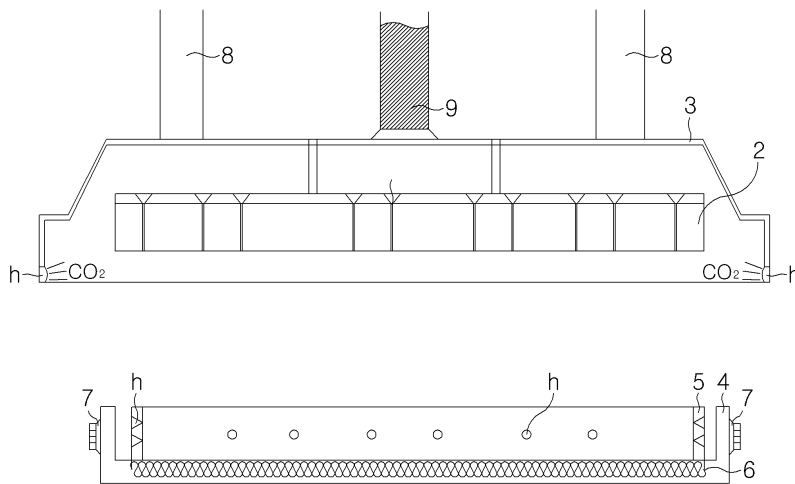
여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 당업자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 물론이다.

부호의 설명

- [0040]
- 1 : 하부 금형 2 : 프레스 상판
3 : 상부 진공챔버 4 : 프레스 하판
5 : 내부 금형 6 : 열선
7 : 회전베어링 8 : 지지대
9 : CO₂ 주입구 10 : EPS 보드
11 : 롤러 시스템 h : 미세구멍

도면

도면1



도면2

