



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월23일
(11) 등록번호 10-1530649
(24) 등록일자 2015년06월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E04C 1/39 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0158801

(22) 출원일자 2014년11월14일

심사청구일자 2014년11월14일

(56) 선행기술조사문헌

JP10292598 A*

JP5558382 B2*

KR1020070098080 A*

KR1020110137683 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국건설기술연구원

경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)

(72) 발명자

김병일

경기도 고양시 일산서구 송포로 11, 801동 804호
(대화동, 대화마을8단지)

이세현

서울특별시 광진구 아차산로 549, 1006동 1001호
(광장동, 현대파크빌아파트)

이문환

서울특별시 강남구 도곡로78길 22, 108동 701호(대치동, 삼성아파트)

(74) 대리인

오위환, 정기택

전체 청구항 수 : 총 16 항

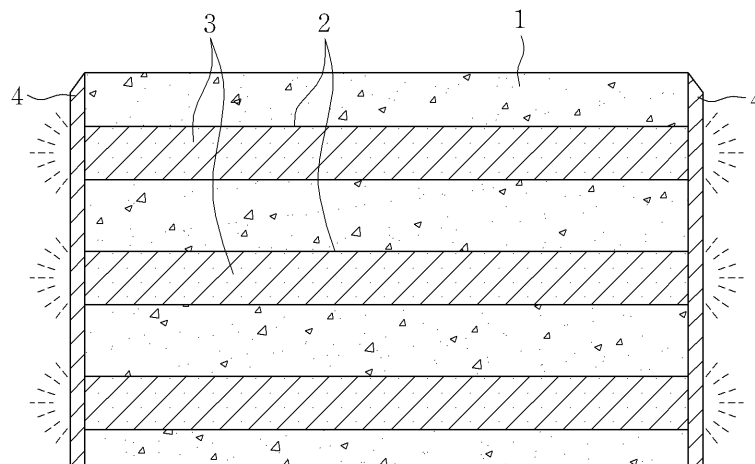
심사관 : 이선영

(54) 발명의 명칭 발광 콘크리트 블록 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 콘크리트 블록에 복수개의 직선형 구멍을 형성하고, 상기 직선형의 구멍 내에 축광재료를 함유한 광투과성 수지를 충전시켜 구간에는 반투명성을 갖고 야간에는 외부로 빛을 방출할 수 있도록 한 발광 콘크리트 블록 및 그 제조방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 발광 콘크리트 블록은, 복수개의 직선형 관통공이 일측면부에서 반대편 일측면까지 관통되게 형성되어 있는 콘크리트 재질의 블록체와; 상기 블록체의 관통공 내에 매설되는 투명한 재질의 튜브와; 축광재료와 광투과성 수지가 혼합된 혼합물로 이루어져 상기 튜브 내부에 채워지는 발광층 전재를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

복수개의 직선형 관통공(2)이 일측면부에서 반대편 일측면까지 관통되게 형성되어 있는 콘크리트 재질의 블록체(1)와;

상기 블록체(1)의 관통공(2) 내측에 삽입되어 설치되는 유리 또는 합성수지 재질의 투명한 튜브(5)와;

축광재료와 광투과성 수지가 혼합된 혼합물로 이루어져 상기 튜브(5)의 내부에 채워진 발광충전재(3)를 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 콘크리트 블록.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 블록체(1)의 일측면 또는 양측면을 덮도록 설치되어 상기 발광충전재(3)에서 방출되는 빛을 외부로 확산하는 광확산층(4)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 콘크리트 블록.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 광확산층(4)은 블록체(1)의 일측면 또는 양측면에 접합되는 광확산성을 갖는 필름 또는 시트(sheet)로 된 것을 특징으로 하는 발광 콘크리트 블록.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 광확산층(4)은 블록체(1)의 일측면 또는 양측면에 도포된 후 경화되는 광확산성을 갖는 수지로 된 것을 특징으로 하는 발광 콘크리트 블록.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 발광충전재(3)는 수지에 대한 축광재료의 배합비가 25~40 중량%인 것을 특징으로 하는 발광 콘크리트 블록.

청구항 6

삭제

청구항 7

(a) 골재가 배합된 시멘트 모르타르를 성형틀(10)에 타설하여 복수개의 직선형 관통공(2)을 형성하고, 상기 관통공(2) 내측에 유리 또는 합성수지 재질로 된 튜브(5)를 매입하여 블록체(1)를 만드는 단계;

(b) 상기 성형틀(10)에서 경화된 블록체(1)를 인출하는 단계;

(c) 상기 블록체(1)를 발광충전재(3)가 수용되어 있는 저장욕조(20)에 침지시켜 튜브(5) 내부에 발광충전재(3)를 채우는 단계; 그리고,

(d) 블록체(1)를 저장욕조(20)에서 인출하고 발광충전재(3)를 경화시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 콘크리트 블록의 제조 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 (d) 단계 후 상기 블록체(1)의 일면에 광확산층(4)을 형성하는 단계를 더 수행하는 것을 특징으로 하는 발광 콘크리트 블록의 제조 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 광확산층(4)은 광확산성을 갖는 필름 또는 시트를 블록체(1)의 면에 접착시킴으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 발광 콘크리트 블록의 제조 방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 광확산층(4)은 광확산성을 갖는 수지를 블록체(1)의 면에 도포하고 경화시킴으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 발광 콘크리트 블록의 제조 방법.

청구항 11

제7항에 있어서, 상기 (a) 단계에서는 복수개의 직선형 봉이 설치된 성형틀에 골재가 배합된 시멘트 모르타르를 타설한 후 양생 후에 상기 직선형 봉을 성형틀에서 인출하여 블록체(1)에 관통공(2)을 형성하는 것을 특징으로 하는 발광 콘크리트 블록의 제조 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 시멘트 모르타르를 타설한 후 양생하는 시간은 10~24시간인 것을 특징으로 하는 발광 콘크리트 블록의 제조 방법.

청구항 13

제7항에 있어서, 상기 (a) 단계에서는 유리 또는 합성수지 재질로 된 복수개의 튜브(5)가 설치된 성형틀(10)에 골재가 배합된 시멘트 모르타르 또는 콘크리트를 타설하여 튜브(5)가 매입된 관통공(2)을 형성하는 것을 특징으로 하는 발광 콘크리트 블록의 제조 방법.

청구항 14

- (a) 튜브(5)의 내측에 발광충전재(3)를 채우고 경화시키는 단계;
- (b) 상기 발광충전재(3)가 채워진 일정 길이의 튜브(5)를 성형틀(10)의 양측면의 구멍(11)을 통해 삽입하여 설치하는 단계;
- (c) 상기 성형틀(10) 내측 공간에 골재가 배합된 시멘트 모르타르를 타설하여 양생하는 단계; 그리고,
- (d) 성형틀(10)에서 양생된 블록체를 성형틀(10)에서 분리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 콘크리트 블록의 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 (b) 단계를 수행하기 전에, 상기 성형틀(10)의 내측 공간에 튜브(5)가 통과하는 복수개의 구멍(16)이 형성된 격벽체(15)를 설치하여 성형틀(10)의 내측 공간을 복수의 공간으로 분할하는 단계를 더 수행하는 것을 특징으로 하는 발광 콘크리트 블록의 제조 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 격벽체(15)는 서로 일정 간격으로 이격된 2개가 한 쌍을 이루는 것을 특징으로 하는 발광 콘크리트 블록의 제조 방법.

청구항 17

제14항에 있어서, 상기 (c) 단계를 수행하기 전에, 상기 성형틀(10)의 양측면 외측에 상기 튜브(5)의 양측 단부와 각각 접촉하면서 지지하는 지지판(17)을 설치하여 튜브(5)의 이탈을 방지하는 것을 특징으로 하는 발광 콘크리트 블록의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 발광 콘크리트 블록에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 콘크리트 블록에 복수개의 직선형 구멍을 형성하고, 상기 직선형의 구멍 내에 투명한 튜브를 매설하고 상기 튜브 내에 축광재료를 함유한 광투과성 수지를 충전시켜 주간에는 반투명성을 갖고 야간에는 빛을 방출할 수 있도록 한 발광 콘크리트 블록 및 그 제조방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 반투명 콘크리트는 2001년 헝가리 건축가 Aron Losonczy에 의해 소개되었으며 미국 타임지 선정 2004년 '올해의 발명품 36'에 선정이 되어 LitraCon이라는 회사를 창업하여 제품개발과 판매를 하고 있다.
- [0003] 국제 공개특허공보 WO 03097954호에는 블록의 한 측면으로부터 다른 한 측면으로 광을 투과시키기 위하여 광섬유들이 통과하는 시멘트 모르타르와 같은 재료의 건축용 블록이 개시되어 있다.
- [0004] 이러한 종래의 반투명 콘크리트 블록은 빛의 전반사 원리를 통해 광섬유를 통과하는 빛이 그대로 광섬유 양단 두 지점으로 빛을 전달하는 역할을 이용한 것으로, 수백 혹은 수천개의 작은 광섬유를 콘크리트 블록이나 패널 내에 배치할 경우 투사된 빛을 통해 사물의 형상이나 실루엣을 반대편에 그대로 전달하여 나타낼 수 있게 된다. 또 광섬유를 블록이나 패널 내에서 일방향이 아닌 양방향 격자로도 배치할 수 있기 때문에 직각방향의 다른 면에서 다른 사물을 표현할 수도 있다.
- [0005] 반투명 콘크리트 블록에서는 광섬유가 전체 블록 용적의 4-10% 정도가 혼합하게 되며, 수 미터 두께의 벽체 및 지붕구조물에도 활용할 수 있는데, 이는 광섬유가 길이 방향으로 수십미터의 거리까지도 거의 손실되지 않고 빛의 정보를 전달할 수 있기 때문이다. 사용된 광섬유의 양에 따라 반대편 사물의 그림자를 선명하게 나타낼 수 있을 뿐만 아니라, 광섬유의 특성을 이용하여 다양한 색상으로도 표현할 수도 있다. 또한, 제작된 콘크리트 블록의 경우 압축강도가 30MPa 이상을 발휘하기 때문에 건설 구조재료로도 활용이 가능하다.
- [0006] 그러나, 이러한 우수한 기능을 가지는 광섬유를 이용한 반투명 콘크리트 블록은 미세한 크기의 광섬유를 일정한 방향으로 흐트러짐 없이 촘촘하게 배열하여 경화 후에도 직선의 배열상태를 유지해야 하는 고난도의 기술이 필요하며, 특히 생산과정에서 고가의 광섬유의 사용으로 인한 높은 가격으로 건축인테리어 및 야외공간의 활용분야가 극히 제한되고 산업전반에 걸친 폭 넓은 사용이 제한되는 문제점이 있다.
- [0007] 한편 종래에는 콘크리트블록에 광섬유가 매립된 패널을 설치하고, 상기 광섬유를 광원과 연결하여 발광형 블록을 제작하거나(대한민국 등록특허 제10-1107183호 등), 콘크리트 블록의 표면에 특정 문양의 축광판을 삽입하여 야간이나 화재시 방향 유도를 할 수 있는 축광 콘크리트 블록(대한민국 등록특허 제10-0935413호 등)이 개시되어 있다.
- [0008] 그러나, 상술한 것과 같이 광섬유를 이용하여 발광콘크리트를 제작하는 경우 구조가 복잡하고 많은 제작비가 요구될 뿐만 아니라 반투명성은 구현하지 못하는 문제가 있고, 축광판을 이용하여 발광형 콘크리트 블록을 제작하는 경우 역시 반투명성을 구현하지 못하는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-0935413호
- (특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-1107183호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 콘크리트 블록에 복수개의 직선형 구멍을 형성하고, 상기 직선형의 구멍 내에 축광재료를 함유한 광투과성 수지를 충전시켜 주간에는 반투명성을 갖고 야간에는 외부로 빛을 방출할 수 있도록 한 발광 콘크리트 블록 및 그 제조방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 발광 콘크리트 블록은, 복수개의 직선형 관통공이 일측면부에서 반대편 일측면까지 관통되게 형성되어 있는 콘크리트 재질의 블록체와; 축광재료와 광투과성 수지가 혼합된 혼합물로 이루어져 상기 블록체의 관통공 내부에 채워지는 발광충전재를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명의 한 형태에 따르면, 본 발명의 발광 콘크리트 블록은 상기 블록체의 일측면 또는 양측면을 덮도록 설

치되어 상기 발광충전재에서 방출되는 빛을 외부로 확산하는 광확산층을 더 포함할 수 있다.

- [0013] 또한 상기와 같은 본 발명의 발광 콘크리트 블록을 제조하는 방법은, (a) 골재가 배합된 시멘트 모르타르를 성형틀에 타설하여 복수개의 직선형 관통공이 형성된 블록체를 만드는 단계; (b) 상기 성형틀에서 경화된 블록체를 인출하는 단계; (c) 상기 블록체를 발광충전재가 수용되어 있는 저장욕조에 침지시켜 관통공 내측에 발광충전재를 채우는 단계; 그리고, (d) 블록체를 저장욕소에서 인출하고 발광충전재를 경화시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0014] 이와 같은 본 발명에 따르면, 블록체에 형성된 직선형의 관통공 및 이에 채워진 발광충전재가 빛이 투과하는 경로를 형성하여 주간에는 반투명성을 갖게 된다. 또한 상기 발광충전재에 혼합된 축광재료가 빛을 축적하여 야간에 방출하는 작용을 하게 되므로 야간에는 발광 작용을 하게 된다. 따라서, 본 발명의 발광 콘크리트 블록은 반투명성과 발광성을 동시에 갖게 된다.

- [0015] 특히 발광충전재가 채워진 투명한 튜브들이 블록체의 관통공 내측에 삽입된 구조로 발광 콘크리트가 제조되면, 투명한 튜브의 투과성으로 인하여 주간에 투명도를 더욱 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 콘크리트 블록을 나타낸 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 발광 콘크리트 블록의 정면에서 본 요부 단면도이다.
- 도 3은 도 1의 발광 콘크리트 블록의 측면에서 본 요부 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 콘크리트 블록의 제조방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 콘크리트 블록을 제조하는 방법을 수행하기 위한 성형틀의 한 형태를 나타낸 사시도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 콘크리트 블록을 제조하는 방법을 수행하기 위한 성형틀의 다른 한 형태를 나타낸 사시도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 콘크리트 블록을 제조하는 방법 중 발광충전재 저장욕조에 블록체를 침지한 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광 콘크리트 블록을 나타낸 정면에서 본 요부 단면도이다.
- 도 9는 도 8의 발광 콘크리트 블록의 측면에서 본 요부 단면도이다.
- 도 10은 도 8의 발광 콘크리트 블록을 제조하는 방법을 수행하기 위한 성형틀의 실시예를 나타낸 사시도이다.
- 도 11은 도 10의 성형틀의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 발광 콘크리트 블록 및 그 제조방법의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

- [0018] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 콘크리트 블록은 복수개의 직선형 관통공(2)이 일측면부에서 반대편 일측면까지 관통되게 형성되어 있는 콘크리트 재질의 블록체(1)와, 축광재료와 광투과성 수지가 혼합된 혼합물로 이루어져 상기 블록체(1)의 관통공(2) 내부에 채워지는 발광충전재(3)와, 상기 블록체(1)의 일측면 또는 양측면을 덮도록 설치되어 상기 발광충전재(3)에서 방출되는 빛을 외부로 확산하는 광확산층(4)을 포함한 구성으로 이루어진다.

- [0019] 상기 블록체(1)는 직육면체의 블록 또는 패널 형태를 갖는다. 상기 블록체(1)에는 직선형으로 된 복수개의 관통공(2)들이 일정 간격으로 배열되는데, 상기 관통공(2)의 지름은 대략 0.5mm ~ 5.0mm 정도의 크기를 가지며, 1~5 mm 간격으로 배열될 수 있지만 이에 한정하지는 않는다.

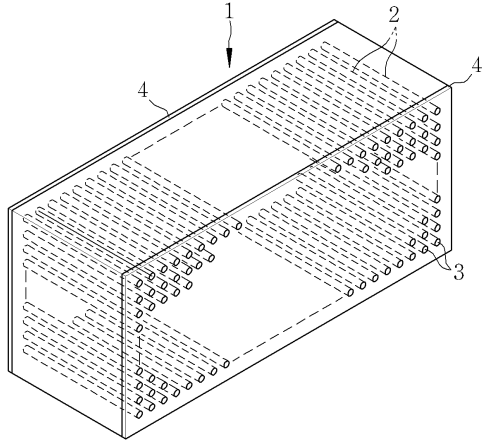
- [0020] 상기 발광충전재(3)는 투명한 수지에 축광재료가 혼합되어 만들어지는데, 예를 들어 에폭시 수지에 미세한 분말로 된 축광안료 또는 축광석을 혼합하여 만들어질 수 있다. 상기 축광안료 또는 축광석은 햇빛이나 형광빛, 기

타 자외선을 축적했다가 야간에 방출하여 발광 콘크리트를 구현하는 작용을 하게 된다.

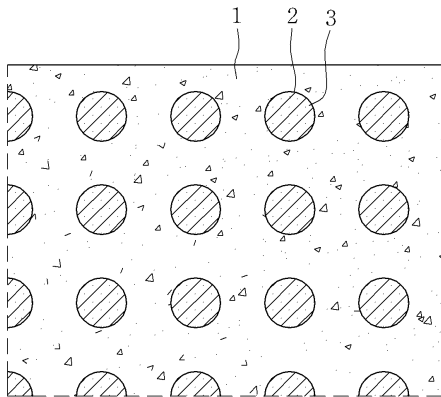
- [0021] 상기 발광충전재(3)는 수지에 대한 축광재료의 배합비가 25~40 중량%인 것이 바람직하다. 만약 수지에 대한 축광재료의 배합비가 25 중량% 보다 작으면 축광 효과가 현저히 감소되어 발광성을 현저히 저하되고, 수지에 대한 축광재료의 배합비가 40 중량%를 넘게 되면 축광재료로 인하여 광투과도가 현저히 저하되어 반투명성을 구현하기 어려운 문제가 있다.
- [0022] 상기 광확산층(4)은 상기 발광충전재(3)로부터 방출되는 빛을 확산시키는 기능을 한다. 상기 광확산층(4)은 블록체(1)의 일측면 또는 양측면에 접합되는 광확산성을 갖는 필름 또는 시트(sheet)로 이루어지거나, 블록체(1)의 일측면 또는 양측면에 도포된 후 경화되는 광확산성을 갖는 수지로 이루어질 수 있다.
- [0023] 상기와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 발광 콘크리트 블록은 상기 블록체(1)에 형성된 직선형의 관통공(2) 및 이에 채워진 발광충전재(3)가 빛이 투과하는 경로를 형성하여 주간에는 반투명성을 갖게 된다. 또한 상기 발광충전재(3)에 혼합된 축광재료가 빛을 축적하여 야간에 방출하는 작용을 하게 되므로 야간에는 발광 작용을 하게 된다. 따라서, 본 발명의 발광 콘크리트 블록은 반투명성과 발광성을 동시에 갖게 된다.
- [0024] 도 4 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 발광 콘크리트 블록을 제조하는 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0025] 먼저, 골재가 배합된 시멘트 모르타르(골재의 직경이 5mm 이상일 경우 콘크리트)를 성형틀(10)에 타설하여 복수개의 직선형 관통공(2)이 형성된 블록체(1)를 만든다(단계 S1). 이 단계는 두가지 방식으로 수행될 수 있다.
- [0026] 먼저 양측면에 다수의 구멍(11)이 형성된 성형틀(10)에 골재가 배합된 시멘트 모르타르를 타설하여 양생한 후, 상기 시멘트 모르타르가 경화되기 전에 성형틀(10)의 구멍(11)을 통해 복수개의 직선형 봉(12)을 삽입하고 경화 후에 상기 직선형 봉(12)을 성형틀(10)에서 인출하는 방식으로 블록체(1)에 관통공(2)을 형성할 수 있다(도 5 참조).
- [0027] 이와 다르게, 복수개의 직선형 봉(12)이 미리 설치된 성형틀(10)에 골재가 배합된 시멘트 모르타르를 타설한 후 양생 후에 상기 직선형 봉(12)을 성형틀(10)에서 인출하는 방식으로 블록체(1)에 관통공(2)을 형성할 수도 있다(도 6 참조). 이 때 시멘트 모르타르를 타설한 후 양생하는 시간은 10~24시간인 것이 바람직하다.
- [0028] 상술한 것과 같이 다수의 관통공(2)이 형성된 블록체(1)를 제작한 다음, 경화된 블록체(1)를 상기 성형틀(10)에서 인출하고(단계 S2), 도 7에 도시한 것과 같이 상기 블록체(1)를 발광충전재(3)가 수용되어 있는 저장욕조(20)에 침지시켜 관통공(2) 내측에 발광충전재(3)를 채운다(단계 S3).
- [0029] 이어서, 상기 블록체(1)를 저장욕조(20)에서 인출하고 발광충전재(3)를 경화시킨다(단계 S4).
- [0030] 끝으로 상기 블록체(1)의 일측면 또는 양측면에 광확산층(4)을 형성한다. 전술한 것과 같이 상기 광확산층(4)은 광확산성을 갖는 필름 또는 시트를 블록체(1)의 면에 접착시키거나, 광확산성을 갖는 수지를 블록체(1)의 면에 도포하고 경화시킴으로써 형성될 수 있다.
- [0031] 한편 도 8 및 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 발광 콘크리트 블록을 나타낸 것으로, 이 실시예의 발광 콘크리트 블록은 블록체(1)에 형성된 관통공(2)에 유리 또는 합성수지 재질로 된 튜브(5)가 삽입되고, 상기 튜브(5) 내부에 발광충전재(3)를 채워 넣어진 구성으로 이루어진다. 이와 같이 관통공(2) 내측에 발광충전재(3)가 채워진 튜브(5)가 삽입된 구조로 콘크리트 블록을 제조하게 되면, 발광충전재(3)가 블록체(1) 내부로 흡수되어 축소 변형되는 현상을 방지할 수 있는 이점이 있다.
- [0032] 또한 튜브(5)를 투명한 재질로 만들면, 튜브(5)를 통해 빛이 투과하게 되므로 콘크리트 블록의 투과도를 향상시켜 주간에 투명성을 증대시킬 수 있고, 야간에는 상기 발광충전재(3)로 빛을 방출할 수 있게 된다.
- [0033] 상기 튜브(5)는 전술한 발광 콘크리트 블록의 제조 방법을 수행하는 과정에서 성형틀(10)에 삽입되는 직선형 봉(12)(도 6 참조)을 상기 튜브(5)로 대체하여, 튜브(5)가 성형틀(10) 내부에 설치된 상태에서 시멘트 모르타르 타설 후 튜브(5)를 제거하지 않고 그대로 둬으로써 블록체(1)의 관통공(2) 내에 튜브(5)를 매입 설치할 수 있다. 여기서 상기 튜브(5)는 내측에 상기 발광충전재(3)가 미리 채워진 상태에서 성형틀(10)에 설치될 수 있다.
- [0034] 이러한 발광 콘크리트 블록의 제조 방법의 실시예를 도 10과 도 11을 참조하여 좀 더 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0035] 먼저 튜브(5)의 내측에 발광충전재(3)를 채우고 경화시킨다. 이어서 상기 발광충전재(3)가 채워진 소정 길이(예

도면

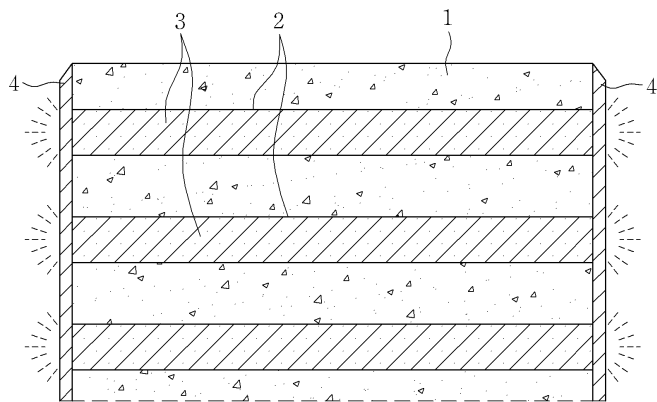
도면1



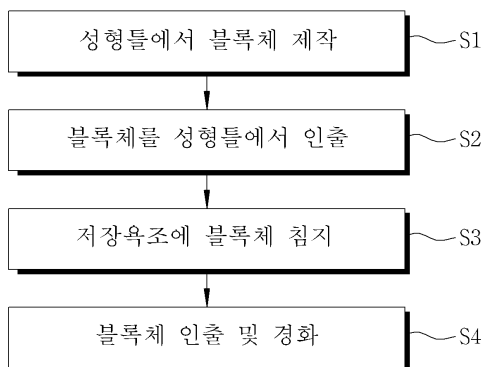
도면2



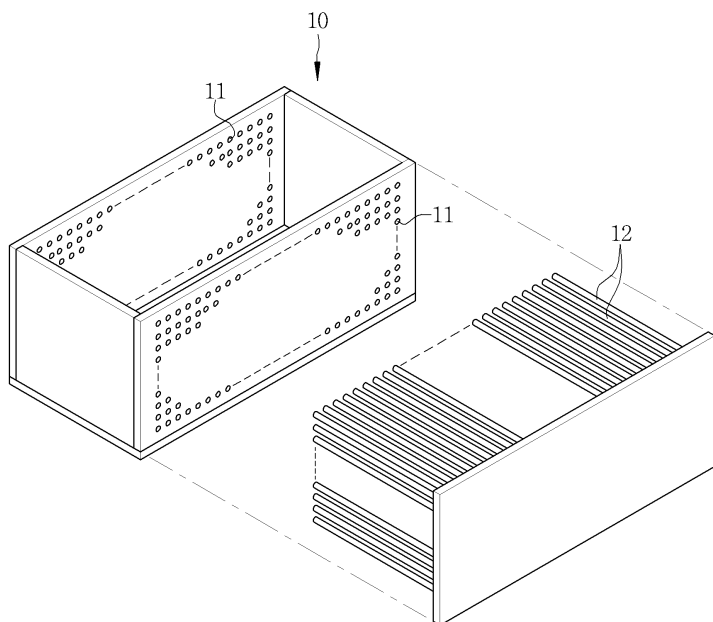
도면3



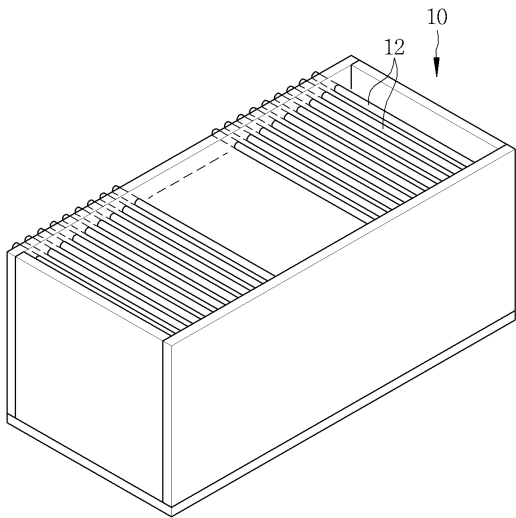
도면4



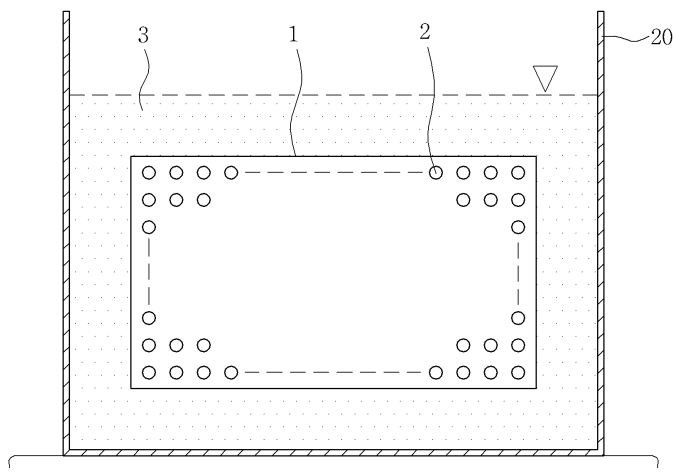
도면5



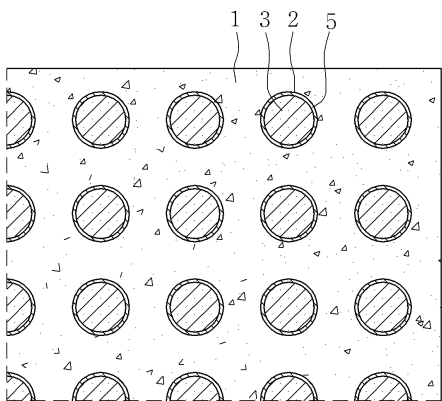
도면6



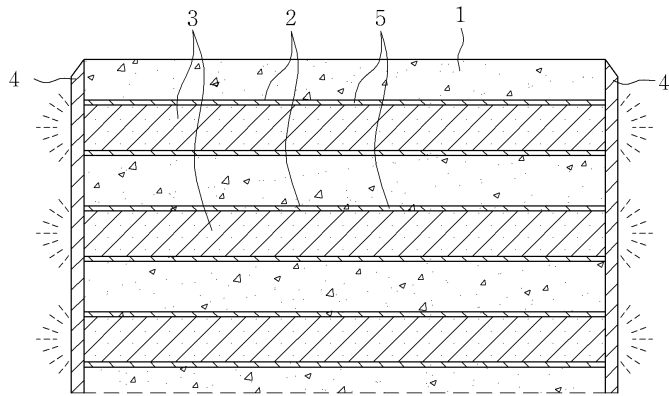
도면7



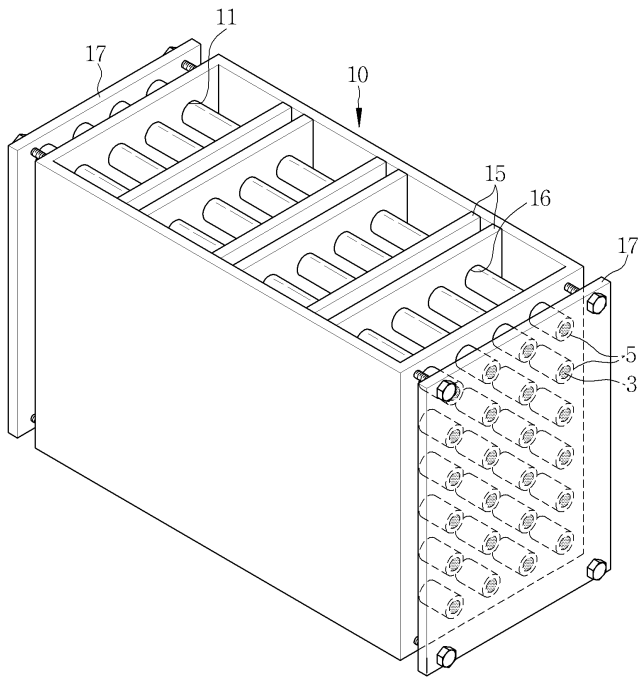
도면8



도면9



도면10



도면11

