



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년07월23일
(11) 등록번호 10-1422753
(24) 등록일자 2014년07월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06F 17/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0042904

(22) 출원일자 2013년04월18일

심사청구일자 2013년04월18일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020120068679 A

(73) 특허권자

(주)케이에이치하우징솔루션스

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스
공과대학 4층 415호 (서천동, 경희대학교)

시재건설(주)

서울 서초구 서초대로42길 51, 3층 (서초동, 마노
빌딩)

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스
내 (서천동, 경희대학교)

(72) 발명자

김선국

경기 용인시 기흥구 기흥단지24번길 11-11, 40
1호 (교매동, 기흥동아아파트)

가재유

서울특별시 강남구 압구정로 11길 17 1동 201호(
압구정동 미성아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

조성광

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 이정은

(54) 발명의 명칭 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치

(57) 요약

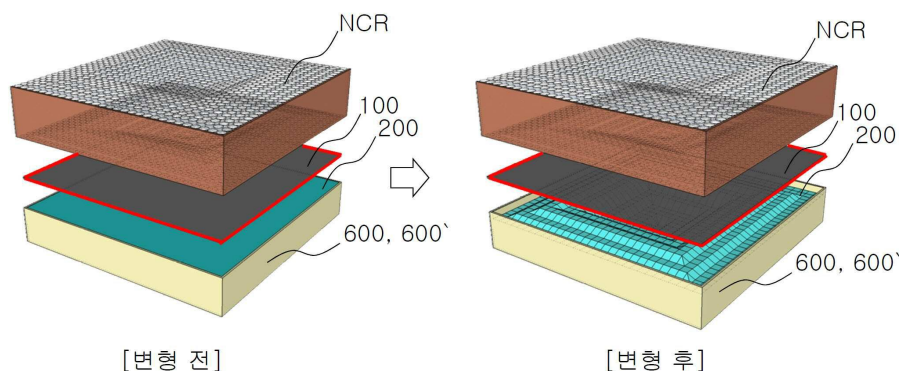
본 발명은 비정형 프리캐스트콘크리트를 제조하기 위한 장치로써,

제어장치를 통해 각자 높낮이가 조절되는 다수개의 로드(rod)로 구성되는 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 부착
되며 탄성력을 가진 조형판(100); 및, 상기 조형판(100) 하부에 설치되는 가소성(可塑性)의 형상변형물(200,
phase change material);을 포함하여 구성되되,

상기 다수개의 로드(rod) 각각의 높낮이 조절을 통해 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 형성되는 3차원의 비정형
형상이 상기 조형판(100)의 탄성으로 완만한 곡선을 이루면서 상기 형상변형물(200) 상부에 전달되어 상기 형상
변형물(200) 상부를 소성시키고,

소성된 상기 형상변형물(200)을 거꾸집으로 이용하는 것을 특징으로 하는 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트
제조장치 및 이를 이용한 비정형 프리캐스트콘크리트 제조방법을 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이동훈

대전 서구 갈마로 262, 113동 1805호 (내동, 맑은
아침아파트)

김근호

경기 안양시 동안구 흥안대로223번길 16, 207동
502호 (호계동, 샘마을쌍용아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

비정형 프리캐스트콘크리트를 제조하기 위한 장치로써,

제어장치를 통해 각자 높낮이가 조절되는 다수개의 로드(rod)로 구성되는 비정형성형장치(NCR, numerical control rod);

상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 부착되며 탄성력을 가진 조형판(100); 및,

상기 조형판(100) 하부에 설치되는 가소성(可塑性)의 형상변형물(200, phase change material);

을 포함하여 구성되되,

상기 다수개의 로드(rod) 각각의 높낮이 조절을 통해 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 형성되는 3차원의 비정형 형상이 상기 조형판(100)의 탄성으로 완만한 곡선을 이루면서 상기 형상변형물(200) 상부에 전달되어 상기 형상변형물(200) 상부를 소성시키고,

소성된 상기 형상변형물(200)을 거꾸집으로 이용하는 것을 특징으로 하는 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치.

청구항 2

비정형 프리캐스트콘크리트를 제조하기 위한 장치로써,

제어장치를 통해 각자 높낮이가 조절되는 다수개의 로드(rod)로 구성되는 비정형성형장치(NCR, numerical control rod);

상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 부착되며 탄성력을 가진 조형판(100);

변형전 판재형상으로 상기 조형판(100) 하부에 설치되는 가소성(可塑性)의 가변형상판(300); 및,

상기 가변형상판(300) 하부에 설치되는 탄성을 가진 완충재(500);

를 포함하여 구성되되,

상기 다수개의 로드(rod) 각각의 높낮이 조절을 통해 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 형성되는 3차원의 비정형 형상이 상기 조형판(100)의 탄성으로 완만한 곡선을 이루면서 상기 가변형상판(300)에 전달되어 상기 가변형상판(300)을 소성시키고,

상기 비정형성형장치(NCR)와 상기 조형판(100)의 결합체를 제거하여 상기 가변형상판(300) 상부에 콘크리트(900)를 타설하거나 상기 비정형성형장치(NCR)와 상기 조형판(100)의 결합체를 제작하려는 프리캐스트콘크리트의 두께만큼 상부로 이격시킨 후 상기 조형판(100)과 상기 가변형상판(300) 사이에 콘크리트(900)를 주입하는 것을 특징으로 하는 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치.

청구항 3

제1항에서,

상기 조형판(100)과 상기 형상변형물(200) 사이에 변형전 판재형상인 가소성(可塑性)의 가변형상판(300)이 더 포함되어 구성되되,

상기 다수개의 로드(rod) 각각의 높낮이 조절을 통해 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 형성되는 3차원의 비정형 형상이 상기 조형판(100)의 탄성으로 완만한 곡선을 이루면서 상기 가변형상판(300)과 상기 형상변형물(200)에 차례로 전달되어 상기 가변형상판(300)과 하부거꾸집(200')인 상기 형상변형물(200)을 소성시키고,

상기 비정형성형장치(NCR)와 상기 조형판(100)의 결합체를 제거한 후 상기 가변형상판(300) 상부에 상기 형상변

형물(200)을 부어 소성시켜 상부거푸집(200'')을 제작하며,

상기 상부거푸집(200'')을 상부로 이격시켜 상기 가변형상판(300)을 제거하고, 상부와 하부에 위치한 2개의 상기 형상변형물(200)을 각각 상부거푸집(200'')과 하부거푸집(200')으로 이용하여 상기 상부거푸집(200'')을 제작하려는 프리캐스트콘크리트의 두께만큼 상부로 이격시킨 후 2개의 상기 상·하부거푸집(200', 200'') 사이에 콘크리트(900)를 주입하는 것을 특징으로 하는 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치.

청구항 4

비정형 프리캐스트콘크리트를 제조하기 위한 장치로써,

제어장치를 통해 각자 높낮이가 조절되는 다수개의 로드(rod)로 구성되는 비정형성형장치(NCR, numerical control rod);

상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 부착되며 탄성력을 가진 조형판(100);

변형전 판재형상으로 상기 조형판(100) 하부에 설치되는 가소성(可塑性)의 가변형상판(300); 및,

상기 가변형상판(300) 하부에 설치되는 탄성을 가진 완충재(500);

를 포함하여 구성되되,

상기 다수개의 로드(rod) 각각의 높낮이 조절을 통해 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 형성되는 3차원의 비정형 형상이 상기 조형판(100)의 탄성으로 완만한 곡선을 이루면서 상기 가변형상판(300)에 전달되어 상기 가변형상판(300)을 소성시키고,

상기 비정형성형장치(NCR)와 상기 조형판(100)의 결합체를 상부로 이격시킨 후 상기 가변형상판(300) 상부에 콘크리트(900)를 타설하고 상기 비정형성형장치(NCR)와 상기 조형판(100)의 결합체를 제작하려는 프리캐스트콘크리트의 두께만큼 하부로 눌러 가압하는 것을 특징으로 하는 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치.

청구항 5

제1항에서,

상기 조형판(100)과 상기 형상변형물(200) 사이에 변형전 판재형상인 가소성(可塑性)의 가변형상판(300)이 더 포함되어 구성되되,

상기 다수개의 로드(rod) 각각의 높낮이 조절을 통해 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 형성되는 3차원의 비정형 형상이 상기 조형판(100)의 탄성으로 완만한 곡선을 이루면서 상기 가변형상판(300)과 상기 형상변형물(200)에 차례로 전달되어 상기 가변형상판(300)과 하부거푸집(200')인 상기 형상변형물(200)을 소성시키고,

상기 비정형성형장치(NCR)와 상기 조형판(100)의 결합체를 제거한 후 상기 가변형상판(300) 상부에 상기 형상변형물(200)을 부어 소성시켜 상부거푸집(200'')을 제작하며,

상기 상부거푸집(200'')을 상부로 이격시켜 상기 가변형상판(300)을 제거하고, 상부와 하부에 위치한 2개의 상기 형상변형물(200)을 각각 상부거푸집(200'')과 하부거푸집(200')으로 이용하여,

상기 상부거푸집(200'')을 상부로 이격시킨 후 상기 하부거푸집(200') 상부에 콘크리트(900)를 타설하고 상기 상부거푸집(200'')을 제작하려는 프리캐스트콘크리트의 두께만큼 하부로 눌러 가압하는 것을 특징으로 하는 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치.

청구항 6

제1항에서,

상기 다수개의 로드(rod) 각각의 높낮이 조절을 통해 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 형성되는 3차원의 비정형 형상이 상기 조형판(100)의 탄성으로 완만한 곡선을 이루면서 상기 형상변형물(200)에 전달되어 하부거푸집

(200')인 상기 형상변형물(200)을 소성시키고,

상기 비정형성형장치(NCR)와 상기 조형판(100)의 결합체를 제거한 후 상기 형상변형물(200) 상부에 단열재(110)와 상기 조형판(100) 그리고 단열재(110)를 차례로 적층시키고 상기 형상변형물(200)을 부어 소성시켜 상부거푸집(200'')을 제작하며,

상기 상부거푸집(200'')을 상부로 이격시켜 상기 가변형상판(300)을 제거하고, 상부와 하부에 위치한 2개의 상기 형상변형물(200)을 각각 상부거푸집(200'')과 하부거푸집(200')으로 이용하는 것을 특징으로 하는 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치.

청구항 7

제1항에서,

상기 비정형성형장치(NCR) 상부에 부착되며 탄성력을 가진 조형판(100); 및 상기 조형판(100) 상부에 설치되는 가소성(可塑性)의 형상변형물(200, phase change material);이 추가되되,

상기 다수개의 로드(rod) 각각의 높낮이 조절을 통해 상기 비정형성형장치(NCR) 상부 및 하부에 형성되는 3차원의 비정형 형상이 상기 조형판(100)의 탄성으로 완만한 곡선을 이루면서 상부의 상기 형상변형물(200)과 하부의 상기 형상변형물(200)에 전달되어 상기 형상변형물(200)을 소성시키고,

상·하부에 소성된 2개의 상기 형상변형물(200)을 각각 상부거푸집(200'') 및 하부거푸집(200')으로 이용하는 것을 특징으로 하는 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 단면이 자유곡선을 형성하는 비정형 프리캐스트콘크리트를 제조하기 위한 거푸집 장치로써, 현장 및 공장에서 일일이 거푸집을 수작업으로 제작하여 시공하던 비정형 프리캐스트콘크리트를 기계적으로 빨리 제작할 수 있는 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 도 11은 단면이 자유곡선을 형성하는 비정형 프리캐스트콘크리트를 도시한 것이다.

[0003] 근래에는 설계자 및 발주자의 예술적 창작요구와 기술의 발달로 도 11과 같은 단면이 자유곡선을 형성하는 비정형 콘크리트의 시공이 증가하고 있다.

[0004] 그러나 상기 비정형 콘크리트는 복잡한 디자인과 소량 생산되는 특징으로 인해 경제성 측면에서 현재 거푸집을 제작을 꺼리는 실정이며 그리고 상기 비정형 콘크리트의 시공에 있어서 일괄적으로 빠르게 제작할 공법이 개발되지 않아 현장 및 공장에서 일일이 거푸집을 수작업으로 제작하여 시공하였다.

[0005] 상술한 종래의 공법은 설계도면과 달리 왜곡된 디자인이 구현되는 경우가 많고 기능공의 숙련도에 따라 품질이 좌우되는 등 품질관리에 어려움이 많았으며,

[0006] 무엇보다도 공기산정 및 공기단축이 어렵고 오히려 현장사정에 따라 공기가 무한정 늘어나는 문제점이 지적되어 왔다.

[0007] 따라서 설계자의 CAD도면 파일로 받아 컴퓨터프로그램과 제어장치를 통해 설계 그대로 신속하게 프리캐스트콘크

리트를 구현할 수 있는 공법의 개발이 시급한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래의 제반 문제점을 해소하기 위해서 제시되는 것이다. 그 목적은 다음과 같다.
- [0009] 첫째, CAD 설계도면을 그대로 변환하여 컴퓨터프로그램과 제어장치를 통해 신속하게 프리캐스트콘크리트를 제작할 수 있는 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치 및 이를 이용한 비정형 프리캐스트콘크리트 제조방법을 제공하고자 한다.
- [0010] 둘째, 가소성(可塑性) 부재를 사용하므로 구성부재의 전용률이 높아 자재 및 장비의 낭비가 없는 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치 및 이를 이용한 비정형 프리캐스트콘크리트 제조방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기한 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명은 비정형 프리캐스트콘크리트를 제조하기 위한 장치로써,
- [0012] 제어장치를 통해 각자 높낮이가 조절되는 다수개의 로드(rod)로 구성되는 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 부착되며 탄성력을 가진 조형관(100); 및, 상기 조형관(100) 하부에 설치되는 가소성(可塑性)의 형상변형물(200, phase change material);을 포함하여 구성되되,
- [0013] 상기 다수개의 로드(rod) 각각의 높낮이 조절을 통해 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 형성되는 3차원의 비정형 형상이 상기 조형관(100)의 탄성으로 완만한 곡선을 이루면서 상기 형상변형물(200) 상부에 전달되어 상기 형상변형물(200) 상부를 소성시키고,
- [0014] 소성된 상기 형상변형물(200)을 거꾸집으로 이용하는 것을 특징으로 하는 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치 및 이를 이용한 비정형 프리캐스트콘크리트 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 기대된다.
- [0016] 첫째, CAD 설계도면을 그대로 변환하여 컴퓨터프로그램과 제어장치를 통해 신속하게 프리캐스트콘크리트를 제작할 수 있는 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치 및 이를 이용한 비정형 프리캐스트콘크리트 제조방법을 제공한다.
- [0017] 둘째, 가소성(可塑性) 부재를 사용하므로 구성부재의 전용률이 높아 자재 및 장비의 낭비가 없는 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치 및 이를 이용한 비정형 프리캐스트콘크리트 제조방법을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 제1실시예를 도시한 것이다.
- 도 2는 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 제2실시예를 도시한 것이다.
- 도 3은 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 제2실시예를 이용하여 프리캐스트콘크리트를 제작하는 과정을 도시한 것이다.
- 도 4는 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 제3실시예를 이용하여 프리캐스트콘크리트를 제작하는 과정을 도시한 것이다.
- 도 5는 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 제3실시예를 도시한 것이다.

- 도 6은 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 제1실시예를 이용하여 프리캐스트콘크리트를 제작하는 과정을 도시한 것이다.
- 도 7은 본 발명에서 사용되는 비정형성형장치(NCR, numerical control rod)의 작동원리를 개념화한 것이다.
- 도 8은 본 발명에서 그라우팅방식을 도시한 것이다.
- 도 9는 도 8의 단면도이다.
- 도 10은 본 발명에서 프레스방식을 도시한 것이다.
- 도 11은 단면이 자유곡선을 형성하는 비정형 프리캐스트콘크리트를 도시한 것이다.
- 도 12는 도 5에서 가변형상판을 제외하고 조형판과 단열재를 이용하여 상하부거푸집(몰드: mold)을 제작하는 과정을 도시한 것이다.
- 도 13은 비정형성형장치를 이용하여 상하부거푸집을 동시에 제작하는 과정을 도시한 것이다.
- 도 14 및 15는 본 발명에서 하부거푸집을 제작한 후 미장방식(plaster)의 예로써 실시예를 도시한 것으로 각각 프레임미장기 및 로봇미장기를 이용한 방식을 도시한 것이다.
- 도 16은 본 발명의 미장방식에서 도출될 수 있는 콘크리트 표면의 구체적인 미장형식을 개념적으로 도시한 것이다.
- 도 17은 본 발명에서 프레스방식의 생산과정을 도시한 것이다.
- 도 18은 도 17의 생산과정을 병렬적으로 재배치하여 비정형 콘크리트를 대량생산하기 위한 개념도이다.
- 도 19는 도 17의 생산과정을 직렬 또는 선형으로 재배치하여 비정형 콘크리트를 대량생산하기 위한 개념도이다.
- 도 20은 도 17의 생산과정을 방사형으로 재배치하여 비정형 콘크리트를 대량생산하기 위한 개념도이다.
- 도 21은 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 다른 실시예를 도시한 것이다.
- 도 22는 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 또 다른 실시예를 도시한 것이다.
- 도 23 및 24는 비정형성형장치(NCR, numerical control rod)의 작동원리를 개념화한 도 7을 구체화한 것이다.
- 도 25 및 26은 도 21 또는 22의 개념을 이용한 프레스방식의 생산과정을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하 첨부한 도면과 함께 상기와 같은 본 발명의 개념이 바람직하게 구현된 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 제1실시예를 도시한 것이다.
- [0021] 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 제1실시예는 비정형 프리캐스트콘크리트를 제조하기 위한 장치로써,
- [0022] 제어장치를 통해 각자 높낮이가 조절되는 다수개의 로드(rod)로 구성되는 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 부착되며 탄성력을 가진 조형판(100); 및, 상기 조형판(100) 하부에 설치되는 가소성(可塑性)의 형상변형물(200, phase change material);을 포함하여 구성되되, 상기 다수개의 로드(rod) 각각의 높낮이 조절을 통해 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 형성되는 3차원의 비정형 형상이 상기 조형판(100)의 탄성으로 완만한 곡선을 이루면서 상기 형상변형물(200) 상부에 전달되어 상기 형상변형물(200) 상부를 소성시키고, 소성된 상기 형상변형물(200)을 상부거푸집(200')이나 하부거푸집(200'')으로 이용하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 도 7은 본 발명에서 사용되는 비정형성형장치(NCR, numerical control rod)의 작동원리를 개념화한 것이다.
- [0024] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 비정형성형장치(NCR)는 설계자가 작성한 CAD도면의 전자정보를 받아 컴퓨터프로그램과 제어장치를 통해 각자 높낮이가 조절되는 다수개의 로드(rod)로 구성되며, 선단 또는 끝단에서 각

로드(rod)들 간에 층이 생기는 단점을 보완하기 위해 완전한 곡선을 이루도록 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 고무판과 같이 복원가능한 탄성력을 가진 조형판(100)이 부착되는 것이 바람직하다.

- [0025] 상기 형상변형물(200)은 가소성(可塑性) 물질로써 물 또는 파라핀과 같은 온도변화 등의 자극에 따라 액체 및 고체로 물성이 변하는 물질이면 사용가능하고, 반드시 온도변화 뿐 아니라 압력이나 전류 그리고 전압 등에 의하여 물성이 변화하도록 제어할 수 있는 물질이면 무엇이든 사용이 가능하다. 따라서 프리캐스트콘크리트 제작후 전용횡수를 무제한으로 늘릴 수 있다.
- [0026] 도 6은 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 제1실시예를 이용하여 프리캐스트콘크리트를 제작하는 과정을 도시한 것이다. 도 6에 도시된 바와 같이 제1실시예에서 제작된 형상변형물(200)을 상부거푸집(200'')과 하부거푸집(200')으로 이용하여 후술하는 그라우팅방식과 프레스방식을 위한 거푸집으로 사용할 수 있다. 이 경우 반드시 동일한 콘크리트 단면두께 뿐 아니라 단면두께가 변하는 프리캐스트콘크리트를 자유로이 제작하는 장점이 있다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 제2실시예를 도시한 것이고, 도 3은 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 제2실시예를 이용하여 프리캐스트콘크리트를 제작하는 과정을 도시한 것이다.
- [0028] 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 제2실시예는 비정형 프리캐스트콘크리트를 제조하기 위한 장치로써,
- [0029] 제어장치를 통해 각자 높낮이가 조절되는 다수개의 로드(rod)로 구성되는 비정형성형장치(NCR, numerical control rod); 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 부착되며 탄성력을 가진 조형판(100); 변형전 판재형상으로 상기 조형판(100) 하부에 설치되는 가소성(可塑性)의 가변형상판(300); 및, 상기 가변형상판(300) 하부에 설치되는 탄성을 가진 완충재(500);를 포함하여 구성되며,
- [0030] 상기 다수개의 로드(rod) 각각의 높낮이 조절을 통해 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 형성되는 3차원의 비정형 형상이 상기 조형판(100)의 탄성으로 완전한 곡선을 이루면서 상기 가변형상판(300)에 전달되어 상기 가변형상판(300)을 소성시키고, 상기 비정형성형장치(NCR)와 상기 조형판(100)의 결합체를 제거하여 상기 가변형상판(300) 상부에 콘크리트(900)를 타설하거나 상기 비정형성형장치(NCR)와 상기 조형판(100)의 결합체를 제작하려는 프리캐스트콘크리트의 두께만큼 상부로 이격시킨 후 상기 조형판(100)과 상기 가변형상판(300) 사이에 콘크리트(900)를 주입하는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 상기 완충재(500)는 스프링과 같이 완충작용을 하며 그 상부에는 충격을 흡수하는 모래와 같은 백업재(400)를 추가로 설치할 수 있다.
- [0032] 상기 가변형상판(300)은 변형전 판재형상으로 상기 조형판(100) 하부에 설치되는 가소성(可塑性) 물질로써 압력 등 자극에 의한 형상이 만들어 진 후 일정온도를 가열하면 원형으로 복원되는 금속인 형상기억합금(memorial alloy)과 같은 소재를 사용할 수 있다.
- [0033] 본 발명에서는 와이어매쉬 또는 철근이 배근 안 될 경우, 양생속도 및 경제성 등을 고려하여 상기 콘크리트(900)로 강도 및 내구성이 우수한 FRP, GFRC 또는 UH프리캐스트콘크리트(ultra high performance concrete) 등을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0034] 도 8은 본 발명에서 그라우팅방식을 도시한 것이고, 도 9는 도 8의 단면도이다.
- [0035] 상기 그라우팅방식은 예를 들면 상기 제2실시예에서 콘크리트(900)를 주입하는 방식을 말하며, 구체적으로 내부에 형상변형물(200) 등이 채워진 상부틀(600')과 하부틀(600) 사이의 공간의 외주면을 콘크리트주입구(710) 및 콘크리트출구(720)가 구성된 밀폐프레임(700)으로 밀폐하며 두르고 상기 콘크리트주입구(710)에 콘크리트(900)

를 주입하는 방식을 말한다. 따라서 상기 그라우팅방식은 프리캐스트콘크리트 단면이 어떠한 형상이 되더라도 빈틈없이 콘크리트(900)를 채우는 장점이 있다.

[0036] 도 5는 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 제3실시예를 도시한 것이고, 도 4는 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 제3실시예를 이용하여 프리캐스트콘크리트를 제작하는 과정을 도시한 것이다.

[0037] 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 제3실시예는 상기 제1실시예에서, 상기 조형판(100)과 상기 형상변형물(200) 사이에 변형전 판재형상인 가소성(可塑性)의 가변형상판(300)이 더 포함되어 구성되되,

상기 다수개의 로드(rod) 각각의 높낮이 조절을 통해 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 형성되는 3차원의 비정형 형상이 상기 조형판(100)의 탄성으로 완만한 곡선을 이루면서 상기 가변형상판(300)과 상기 형상변형물(200)에 차례로 전달되어 상기 가변형상판(300)과 하부거푸집(200')인 상기 형상변형물(200)을 소성시키고,

상기 비정형성형장치(NCR)와 상기 조형판(100)의 결합체를 제거한 후 상기 가변형상판(300) 상부에 상기 형상변형물(200)을 부어 소성시켜 상부거푸집(200'')을 제작하며,

상기 상부거푸집(200'')을 상부로 이격시켜 상기 가변형상판(300)을 제거하고, 상부와 하부에 위치한 2개의 상기 형상변형물(200)을 각각 상부거푸집(200'')과 하부거푸집(200')으로 이용하여 상기 상부거푸집(200'')을 제작하려는 프리캐스트콘크리트의 두께만큼 상부로 이격시킨 후 2개의 상기 상·하부거푸집(200', 200'') 사이에 콘크리트(900)를 주입하는 것을 특징으로 한다.

[0039] 도 10은 본 발명에서 프레스방식을 도시한 것이다.

[0040] 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 상기 제2실시예를 응용한 제4실시예는 도 10에 도시된 프레스방식으로 비정형 프리캐스트콘크리트를 제조하기 위한 장치로써,

[0041] 제어장치를 통해 각자 높낮이가 조절되는 다수개의 로드(rod)로 구성되는 비정형성형장치(NCR, numerical control rod); 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 부착되며 탄성력을 가진 조형판(100); 변형전 판재형상으로 상기 조형판(100) 하부에 설치되는 가소성(可塑性)의 가변형상판(300); 및, 상기 가변형상판(300) 하부에 설치되는 탄성을 가진 완충재(500);를 포함하여 구성되되,

[0042] 상기 다수개의 로드(rod) 각각의 높낮이 조절을 통해 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 형성되는 3차원의 비정형 형상이 상기 조형판(100)의 탄성으로 완만한 곡선을 이루면서 상기 가변형상판(300)에 전달되어 상기 가변형상판(300)을 소성시키고, 상기 비정형성형장치(NCR)와 상기 조형판(100)의 결합체를 상부로 이격시킨 후 상기 가변형상판(300) 상부에 콘크리트(900)를 타설하고 상기 비정형성형장치(NCR)와 상기 조형판(100)의 결합체를 제작하려는 프리캐스트콘크리트의 두께만큼 하부로 눌러 가압하는 것을 특징으로 한다.

[0043] 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 제5실시예는 도 10에 도시된 프레스방식으로 비정형 프리캐스트콘크리트를 제조하기 위한 장치로써,

[0044] 상기 제1실시예에서 상기 조형판(100)과 상기 형상변형물(200) 사이에 변형전 판재형상인 가소성(可塑性)의 가변형상판(300)이 더 포함되어 구성되되,

상기 다수개의 로드(rod) 각각의 높낮이 조절을 통해 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 형성되는 3차원의 비정형 형상이 상기 조형판(100)의 탄성으로 완만한 곡선을 이루면서 상기 가변형상판(300)과 상기 형상변형물(200)에 차례로 전달되어 상기 가변형상판(300)과 하부거푸집(200')인 상기 형상변형물(200)을 소성시키고, 상기 비정형성형장치(NCR)와 상기 조형판(100)의 결합체를 제거한 후 상기 가변형상판(300) 상부에 상기 형상변형물(200)을 부어 소성시켜 상부거푸집(200'')을 제작하며, 상기 상부거푸집(200'')을 상부로 이격시켜 상기 가변형상판(300)을 제거하고, 상부와 하부에 위치한 2개의 상기 형상변형물(200)을 각각 상부거푸집(200'')과 하부거푸집(200')으로 이용하여, 상기 상부거푸집(200'')을 상부로 이격시킨 후 상기 하부거푸집(200') 상부에 콘크리트(900)를 타설하고 상기 상부거푸집(200'')을 제작하려는 프리캐스트콘크리트의 두께만큼 하부로 눌러 가압하는 것을 특징으로 한다.

- [0045] 따라서 상기 프레스방식은 상기 그라우팅방식과 같이 프리캐스트콘크리트 단면이 어떠한 형상이 되더라도 빈틈 없이 콘크리트(900)를 채우는 장점이 있다.
- [0046] 도 11은 단면이 자유곡선을 형성하는 비정형 프리캐스트콘크리트를 도시한 것이다.
- [0047] 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 나비 및 크기를 조절하면 도 11에 도시된 바와 같이, 소유닛 단위로 프리캐스트콘크리트를 제작할 수도 있고 몇 개의 소유닛이 합쳐진 크기의 대유닛 단위로 프리캐스트콘크리트를 자유로이 제작할 수 있다.
- [0048] 도 12는 도 5에서 가변형상판을 제외하고 조형판과 단열재를 이용하여 상하부거푸집(몰드: mold)을 제작하는 과정을 도시한 것이다.
- [0049] 도 12에 도시된 바와 같이 본 발명은 상기 다수개의 로드(rod) 각각의 높낮이 조절을 통해 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 형성되는 3차원의 비정형 형상이 상기 조형판(100)의 탄성으로 완만한 곡선을 이루면서 상기 형상변형물(200)에 전달되어 하부거푸집(200')인 상기 형상변형물(200)을 소성시키고,
- 상기 비정형성형장치(NCR)와 상기 조형판(100)의 결합체를 제거한 후 상기 형상변형물(200) 상부에 단열재(110)와 상기 조형판(100) 그리고 단열재(110)를 차례로 적층시키고 상기 형상변형물(200)을 부어 소성시켜 상부거푸집(200'')을 제작하며,
- 상기 상부거푸집(200'')을 상부로 이격시켜 상기 가변형상판(300)을 제거하고, 상부와 하부에 위치한 2개의 상기 형상변형물(200)을 각각 상부거푸집(200'')과 하부거푸집(200')으로 이용하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0050] 도 13은 비정형성형장치를 이용하여 상하부거푸집을 동시에 제작하는 과정을 도시한 것이다.
- [0051] 도 13에 도시된 바와 같이 본 발명은 상기 비정형성형장치(NCR) 상부에 부착되며 탄성력을 가진 조형판(100); 및 상기 조형판(100) 상부에 설치되는 가소성(可塑性)의 형상변형물(200, phase change material);이 추가되,
- [0052] 상기 다수개의 로드(rod) 각각의 높낮이 조절을 통해 상기 비정형성형장치(NCR) 상부 및 하부에 형성되는 3차원의 비정형 형상이 상기 조형판(100)의 탄성으로 완만한 곡선을 이루면서 상부의 상기 형상변형물(200)과 하부의 상기 형상변형물(200)에 전달되어 상기 형상변형물(200)을 소성시키고,
- [0053] 상·하부에 소성된 2개의 상기 형상변형물(200)을 각각 상부거푸집(200'') 및 하부거푸집(200')으로 이용하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0054] 도 14 및 15는 본 발명에서 하부거푸집을 제작한 후 미장방식(plaster)의 예로써 실시예를 도시한 것으로 각각 프레임미장기 및 로봇미장기를 이용한 방식을 도시한 것이다.
- [0055] 도 14에 도시된 프레임미장기(FTM) 전동미장기를 xyz 3축으로 이동할 수 있는 레일과 프레임에 부착하여 전자제어식으로 콘크리트(900) 미장두께에 대한 정보를 받아 균일하거나 원하는 두께로 빠르고 정확하게 미장하여 콘크리트(900) 상부 마감면을 다듬기 위한 것이다.
- [0056] 도 15에 도시된 로봇미장기(RTM)는 전동미장기를 로봇팔에 부착하여 상기 프레임미장기(FTM)와 유사하게 전자제어식으로 콘크리트(900) 미장두께에 대한 정보를 받아 균일하거나 원하는 두께로 빠르고 정확하게 미장하여 콘크리트(900) 상부 마감면을 다듬기 위한 것이다.
- [0057] 도 16은 본 발명의 미장방식에서 도출될 수 있는 콘크리트 표면의 구체적인 미장형식을 개념적으로 도시한 것이다.
- [0058] 도 17은 본 발명에서 프레스방식의 생산과정을 도시한 것이며, 도 18은 도 17의 생산과정을 병렬적으로 재배치하여 비정형 콘크리트를 대량생산하기 위한 개념도이다.
- [0059] 도 19는 도 17의 생산과정을 직렬 또는 선형으로 재배치하여 비정형 콘크리트를 대량생산하기 위한 개념도이고,

도 20은 도 17의 생산과정을 방사형으로 재배치하여 비정형 콘크리트를 대량생산하기 위한 개념도이다.

- [0060] 도 21은 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 다른 실시예를 도시한 것이다.
- [0061] 도 21에 도시된 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 다른 실시예는 비정형 프리캐스트콘크리트를 제조하기 위한 장치로써,
- [0062] 제어장치를 통해 각자 높낮이가 조절되는 다수개의 로드(rod)로 구성되는 비정형성형장치(NCR, numerical control rod); 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 위치하며 탄성력을 가진 조형판(100); 및, 상기 조형판(100) 하부에 부착되어 설치되며 각자 높낮이가 조절되는 하부변형지지대(BR, Back-up rod);를 포함하여 구성되며,
- [0063] 상기 다수개의 로드(rod) 각각의 높낮이 조절을 통해 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 형성되는 3차원의 비정형 형상이 상기 조형판(100)의 탄성으로 완만한 곡선을 이루면서 상기 하부변형지지대(BR) 상부에 전달되어 상기 하부변형지지대(BR) 상부를 소성시키고, 소성된 상기 하부변형지지대(BR)와 상기 조형판(100)의 결합체를 거푸집으로 이용하는 것을 특징으로 한다.
- [0064] 도 22는 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 또 다른 실시예를 도시한 것이다.
- [0065] 도 22에 도시된 본 발명의 비정형 프리캐스트콘크리트 세그먼트 제조장치의 또 다른 실시예는 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 부착되며 탄성력을 가진 조형판(100'); 및 2개의 상기 조형판(100, 100') 사이에 위치하며 변형전 판재형상으로 가소성(可塑性)의 가변형상판(300);을 추가로 구성하되,
- [0066] 상기 다수개의 로드(rod) 각각의 높낮이 조절을 통해 상기 비정형성형장치(NCR) 하부에 형성되는 3차원의 비정형 형상이 상기 조형판(100)의 탄성으로 완만한 곡선을 이루면서 상기 가변형상판(300) 상부에 전달되어 상기 가변형상판(300)을 소성시키고,
- [0067] 상기 가변형상판(300)을 분리하여 상하 2개의 가소성(可塑性)의 형상변형물(200, 200', 200'', phase change material)사이에 넣고 상기 가변형상판(300)의 형상이 그대로 상기 형상변형물(200, 200', 200'')에 전달되도록 가압 소성하여, 상부의 형상변형물(200, 200'')과 하부의 형상변형물(200, 200')을 각각 상부거푸집(200'') 및 하부거푸집(200')으로 이용하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 한다.
- [0068] 도 25 및 26은 도 21 또는 22의 개념을 이용한 프레스방식의 생산과정을 도시한 것이다.
- [0069] 도 26에 도시된 프레스방식은 상기 각각 상부거푸집(200'') 및 하부거푸집(200')으로 이용된 상부의 형상변형물(200, 200'')과 하부의 형상변형물(200, 200') 사이에 콘크리트(900)를 타설하고 상기 상부의 형상변형물(200, 200'')을 하강시켜 원하는 콘크리트(900)의 두께를 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0070] 또한 그라우팅 방식으로 이용하고자 하면, 상기 각각 상부거푸집(200'') 및 하부거푸집(200')으로 이용된 상부의 형상변형물(200, 200'')과 하부의 형상변형물(200, 200') 사이에 콘크리트(900)를 주입하는 것을 특징으로 한다.
- [0071] 도 23 및 24는 비정형성형장치(NCR, numerical control rod)의 작동원리를 개념화한 도 7을 구체화한 것이다.
- [0072] 도 23의 경우, 비정형성형장치(NCR, numerical control rod)의 각각의 로드(rod)가 각각 시간차를 두고 따로 작동하는 예를 든 것이다.
- [0073] 도 24의 경우, 비정형성형장치(NCR, numerical control rod)의 각각의 로드(rod)가 동시에 작동하는 예를 든 것이다.
- [0074] 본 발명은 상기에서 언급한 바와 같이 바람직한 실시예와 관련하여 설명되었으나, 본 발명의 요지를 벗어남이 없는 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하며, 다양한 분야에서 사용 가능하다.

[0075] 따라서 본 발명의 청구범위는 이진 발명의 진정한 범위 내에 속하는 수정 및 변형을 포함한다.

부호의 설명

[0076]

NCR: 비정형성형장치(numerical control rod)

BR: 하부변형지지대(Back-up rod)

FTM: 프레임미장기(Framed troweling machine)

RTM: 로봇미장기(Robot-armed troweling machine)

100, 100': 조형판

110: 단열재

200, 200', 200'': 형상변형물(phase change material)

200': 하부거푸집

200'': 상부거푸집

300: 가변형상판

400: 백업재(back-up)

500: 완충재

600: 하부틀

600': 상부틀

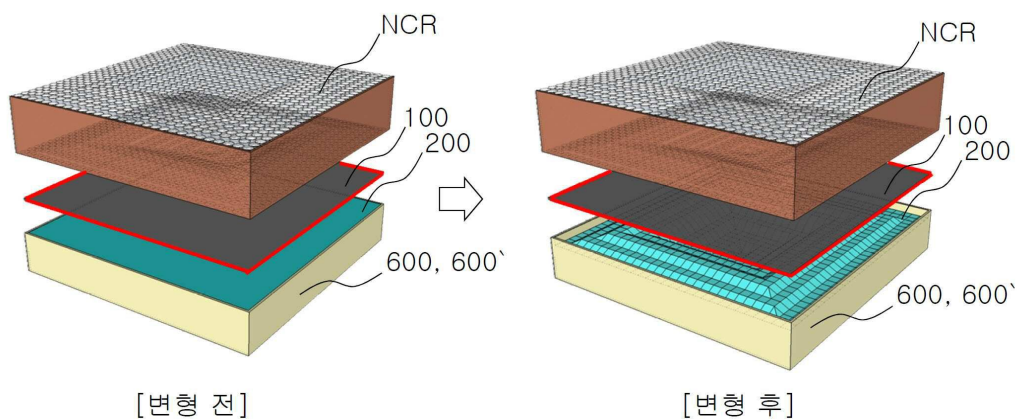
700: 밀폐프레임

710: 콘크리트주입구

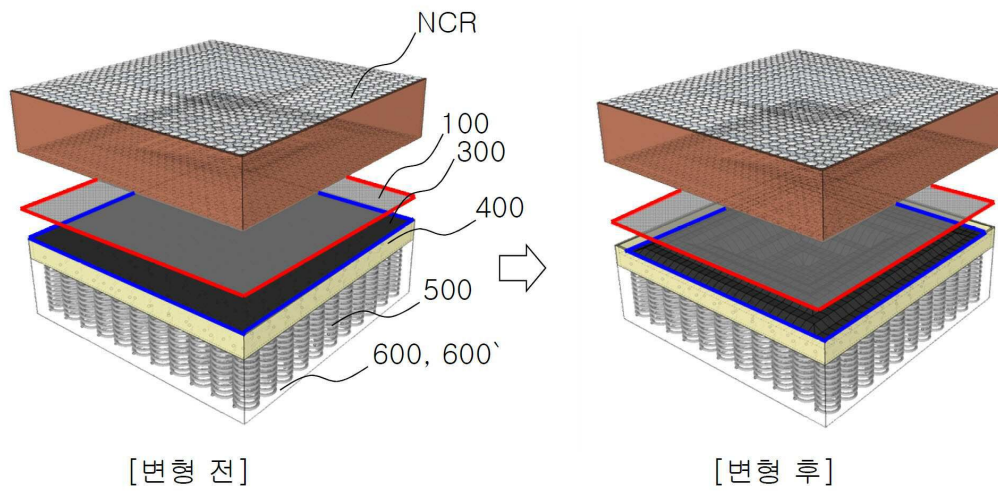
720: 콘크리트출구

도면

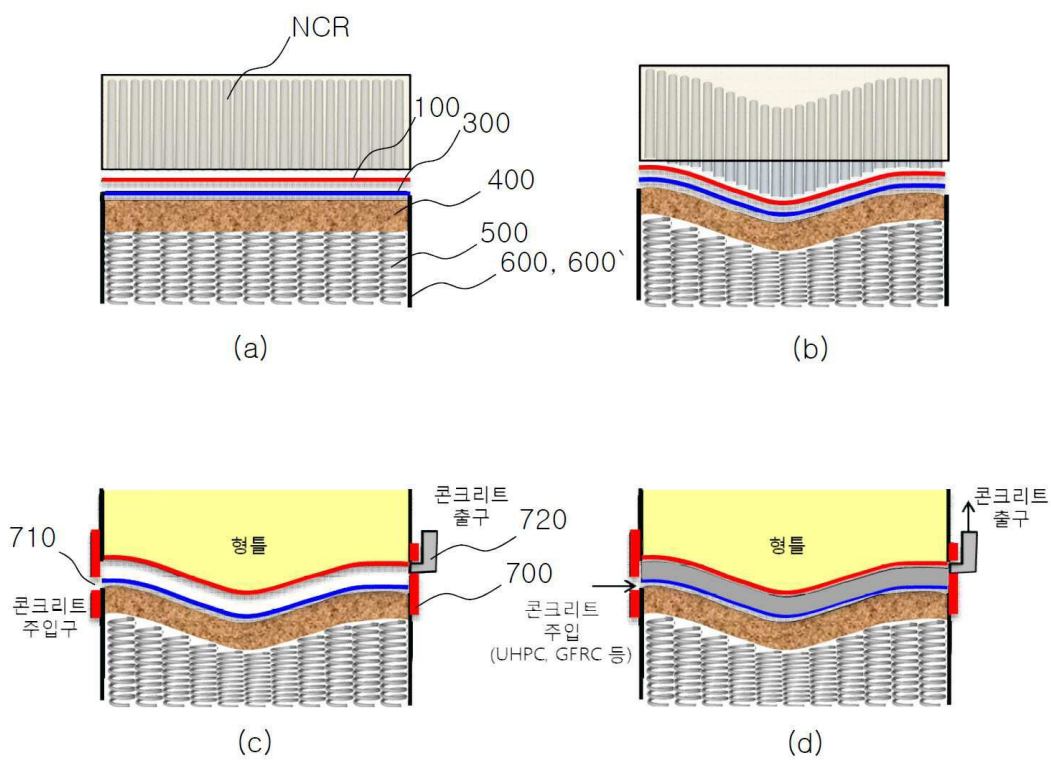
도면1



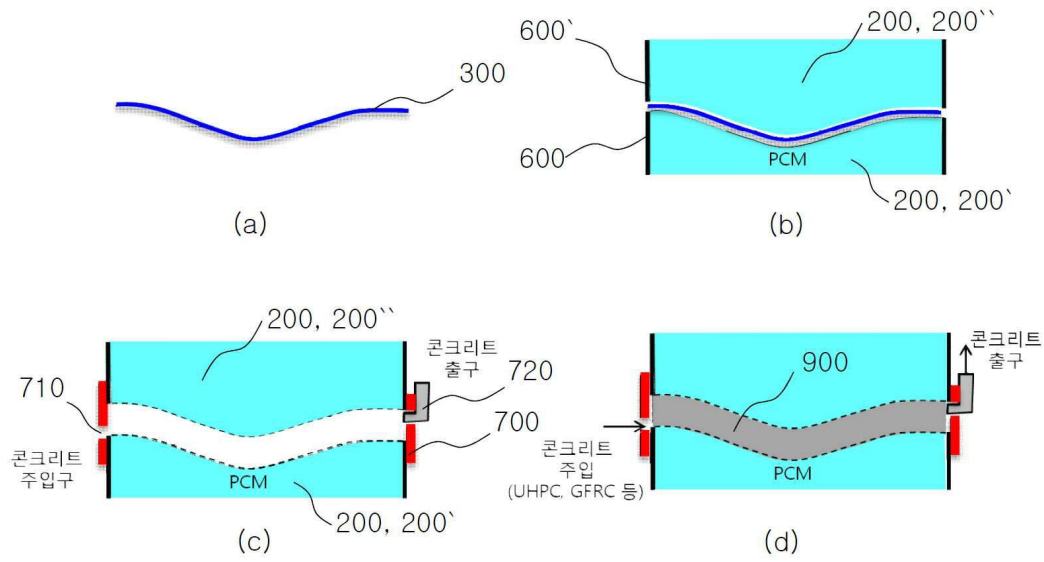
도면2



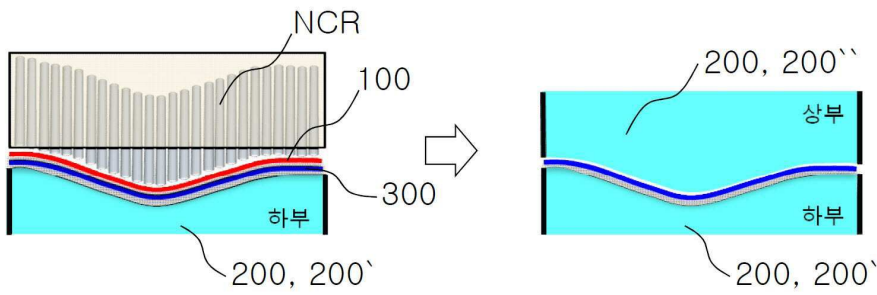
도면3



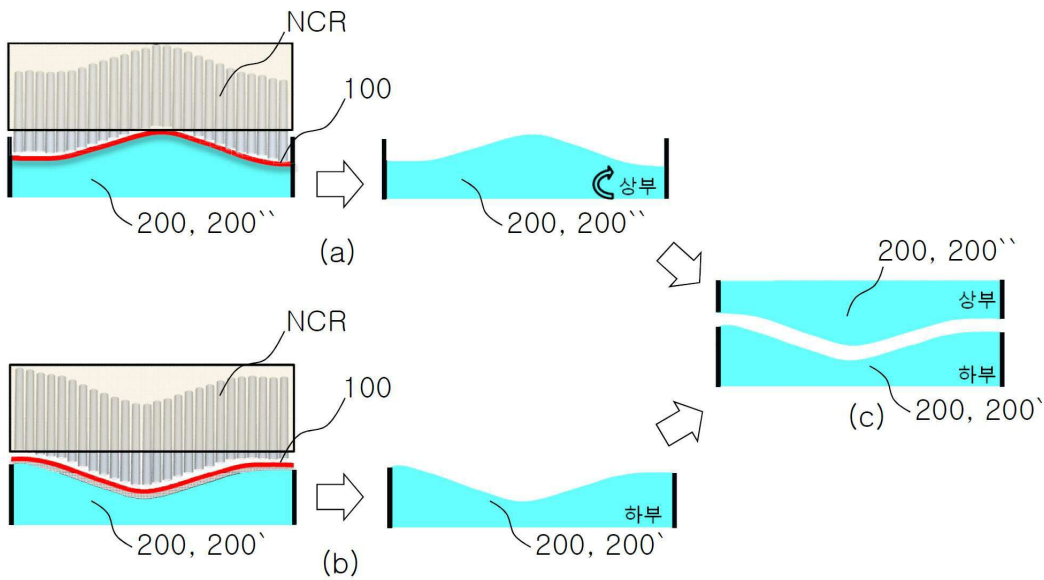
도면4



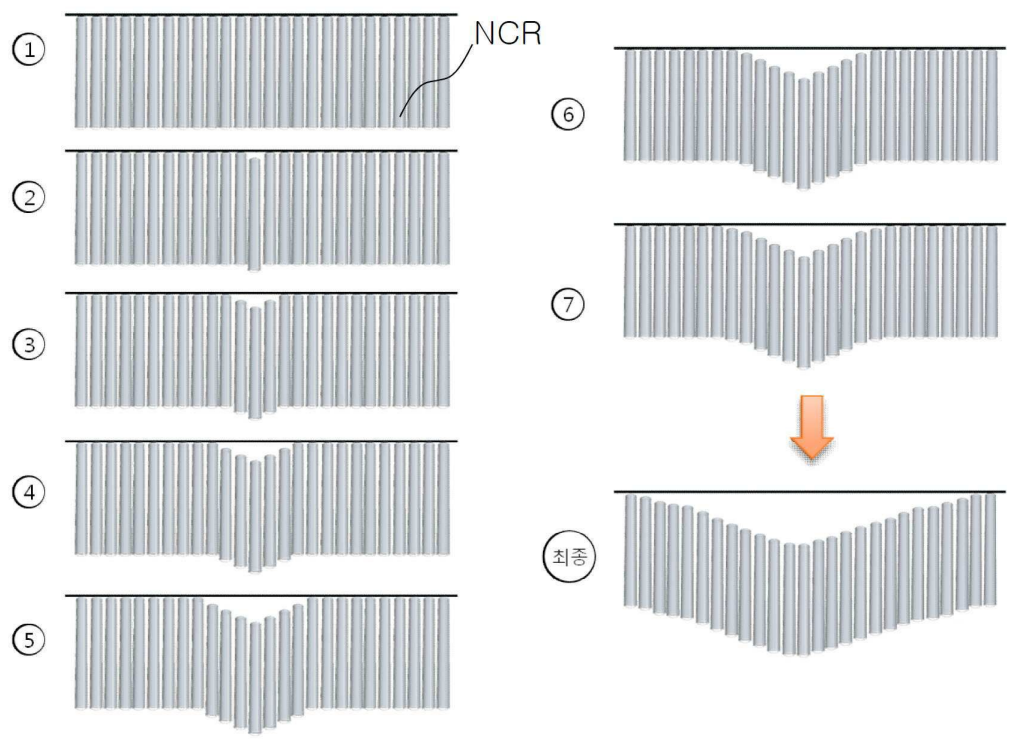
도면5



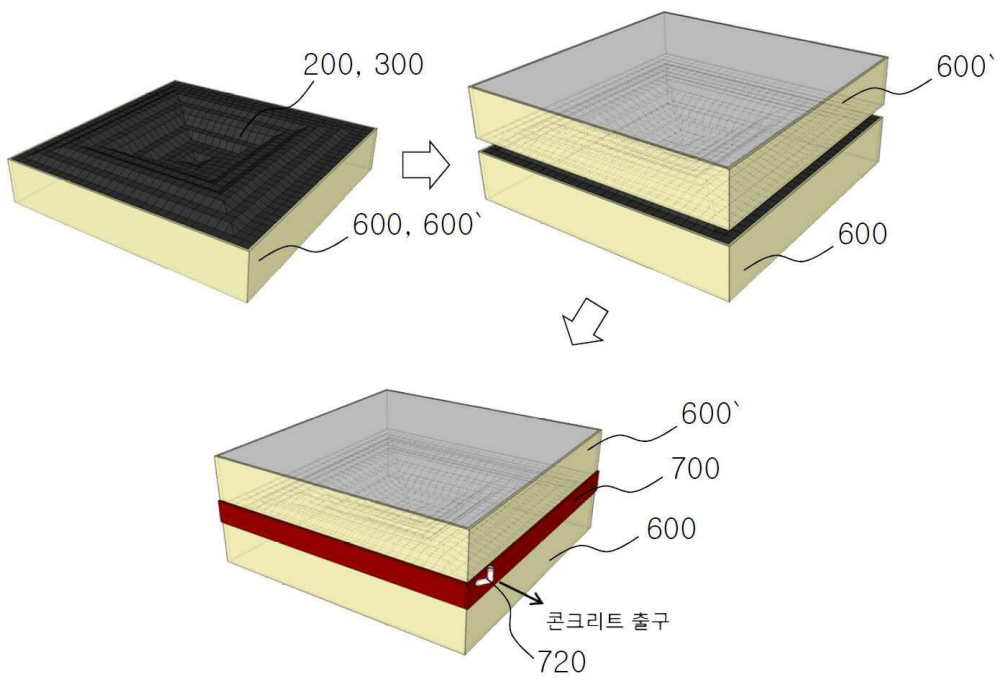
도면6



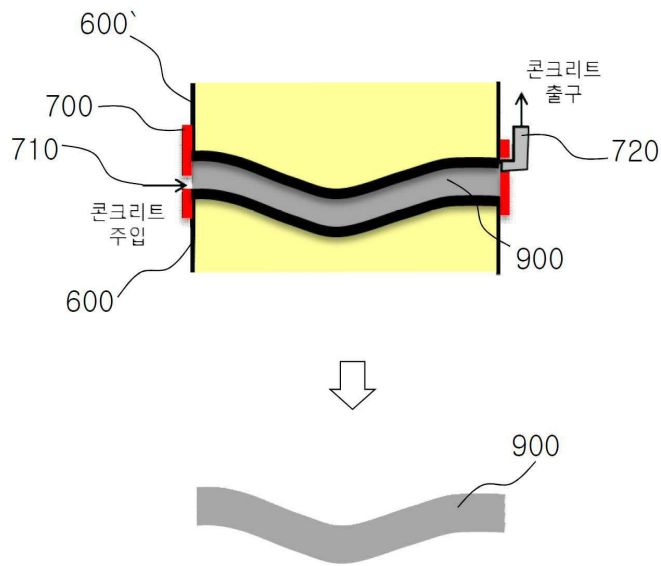
도면7



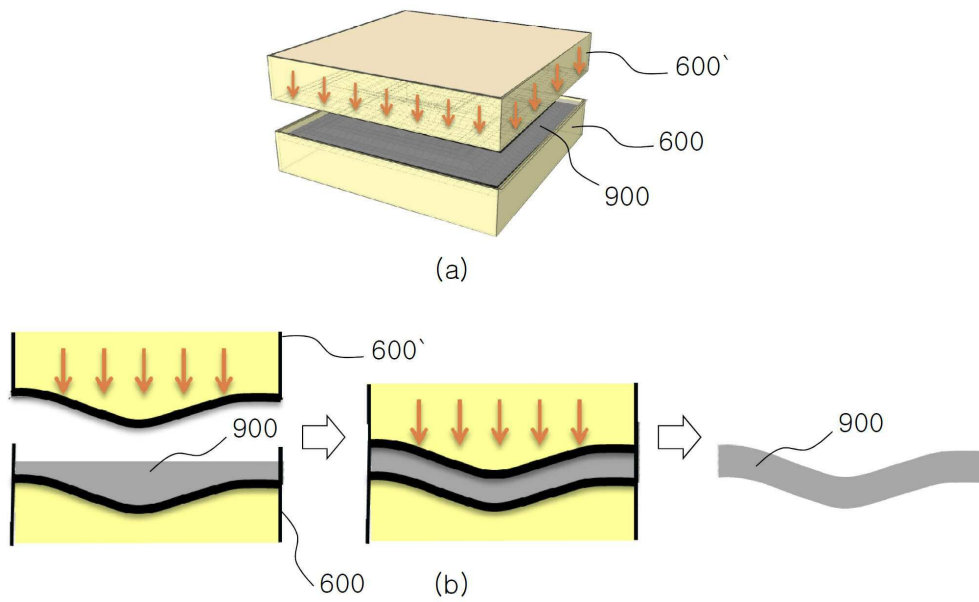
도면8



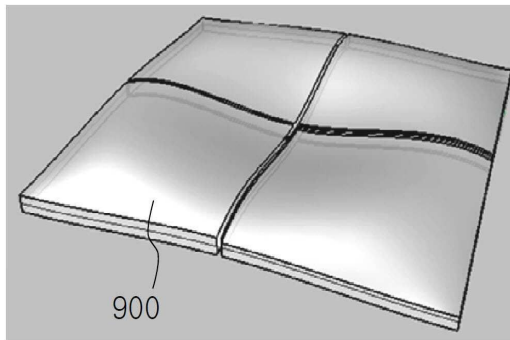
도면9



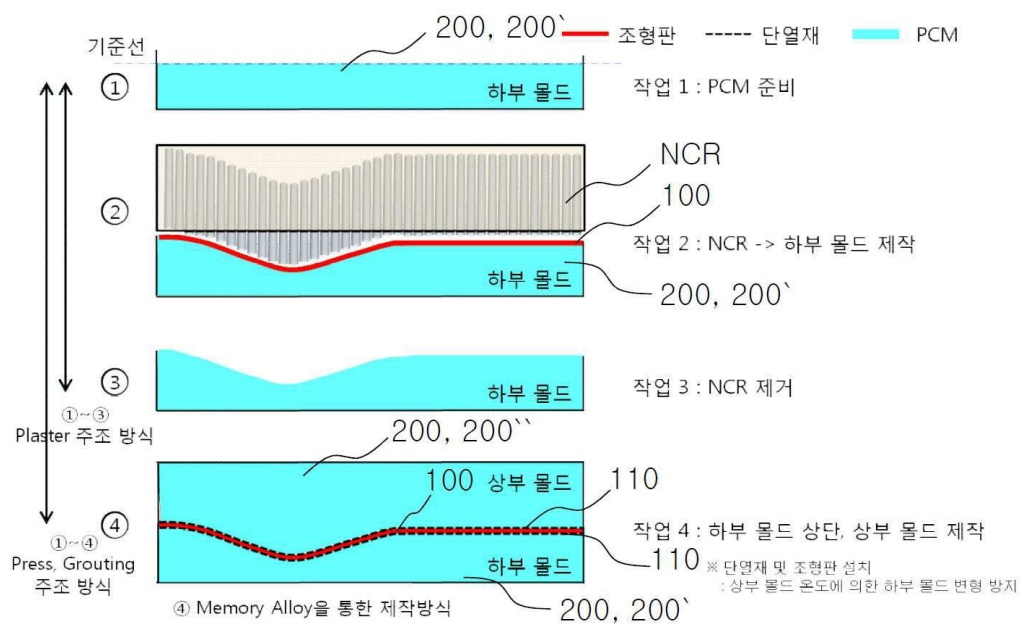
도면10



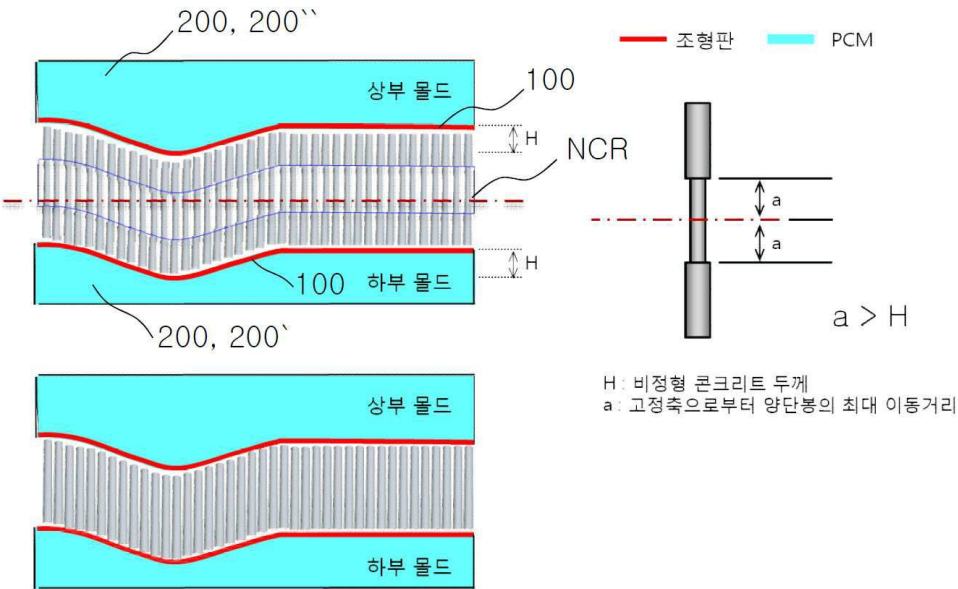
도면11



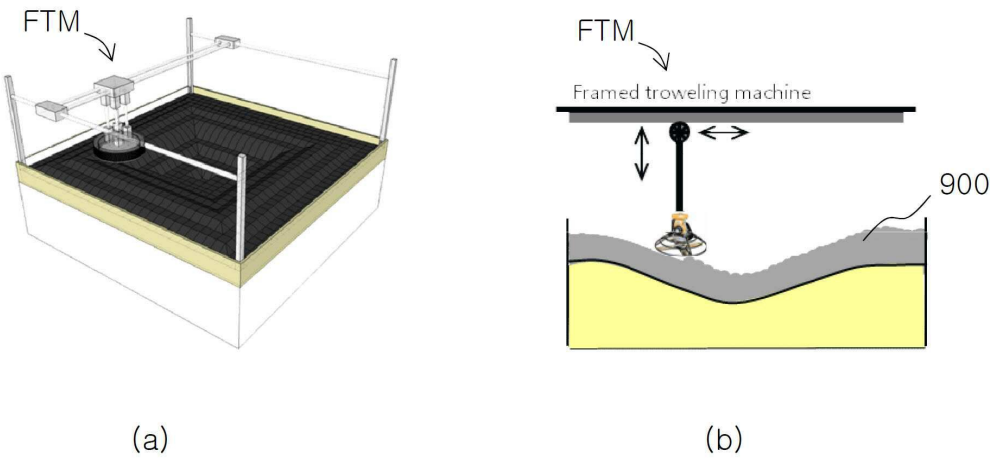
도면12



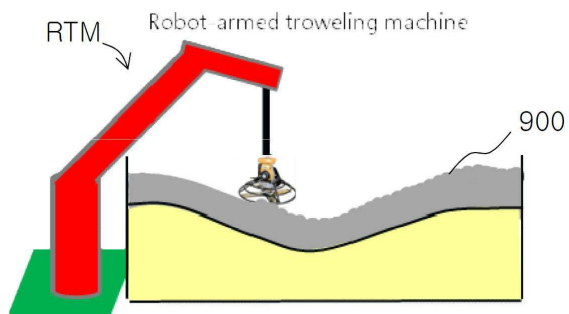
도면13



도면14



도면15



도면16

1. Monolithic



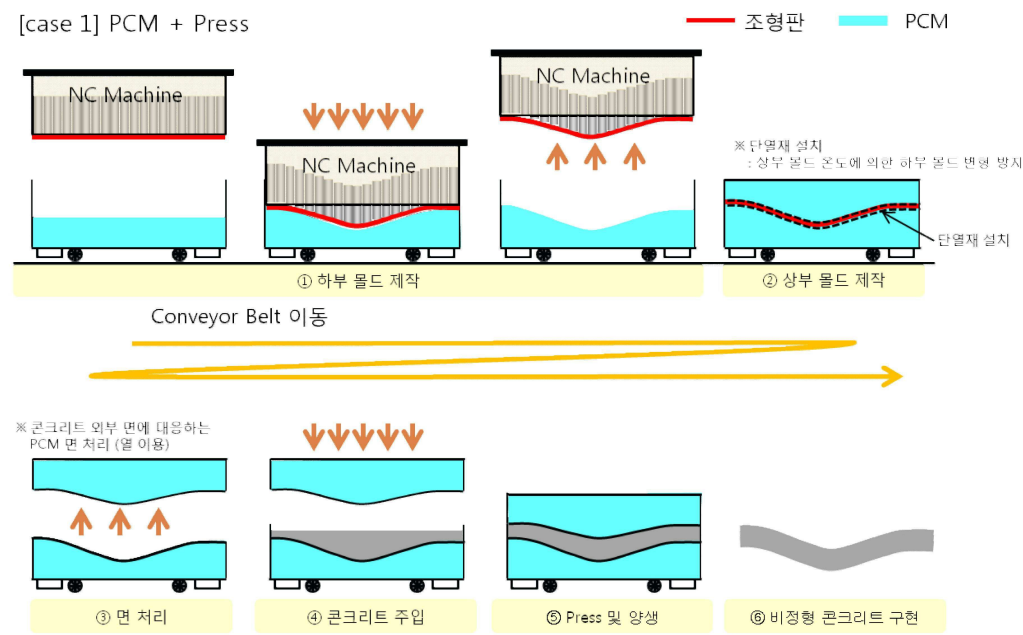
※ 콘크리트 경화 전, 상부 마감하여 함께 경화 (일체형)

2. Granolithic / Coating

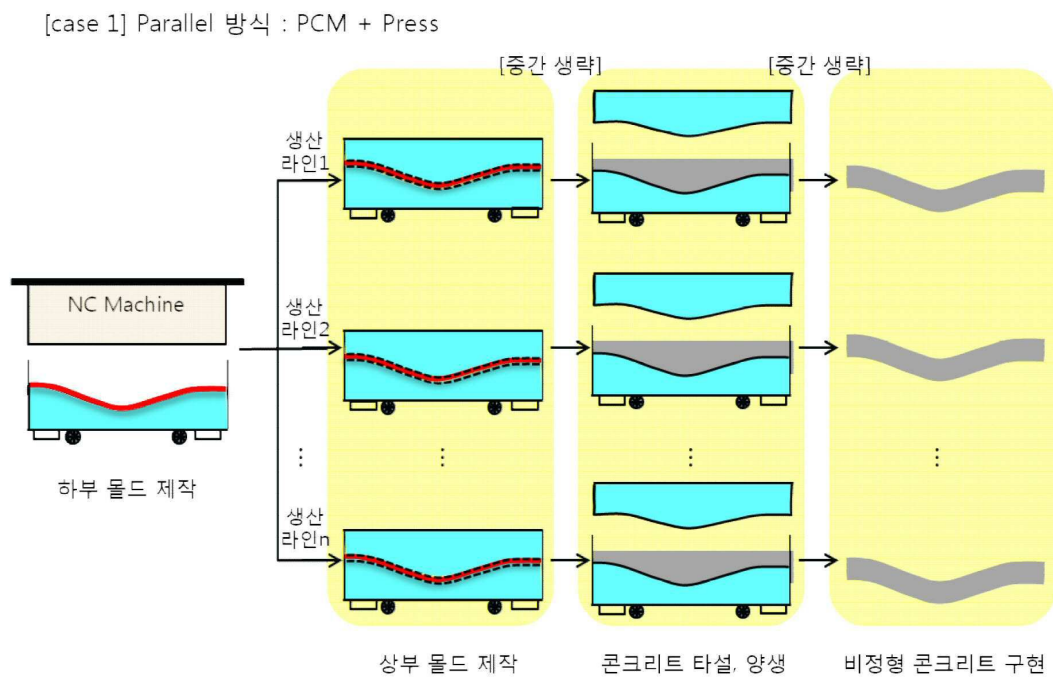


※ 콘크리트 경화 후, 겉면 손질 후 몰탈(화학제) 바름

도면17

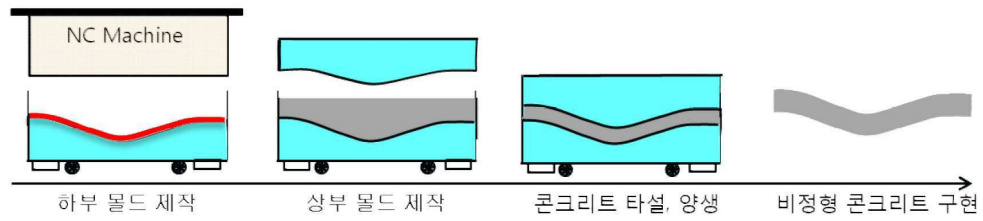


도면18



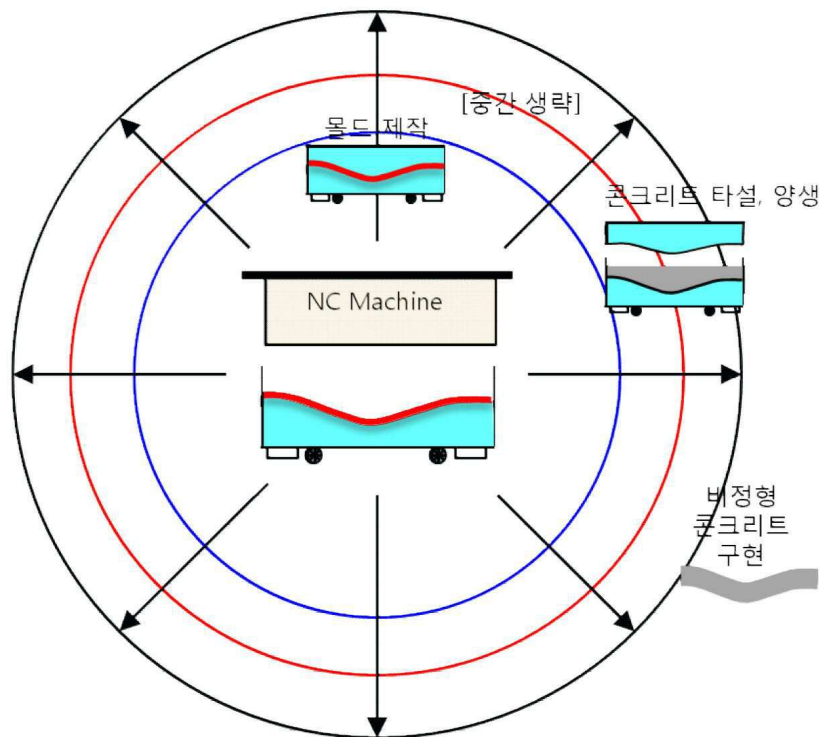
도면19

[case 2] Linear 방식 : PCM + Press

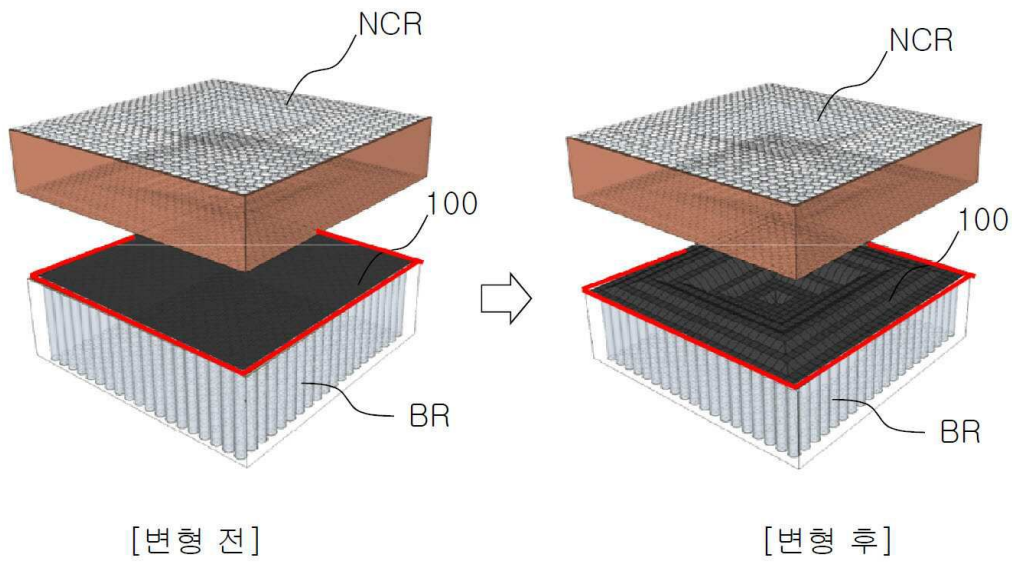


도면20

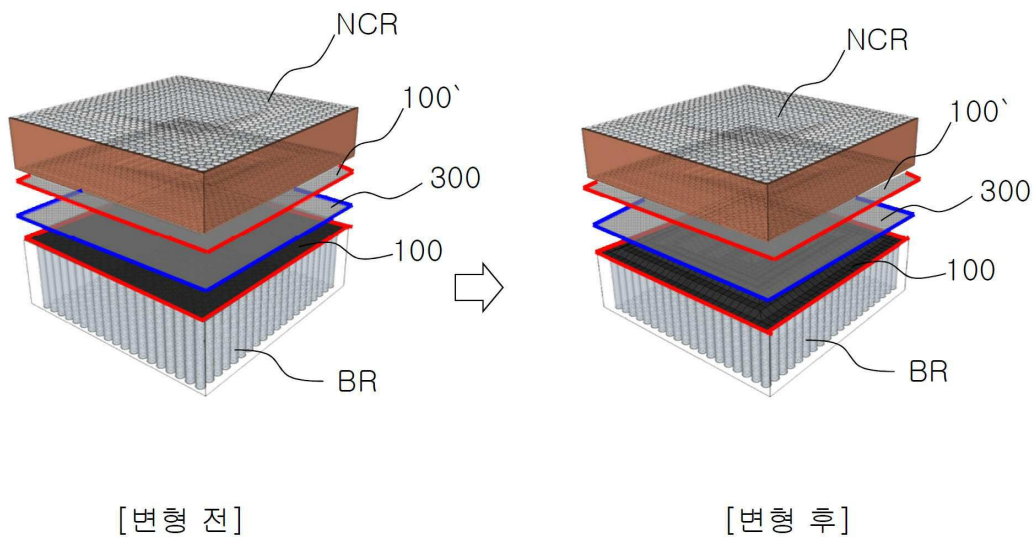
[case 3] Radiation 방식 : PCM + Press



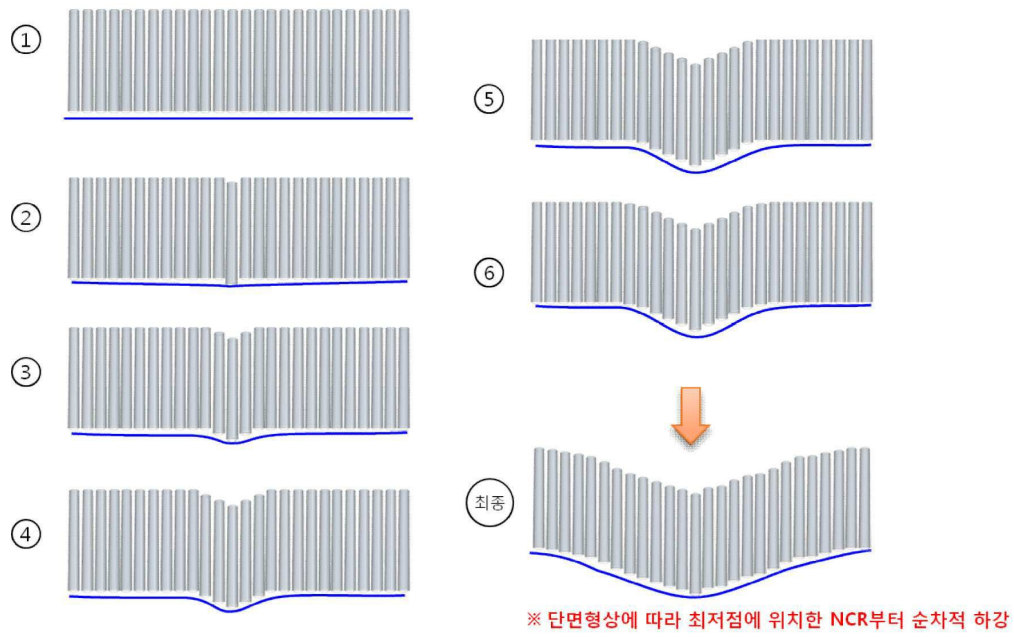
도면21



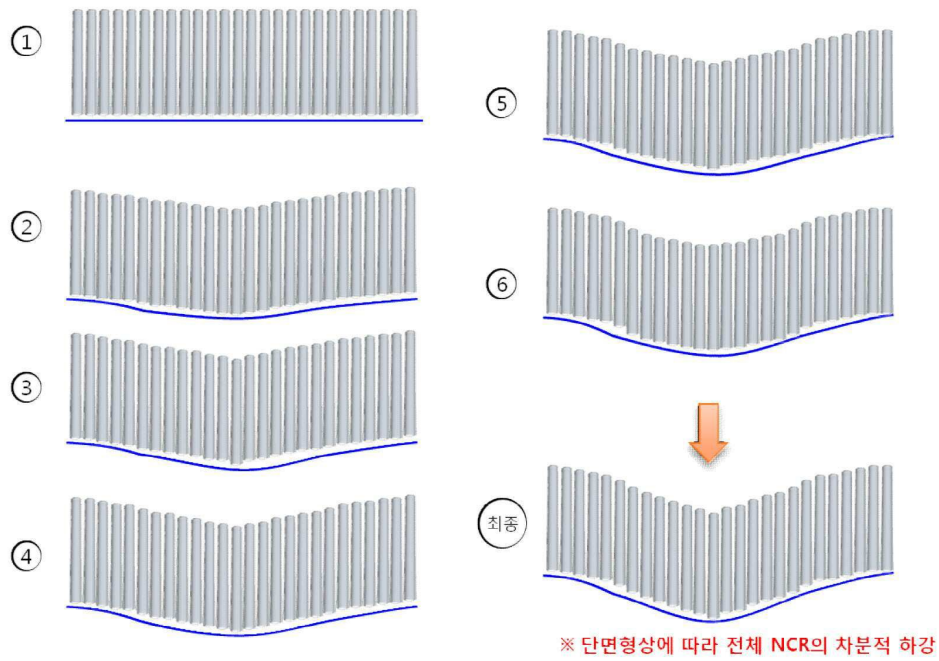
도면22



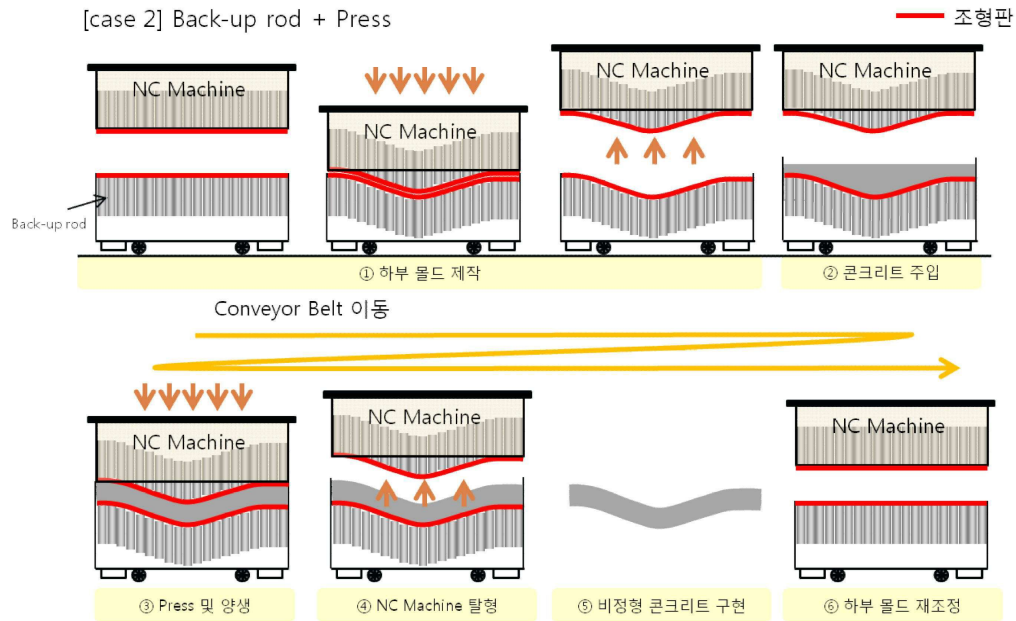
도면23



도면24



도면25



도면26

