(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년11월18일
(11) 등록번호 10-2469240
(24) 등록일자 2022년11월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04G 21/02 (2006.01) *C04B 40/00* (2006.01)
E04G 21/24 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04G 21/02 (2013.01)
C04B 40/0007 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0005353
(22) 출원일자 2022년01월13일
심사청구일자 2022년01월13일
(56) 선행기술조사문헌
JP2003268976 A*
KR1020040049165 A*
KR1020180010011 A*
KR102082269 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
윤영수
서울특별시 강남구 도산대로101길 29, 104동 1203호 (청담동, 청담현대3차아파트)
원천봉
경기도 의정부시 평화로568번길 45 대상센트럴, 1501호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
강귀용, 김수진

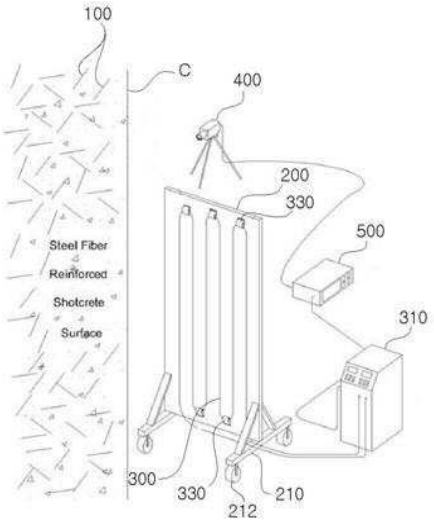
전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 이영수

(54) 발명의 명칭 **유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진 시스템에 관련되며, 이는 교류 전류가 흐르는 전자기 코일을 활용하여 전자기유도섬유 보강 숏크리트의 내부에 분포하는 전자기유도섬유에 유도전류를 발생시켜 전기저항에 의한 열을 발생시키면서 숏크리트를 히팅하고, 온도센서를 통해 숏크리트 온도를 모니터링하면서 코일에 흐르는 전력과 주기를 자동 제어하여 전자기유도섬유 보강 숏크리트를 발열 양생시킴에 따라 수화반응이 촉진되고, 결과적으로 목표하는 강도를 조기에 확보하여 숏크리트 시공과정에서의 안정성을 확보할 수 있도록 전자기유도섬유(100), 비전도 패널부(200), 전자기 코일(300), 비접촉 온도센서(400), 자동 온도조절부(500)를 포함하여 주요구성으로 한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
E04G 21/246 (2013.01)
(72) 발명자
최진석
인천광역시 연수구 용담로 25 용담마을아파트, 106동 304호

이호진
서울특별시 동대문구 천호대로 39길 22(용두동), 201호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345330936
과제번호	2020R1A6A1A03045059
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	이공학학술연구기반구축(R&D)
연구과제명	미래건설환경융합연구소
기 여 율	1/1
과제수행기관명	고려대학교
연구기간	2021.03.01 ~ 2022.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

압축공기에 의한 분사기를 사용하여 분사되는 보강 숏크리트(C)에 혼합 타설되도록 구비되는 전자기유도섬유(100);

상기 보강 숏크리트(C) 타설면과 대향하게 배치되고, 거치대(210)에 의해 위치 조절가능하게 구비되는 비전도 패널부(200);

상기 비전도 패널부(200)상에 소정의 간격으로 편성되고, 교류전원부(310)에 연결되어, 교류전류로 인한 전자기유도를 통해 전자기유도섬유(100)를 가열하여 보강 숏크리트(C)를 발열 양생하도록 구비되는 전자기 코일(300);

상기 전자기 코일(300)은 커넥터(320)에 의해 길이 조절 가능하게 구비되고, 상기 커넥터(320)는 비전도체로 형성되고,

상기 전자기 코일(300)에 의해 발열 양생되는 보강 숏크리트(C)에서 발생되는 열을 측정하도록 구비되는 비접촉 온도센서(400); 및

상기 비접촉 온도센서(400)를 통하여 검출된 온도값을 모니터링하고, 검출 온도값과 설정 온도값을 연산하여 교류전원부(310) 출력을 자동 제어하도록 구비되는 자동 온도조절부(500);를 포함하는 것을 특징으로 하는 유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 전자기 코일(300)은 끈, 벨크로, 버클, 가이드핀을 포함하는 코일 지지수단(330)에 의해 비전도 패널부(200)상에 고정되는 것을 특징으로 하는 유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 거치대(210)는 휠(212)에 의해 위치이동 가능하게 구비되는 것을 특징으로 하는 유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진 시스템.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 비전도 패널부(220)는,

메인브라켓(221)에 의해 거치대(210)에 연결되어 메인 힌지(222)를 축으로 각도 조절가능하게 설치되는 메인 플레이트(223)와,

메인 플레이트(223) 가장자리부에 배치되고, 확장브라켓(224)에 의해 연결되어 멀티 힌지(225)에 의해 각도 조절 가능하게 연결되는 확장 플레이트(226)를 포함하고,

상기 메인 플레이트(223)와 확장 플레이트(226)에 이격 배치되는 코일 지지수단(330)에 의해 전자기 코일(300)이 소정의 패턴으로 편성되도록 구비되는 것을 특징으로 하는 유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프

레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진 시스템.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 비전도 패널부(220)는.

메인브라켓(221)에 의해 거치대(210)에 연결되어 메인 힌지(222)를 축으로 각도 조절가능하게 설치되는 메인 플레이트(223)와,

메인 플레이트(223) 상에 설치되는 가이드레일(227)과,

가이드레일(227)을 타고 메인 플레이트(223) 상에서 확장 이송되는 확장 플레이트(226)를 포함하고,

상기 메인 플레이트(223)와 확장 플레이트(226)에 이격 배치되는 코일 지지수단(330)에 의해 전자기 코일(300)이 소정의 패턴으로 편성되도록 구비되는 것을 특징으로 하는 유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진 시스템.

청구항 6

제 2항에 있어서,

상기 코일 지지수단(330)은, 메인 플레이트(223) 상부영역에 이격 배치되는 상부 롤러군(331)과, 확장 플레이트(226) 하부영역에 이격 배치되어 하부 롤러군(332)과, 상, 하부 롤러군(331)(332)이 배치된 영역 외곽에 설치되는 사이드 롤러군(333)을 포함하고,

그리고, 상기 전자기 코일(300) 단부에 연결되어 전원을 공급하는 전원케이블(301)이 구비되며, 상기 메인 플레이트(223) 외측에 배치되어 전원케이블(301)을 권취하는 릴(302)이 구비되며,

이때, 상기 전자기 코일(300)은 상, 하부 롤러군(331)(332)을 교대로 경유하여 지그재그 패턴으로 편성되고, 지그재그 패턴으로 편성되는 전자기 코일(300) 일측 단부는 메인 플레이트(223)에 구비되는 절연블록(303)에 고정되며, 다른 일측 단부에 연결되는 전원케이블(301)은 사이드 롤러군(333)을 경유하여 상, 하부 롤러군(331)(332) 외곽 영역에 편성되는 것을 특징으로 하는 유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진 시스템에 관련되며, 보다 상세하게는 교류 전류가 흐르는 전자기 코일을 활용하여 전자기유도섬유 보강 숏크리트의 내부에 분포하는 전자기유도섬유에 유도전류를 발생하여 전기저항에 의한 열을 발생시키면서 숏크리트를 히팅하고, 온도센서를 통해 숏크리트 온도를 모니터링하면서 코일에 흐르는 전력과 주기를 자동 제어하여 전자기유도섬유 보강 숏크리트를 발열 양생시킴에 따라 수화반응이 촉진되고, 결과적으로 목표하는 강도를 조기에 확보하여 숏크리트 시공과정에서의 안정성을 확보할 수 있으며, 특히, 동절기에 시공된 강섬유 보강 숏크리트를 전체적으로 균질하게 발열 양생시킴으로써 동절기에도 목적하는 조기강도와 양질의 품질을 확보할 수 있는 유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 통상적으로 숏크리트공법이란 압축공기를 이용하여 모르타르(Mortar) 또는 콘크리트(Concrete)를 시공면에 뿜는 콘크리트를 말한다. 숏크리트는 급결제의 첨가로 조기강도 발현이 가능하며 거푸집이 불필요하여 급속시공이 가능하다는 특징을 갖는다. 또한 비교적 소규모의 운반 기계 설비로 시공할 수 있다는 점과 협소한 장소 및 급경

사면에 대해서도 시공이 가능하다.

[0004] 그리고, 숏크리트는 일반적으로 SIP(Shelter in Place) 구조물의 보수보강, 터널의 지보재로 적용되거나 사면의 보호, 암반의 풍화방지 등 다양한 분야에 적용된다. 한편 숏크리트의 약한 취성을 개선하고 재료의 인장강도, 전단강도 등을 증대시킴으로써 균열의 발달을 억제하여 숏크리트의 보강효과를 향상시킬 목적으로 전자기유도섬유를 첨가한 전자기유도섬유 보강 숏크리트(Steel Fiber Reinforced Shotcrete)가 적용되고 있다.

[0005] 한편, 콘크리트표준 시방서에서는 숏크리트의 성능은 SIP 시설물의 보수보강, 터널 및 지하공간, 법면보호 등 적용대상 구조물의 목적 및 용도에 적합하도록 소요의 뿜어붙이기 성능과 숏크리트의 초기강도 성능을 만족하여야 하며, 저온, 건조 및 급격한 온도 변화 등에 의해 유해한 영향을 받을 가능성이 있다고 판단되는 경우 이로 인한 영향을 피하기 위한 충분한 양생 대책을 수립하여야 함을 명시하고 있다. 즉, 상기 언급된 콘크리트표준 시방서에 따르면 숏크리트의 초기강도 표준값에 대하여 재령 3시간의 경우 1.0~3.0MPa, 재령 24시간의 경우 5.0~10.0MPa로 제시하고 있다.

[0006] 하지만, 우리나라처럼 동절기를 갖고 있는 환경에서는 숏크리트 타설시 외부의 온도가 낮으면 수화반응이 제대로 진행되지 않아 숏크리트의 강도가 정상적으로 발현되지 않는 문제점이 발생한다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해 종래에는 콘크리트를 타설한 후 표면 동해를 막기 위해 온풍기나 갈탄 난로 또는 스팀 등의 난방수단을 이용하여 보온양생을 실시하였으나, 이러한 종래의 보온 양생 방법을 사용할 경우 화재의 위험, 일산화탄소에 의한 질식사고, 초미세먼지 발생, 폭발, 온도제어의 어려움, 열손실 등의 위험 및 낭비 요소가 존재하며 균질한 발열양생의 효과를 기대하기가 어렵다.

[0007] 또한, 숏크리트의 조기강도 발현을 위해 급결제를 적용하기도 하나 이러한 급결제를 적용하는 경우 숏크리트의 장기강도가 저하되는 실정이다.

[0008] 이에 종래에 개시된 등록특허 10-1486414호에서, 고주파 유도가열을 이용한 콘크리트 양생 장치로서; 도전체 거푸집; 상기 도전체 거푸집 외면의 소정거리에 배치되는 유도가열부; 유도가열부를 상기 도전체 거푸집에 부착시키는 부착수단;을 포함하고, 상기 유도가열부는 하나 이상의 철심형 코일과 상기 하나 이상의 코일에 전류를 공급하는 전원부를 포함하며, 상기 부착수단은 상기 철심과 연결되는 영구자석으로 구성되는 기술이 선 제시된 바 있지만, 거푸집에 유도가열부가 일체로 형성되어 유도가열을 위한 전용의 거푸집으로 구성되므로, 다양한 형태의 콘크리트 구조물에 범용으로 적용할 수 없는 문제점이 따랐다.

[0009] 또한, 다른 종래기술인 등록특허 10-2086891호에서, 거푸집의 내부에 모르타르가 타설된 건물을 둘러싸도록 설치되는 유도가열부; 및 상기 유도가열부에 전원을 공급하는 전원 공급부를 포함하고, 상기 거푸집은 금속부재로 형성되고, 상기 유도가열부는 상기 건물의 둘레를 따라 감기도록 설치되는 하나의 유도가열라인이고, 상기 유도가열라인은, 상기 건물의 둘레를 따라 감기도록 설치되고, 상기 전원 공급부에서 전원이 공급되는 코일; 및 상기 코일의 외부를 감싸도록 설치되는 피복을 포함하고, 상기 코일은 상기 피복의 내부에 1가닥 또는 복수 가닥 설치되고, 상기 유도가열라인은 선형이 변형 가능하도록 플랙시블하게 형성되고, 상기 유도가열라인은 상기 전원 공급부에서 전력이 공급됨에 따라 70-100℃로 발열되고, 상기 건물의 둘레를 차폐하도록 설치되는 보호막; 상기 유도가열부를 지지하도록 상기 보호막 또는 상기 거푸집에 설치되는 복수의 고정 클램프; 및 상기 건물을 둘러싸도록 설치되고, 상기 유도가열부에서 발생되는 전자기파가 누설되는 것을 차단하는 전자기파차단막을 더 포함하고, 상기 고정 클램프는 상기 유도가열라인을 상기 건물의 둘레를 따라 감을 수 있도록 상기 건물의 둘레에 복수 열로 배열되고, 상기 코일에 전류가 인가되면 상기 코일 주위에 자기장이 형성되고, 상기 자기장은 상기 거푸집과 상기 건물 내부의 철골과 모르타르에 함유된 철성분에 와류 전류를 발생시키고, 상기 와류 전류에 의해 상기 거푸집, 상기 철골 및 상기 모르타르에 함유된 철성분이 유도가열 됨에 따라 상기 건물이 양생되는 기술이 선 등록된 바 있다.

[0010] 그러나, 상기 종래기술은 유도가열방식으로 콘크리트를 발열 양생하려는 것이나, 유도가열라인을 상기 건물의 둘레를 따라 감는 방식으로 설치해야 하므로 현장 작업성이 저하되고, 이로 인해 공기가 지연되는 문제점이 따랐다.

[0011] 또, 거푸집을 사용하지 않는 숏크리트방식의 콘크리트 구조물의 경우 종래의 발열양생을 적용하면 외부에서 공급되는 열원에 의해 숏크리트 타설면이 간접가열방식으로 발열되므로 열손실이 심각하고 에너지 효율이 크게 저하되는 폐단이 따랐다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) KR 10-1486414 B1 (2015.01.20.)

(특허문헌 0002) KR 10-2086891 B1 (2020.03.03.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 이에 따라 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 착안 된 것으로서, 교류 전류가 흐르는 전자기 코일을 활용하여 전자기유도섬유 보강 숏크리트의 내부에 분포하는 전자기유도섬유에 유도전류를 발생시켜 전기저항에 의한 열을 발생시키면서 숏크리트를 히팅하고, 온도센서를 통해 숏크리트 온도를 모니터링하면서 코일에 흐르는 전력과 주기를 자동 제어하여 전자기유도섬유 보강 숏크리트를 발열 양생시킴에 따라 수화반응이 촉진되고, 결과적으로 목표하는 강도를 조기에 확보하여 숏크리트 시공과정에서의 안정성을 확보할 수 있으며, 특히, 동절기에 시공된 강섬유 보강 숏크리트를 전체적으로 균질하게 발열 양생시킴으로써 동절기에도 목적하는 조기강도와 양질의 품질을 확보할 수 있는 유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진 시스템을 제공하는 것에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 이러한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 특징은, 압축공기에 의한 분사기를 사용하여 분사되는 보강 숏크리트(C)에 혼합 타설되도록 구비되는 전자기유도섬유(100); 상기 보강 숏크리트(C) 타설면과 대향하게 배치되고, 거치대(210)에 의해 위치 조절가능하게 구비되는 비전도 패널부(200); 상기 비전도 패널부(200)상에 소정의 간격으로 편성되고, 교류전원부(310)에 연결되어, 교류전류로 인한 전자기유도를 통해 전자기유도섬유(100)를 가열하여 보강 숏크리트(C)를 발열 양생하도록 구비되는 전자기 코일(300); 상기 전자기 코일(300)에 의해 발열 양생되는 보강 숏크리트(C)에서 발생되는 열을 측정하도록 구비되는 비접촉 온도센서(400); 및 상기 비접촉 온도센서(400)를 통하여 검출된 온도값을 모니터링하고, 검출 온도 값과 설정 온도값을 연산하여 교류전원부(310) 출력을 자동 제어하도록 구비되는 자동 온도조절부(500);를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 이때, 상기 전자기 코일(300)은 커넥터(320)에 의해 길이 조절 가능하게 구비되고, 상기 커넥터(320)는 비전도체로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 전자기 코일(300)은 끈, 벨크로, 버클, 가이드핀을 포함하는 코일 지지수단(330)에 의해 비전도 패널부(200)상에 고정되는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 거치대(210)는 휠(212)에 의해 위치이동 가능하게 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 비전도 패널부(220)는, 메인브라켓(221)에 의해 거치대(210)에 연결되어 메인 힌지(222)를 축으로 각도 조절가능하게 설치되는 메인 플레이트(223)와, 메인 플레이트(223) 가장자리부에 배치되고, 확장브라켓(224)에 의해 연결되어 멀티 힌지(225)에 의해 각도 조절 가능하게 연결되는 확장 플레이트(226)를 포함하고, 상기 메인 플레이트(223)와 확장 플레이트(226)에 이격 배치되는 코일 지지수단(330)에 의해 전자기 코일(300)이 소정의 패턴으로 편성되도록 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 비전도 패널부(220)는, 메인브라켓(221)에 의해 거치대(210)에 연결되어 메인 힌지(222)를 축으로 각도 조절가능하게 설치되는 메인 플레이트(223)와, 메인 플레이트(223) 상에 설치되는 가이드레일(227)과, 가이드레일(227)을 타고 메인 플레이트(223) 상에서 확장 이송되는 확장 플레이트(226)를 포함하고, 상기 메인 플레이트(223)와 확장 플레이트(226)에 이격 배치되는 코일 지지수단(330)에 의해 전자기 코일(300)이 소정의 패턴으로 편성되도록 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기 코일 지지수단(330)은, 메인 플레이트(223) 상부영역에 이격 배치되는 상부 롤러군(331)과, 확장 플레이트(226) 하부영역에 이격 배치되는 하부 롤러군(332)과, 상, 하부 롤러군(331)(332)이 배치된 영역 외곽에 설치되는 사이드 롤러군(333)을 포함하고, 상기 전자기 코일(300) 단부에 연결되어 전원을 공급하는 전원케이블(301)이 구비되며, 상기 메인 플레이트(223) 외측에 배치되어 전원케이블(301)을 권취하는 릴(302)이 구비되고, 상기 전자기 코일(300)은 상, 하부 롤러군(331)(332)을 교대로 경유하여 지그재그 패턴으로 편성되고, 지그재그

패턴으로 편성되는 전자기 코일(300) 일측 단부는 메인 플레이트(223)에 구비되는 절연블록(303)에 고정되며, 다른 일측 단부에 연결되는 전원케이블(301)은 사이드 롤러군(333)을 경유하여 상, 하부 롤러군(331)(332) 외곽 영역에 편성되며, 상기 확장 플레이트(226)가 가이드레일(227)을 타고 메인 플레이트(223)상에서 확장 이송시, 전자기 코일(300)은 상, 하부 롤러군(331)(332) 영역에 지그재그 패턴으로 편성되고, 전원케이블(301)은 릴(302)에서 인출되어 사이드 롤러군(333)을 경유하여 지그재그 패턴의 외곽 영역에 배치되며, 상기 확장 플레이트(226)가 메인 플레이트(223) 상에서 가이드레일(227)을 타고 축소 이송시, 전자기 코일(300)은 상, 하부 롤러군(331)(332) 및 사이드 롤러군(333)을 경유하여 메인 플레이트(223)와 확장 플레이트(226) 상에 편성되고, 전원케이블(301)은 릴(302)에 권취되도록 구비되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 이상의 구성 및 작용에 의하면, 본 발명은 교류 전원장치로부터 공급되는 교류 전원에 의해 전자기 코일의 주변에 발생하는 자기장과 이로 인해 발생되는 전자기유도섬유 보강 숏크리트 내부의 전자기유도섬유에 유도되는 전류 및 저항열로 인해 일반적으로 숏크리트의 강도가 발현되지 않는 낮은 온도의 동절기 환경에서도 정상적으로 목적하는 수준의 숏크리트 강도가 발현되도록 수화반응을 촉진시킬 수 있다는 효과가 있다.

[0025] 그리고, 숏크리트의 경우 적용되는 현장에 따라 그 타설 면적이 넓어지기도 좁아지기도 하는 다양한 구조에 대응하여 나사 형상의 커넥터를 사용하여 길이 조절이 가능한 전자기 코일을 적용하여 숏크리트가 타설되는 대상의 면적과 형상에 대응하여 길이와 형상의 맞춤형 변형이 가능한 범용성을 제공하는 효과가 있다.

[0026] 또한, 유도가열을 활용한 전자기유도섬유 보강 숏크리트의 강도증진 시스템의 특성상 열을 발생시키는 열원인 전자기유도섬유가 숏크리트의 내부에 위치하게 되므로 빈 공간을 통한 열의 손실이 없이 직접 열이 전달되므로 보다 효율적으로 발열 양생할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진 시스템을 전체적으로 나타내는 구성도.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진 시스템을 개략적으로 나타내는 모식도.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진 시스템의 커넥터를 나타내는 구성도.

도 4 내지 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진 시스템의 비전도 패널부를 나타내는 구성도.

도 6 내지 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진 시스템의 코일 지지수단을 나타내는 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지기능에 대하여 이 분야의 기술자들에게 자명한 사항으로서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진 시스템을 전체적으로 나타내는 구성도이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진 시스템을 개략적으로 나타내는 모식도이며, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진 시스템의 커넥터를 나타내는 구성도이고, 도 4 내지 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진 시스템의 비전도 패널부를 나타내는 구성도이며, 도 6 내지 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진 시스템의 코일 지지수단을 나타내는 구성도이다.

[0031] 본 발명은 유도가열을 활용한 시설물 내 대피시설 적용 스프레이형 전자기유도섬유 보강 콘크리트의 강도증진

시스템에 관련되며, 이는 교류 전류가 흐르는 전자기 코일을 활용하여 전자기유도섬유 보강 숏크리트의 내부에 분포하는 전자기유도섬유에 유도전류를 발생시켜 전기저항에 의한 열을 발생시키면서 숏크리트를 히팅하고, 온도센서를 통해 숏크리트 온도를 모니터링하면서 코일에 흐르는 전력과 주기를 자동 제어하여 전자기유도섬유 보강 숏크리트를 발열 양생시킴에 따라 수화반응이 촉진되고, 결과적으로 목표하는 강도를 조기에 확보하여 숏크리트 시공과정에서의 안정성을 확보할 수 있도록 전자기유도섬유(100), 비전도 패널부(200), 전자기 코일(300), 비접촉 온도센서(400), 자동 온도조절부(500)를 포함하여 주요구성으로 한다.

[0032] 본 발명에 따른 전자기유도섬유(100)는 압축공기에 의한 분사기를 사용하여 분사되는 보강 숏크리트(C)에 혼합 타설되도록 구비된다.

[0033] 상기 전자기유도섬유(100)는 금속으로 형성되는 강섬유로서, 숏크리트에 사용되는 콘크리트와 함께 혼합되어 압축공기에 의해 시공면에 압축 분사된다.

[0034] 이때, 상기 전자기유도섬유(100)는 후술하는 전자기 코일(300)에 의해 가열되는바, 즉, 전자기 코일(300)에 교류가 흐르게 되면, 앙페르 회로 법칙에 따라 교류자기장을 형성하게 되고, 이 교류자기장은 패러데이의 유도 법칙에 따라 피가열체인 전자기유도섬유(100)에 와전류를 형성하게 되는데, 이 와전류와 전자기유도섬유(100)의 저항 때문에 열이 발생되도록 구비된다.

[0035] 또한, 본 발명에 따른 비전도 패널부(200)는 상기 보강 숏크리트(C) 타설면과 대향하게 배치되고, 거치대(210)에 의해 위치 조절가능하게 구비된다.

[0036] 상기 비전도 패널부(200)는 후술하는 전자기 코일(300)을 소정의 패턴으로 지지하는 구성으로서, 전자기 코일(300)이 전자기유도섬유(100)를 가열하여 숏크리트가 발열 양생이 진행되는 동안 형상을 유지하게 된다.

[0037] 그리고, 상기 비전도 패널부(200)는 목재 또는 플라스틱 등으로 구성되어 전자기 코일(300)을 견고하게 지지하되, 유도가열 현상에 의해 가열되지 않는, 금속이 아닌 재료로 형성된다.

[0038] 또한, 상기 거치대(210)는 휠(212)에 의해 위치이동 가능하게 구비된다. 그리고, 상기 휠(212)은 스토퍼에 의해 잠금 가능하게 구비되어, 비전도 패널부(200)를 위치 설정 후 고정하게 된다.

[0039] 또한, 본 발명에 따른 전자기 코일(300)은 상기 비전도 패널부(200)상에 소정의 간격으로 편성되고, 교류전원부(310)에 연결되어, 교류전류로 인한 전자기유도를 통해 전자기유도섬유(100)를 가열하여 보강 숏크리트(C)를 발열 양생하도록 구비된다.

[0040] 상기 전자기 코일(300)은 전기전도성이 뛰어나면서도 전기저항이 낮은 금속재질로 형성되고, 가열 면적, 형상에 따라 길이 및 형상이 유연하게 변형될 수 있는 케이블의 형태를 가지며, 양단부는 교류전원부(310)에 연결되어 전원을 공급받게 된다.

[0041] 여기서, 케이블 하나의 양끝은 필요한 길이에 대응하여 유연하게 연장할 수 있도록 커넥터(320)로 구성된다. 커넥터(320)의 외측은 유도가열에 의해 가열되지 않는 소재로 제작되며, 간편하게 다른 케이블과의 연결이 가능하도록 나사형상을 갖는다.

[0042] 그리고, 상기 교류전원부(310)는 가열 면적, 형상에 따라 길이 따라 전력과 주기를 조절할 수 있고, 후술하는 자동 온도조절부(500)로부터 입력되는 신호에 따라 자동적인 제어가 가능하다.

[0043] 또한, 상기 전자기 코일(300)은 끈, 벨크로, 버클, 가이드핀을 포함하는 코일 지지수단(330)에 의해 비전도 패널부(200)상에 고정된다.

[0044] 상기 코일 지지수단(330)은 전기전도성이 없는 재질인 목재, 플라스틱 등으로 형성되어 유도전류로 인해 가열되지 않도록 구비된다.

[0045] 그리고, 상기 코일 지지수단(330)은 나사, 홈과 핀, 고리를 포함하는 고정수단에 의해 탈부착 및 위치조절가능하게 설치된다.

[0046] 이때, 상기 전자기 코일(300)은 커넥터(320)에 의해 길이 조절 가능하게 구비되고, 상기 전자기 코일(300)은 비전도체로 형성된다.

[0047] 상기 커넥터(320)는 전기전도성이 없는 재질인 목재, 플라스틱 등으로 형성되어 유도전류로 인해 가열되지 않도록 구비된다.

[0048] 그리고, 상기 커넥터(320)는 전자기 코일(300) 단부에 암수 구조로 맞물려 결속되도록 구비되는바, 일예로서 도

3에서 커넥터(320)는 나사결합에 의해 결속되는 구조를 도시한다.

[0049] 이에 상기 커넥터(320)에 의해 전자기 코일(300)을 현장에서 간단하게 길이 조절하여 다양한 현장 상황에 유연하게 대응할 수 있는 이점이 있다.

[0050] 또한, 본 발명에 따른 비접촉 온도센서(400)는 상기 전자기 코일(300)에 의해 발열 양생되는 보강 숏크리트(C)에서 발생되는 열을 측정하도록 구비된다.

[0051] 상기 비접촉 온도센서(400)는 적외선 온도센서를 포함하는 검사체와 이격된 위치에서 온도를 측정할 수 있는 구성으로써, 전자기 코일(300)에 의해 가열되는 보강 숏크리트(C) 타설 면적 전체를 모니터링 할 수 있도록 복수개소에 이격 배치되고, 유무선 통신에 의해 검출 값이 후술되는 자동 온도조절부(500)로 전송된다.

[0052] 또한, 상기 비접촉 온도센서(400)는 유도가열을 통해 보강 숏크리트(C)의 양생이 진행되는 동안 안정적으로 모니터링 할 수 있도록 별도의 받침부재에 의해 견고하게 지지되는 것이 바람직하다.

[0053] 한편, 상기 교류전원부(310)와 비접촉 온도센서(400), 그리고 자동 온도조절부(500)는 일반적인 온도에서는 물론, 상온 범위를 벗어난 낮은 온도 환경에서 정상적으로 작동할 수 있게 충분한 작동 온도 범위를 가지도록 구비된다.

[0054] 또한, 본 발명에 따른 자동 온도조절부(500)는 상기 비접촉 온도센서(400)를 통하여 검출된 온도값을 모니터링하고, 검출 온도 값과 설정 온도값을 연산하여 교류전원부(310) 출력을 자동 제어하도록 구비된다.

[0055] 즉, 상기 전자기 코일(300)은 교류전원부(310)로부터 지속적으로 교류 전원을 공급받을 수 있도록 연결되고, 교류전원부(310)는 전자기 코일(300)에 교류 전류를 발생시키고, 또한 전자기 코일(300) 주변에 자기장을 발생시켜 보강 숏크리트(C) 타설면에 분포하는 전자기유도섬유(100)에 유도전류를 발생시킨다. 이 유도전류는 전자기유도섬유(100)의 높은 전기저항으로 인해 열을 발생시키면서 보강 숏크리트(C)를 발열 양생하게 한다.

[0056] 여기서, 발열 양생에 의해 보강 숏크리트(C)에서 발생되는 열은 비접촉 온도센서(400)에 의해 모니터링된다. 한편, 모니터링 된 정보인 비접촉 온도센서(400)의 검출 값은 자동 온도조절부(500)로 전송되며, 자동 온도조절부(500)는 이러한 전송된 온도 모니터링 정보에 따라 교류 전원부(310)에서 공급하는 교류 전원의 출력을 자동적으로 제어함으로써 보강 숏크리트(C)의 온도가 양생에 적합한 온도범위 내에서 정밀하게 유지되는 이점이 있다.

[0057] 도 4에서, 상기 비전도 패널부(220)는, 메인브라켓(221)에 의해 거치대(210)에 연결되어 메인 힌지(222)를 축으로 각도 조절 가능하게 설치되는 메인 플레이트(223)와, 메인 플레이트(223) 가장자리부에 배치되고, 확장브라켓(224)에 의해 연결되어 멀티 힌지(225)에 의해 각도 조절 가능하게 연결되는 확장 플레이트(226)를 포함한다.

[0058] 상기 메인 플레이트(223)와 확장 플레이트(226)에 이격 배치되는 코일 지지수단(330)에 의해 전자기 코일(300)이 소정의 패턴으로 편성되도록 구비된다.

[0059] 이에 도 4와 같이 보강 숏크리트(C)가 아치형 곡률로 형성되는 현장 상황에 대응하여 메인 플레이트(223)와 확장 플레이트(226) 각도를 조절하여 보강 숏크리트(C)와 소정의 간격을 유지하도록 배치함에 따라 유도전류에 의해 보강 숏크리트(C) 전체 영역이 균일한 온도로 발열 양생되어 온도차로 인한 균열이 방지됨과 더불어 양생 품질이 향상된다.

[0060] 도 5에서, 상기 비전도 패널부(220)는, 메인브라켓(221)에 의해 거치대(210)에 연결되어 메인 힌지(222)를 축으로 각도 조절 가능하게 설치되는 메인 플레이트(223)와, 메인 플레이트(223) 상에 설치되는 가이드레일(227)과, 가이드레일(227)을 타고 메인 플레이트(223) 상에서 확장 이송되는 확장 플레이트(226)를 포함한다.

[0061] 상기 메인 플레이트(223)와 확장 플레이트(226)에 이격 배치되는 코일 지지수단(330)에 의해 전자기 코일(300)이 소정의 패턴으로 편성되도록 구비된다.

[0062] 이에 상기 확장 플레이트(226)를 신축 조절하여 전자기유도섬유(100)를 통하여 출력되는 자기장 면적을 조절 가능하므로, 현장 상황에 따라 다양한 면적의 보강 숏크리트(C)를 효과적으로 발열 양생할 수 있는 이점이 있다.

[0063] 도 6에서, 상기 코일 지지수단(330)은, 메인 플레이트(223) 상부영역에 이격 배치되는 상부 롤러군(331)과, 확장 플레이트(226) 하부영역에 이격 배치되어 하부 롤러군(332)과, 상, 하부 롤러군(331)(332)이 배치된 영역 외곽에 설치되는 사이드 롤러군(333)을 포함한다.

[0064] 그리고, 상기 전자기 코일(300) 단부에 연결되어 전원을 공급하는 전원케이블(301)이 구비되며, 상기 메인 플레이트(223) 외측에 배치되어 전원케이블(301)을 권취하는 릴(302)이 구비된다.

[0065] 이때, 상기 전자기 코일(300)은 상, 하부 롤러군(331)(332)을 교대로 경유하여 지그재그 패턴으로 편성되고, 지그재그 패턴으로 편성되는 전자기 코일(300) 일측 단부는 메인 플레이트(223)에 구비되는 절연블록(303)에 고정되며, 다른 일측 단부에 연결되는 전원케이블(301)은 사이드 롤러군(333)을 경유하여 상, 하부 롤러군(331)(332) 외곽 영역에 편성된다.

[0066] 그리고, 상기 전자기 코일(300)은 확장 플레이트(226)의 신축 조절에 연계되어 자동으로 길이 조절되도록 구비되는바, 이에 따른 상세한 설명은 후술하는 도 6 내지 도 7을 참조한다.

[0067] 도 6에서, 상기 확장 플레이트(226)가 가이드레일(227)을 타고 메인 플레이트(223)상에서 확장 이송시, 전자기 코일(300)은 상, 하부 롤러군(331)(332) 영역에 지그재그 패턴으로 편성되고, 전원케이블(301)은 릴(302)에서 인출되어 사이드 롤러군(333)을 경유하여 지그재그 패턴의 외곽 영역에 배치된다.

[0068] 도 7에서, 상기 확장 플레이트(226)가 메인 플레이트(223) 상에서 가이드레일(227)을 타고 축소 이송시, 전자기 코일(300)은 상, 하부 롤러군(331)(332) 및 사이드 롤러군(333)을 경유하여 메인 플레이트(223)와 확장 플레이트(226) 상에 편성되고, 전원케이블(301)은 릴(302)에 권취되도록 구비된다.

[0069] 이처럼 상기 확장 플레이트(226)의 신축 조절에 대응하여 전자기 코일(300)의 편성구조가 자동으로 변경되어, 다양한 현장 상황에 대응하여 작업전환이 신속하게 이루어지는 이점이 있다.

[0070] 이상과 같이 본 발명의 상세한 설명에는 본 발명의 가장 바람직한 실시 예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 기술범위에 벗어나지 않는 범위 내에서는 다양한 변형실시도 가능하다 할 것이다. 따라서 본 발명의 보호범위는 상기 실시 예에 한정될 것이 아니라 후술하는 특허청구범위의 기술들과 이들 기술로부터 균등한 기술수단들에까지 보호범위가 인정되어야 할 것이다.

부호의 설명

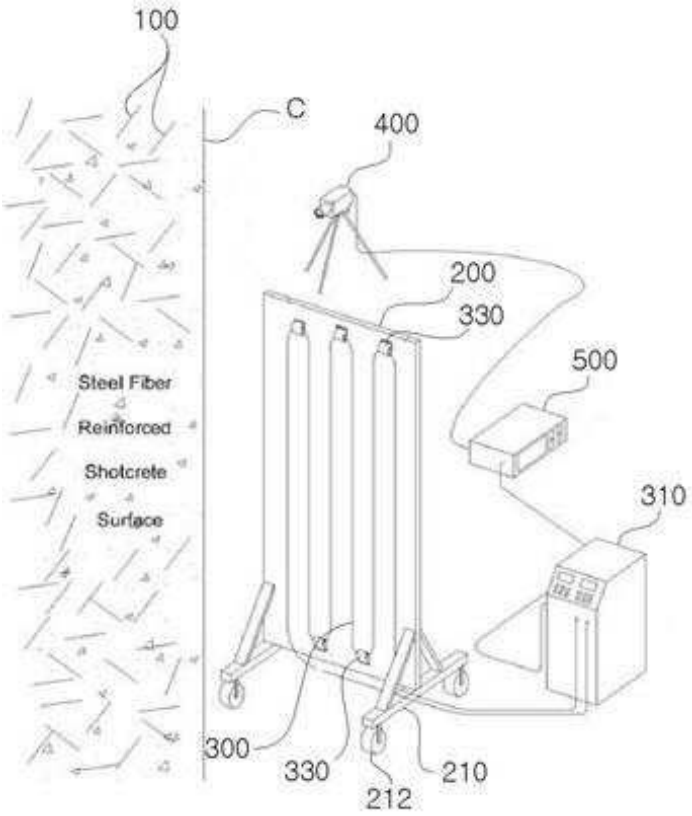
[0072] 100: 전자기유도섬유 200: 비전도 패널부

300: 전자기 코일 400: 비접촉 온도센서

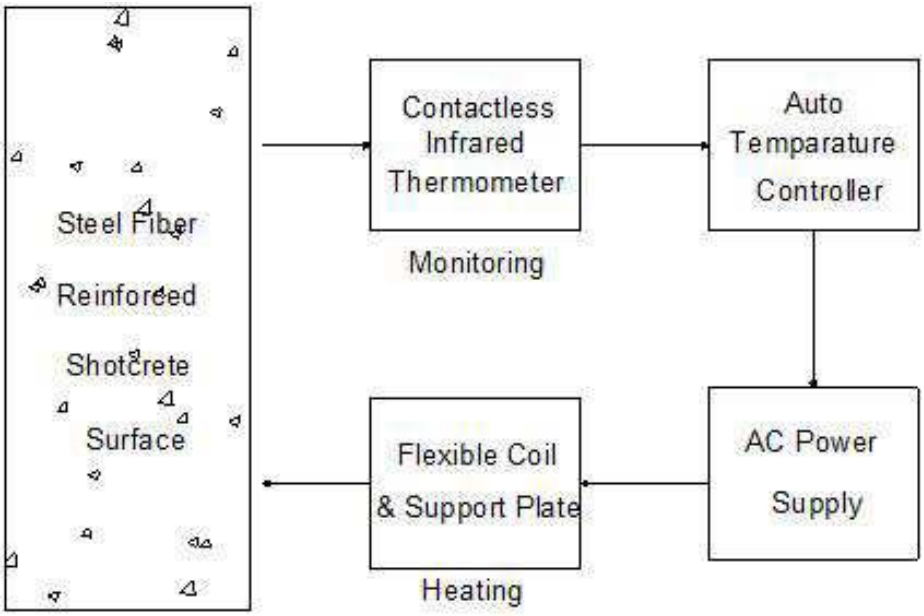
500: 자동 온도조절부

도면

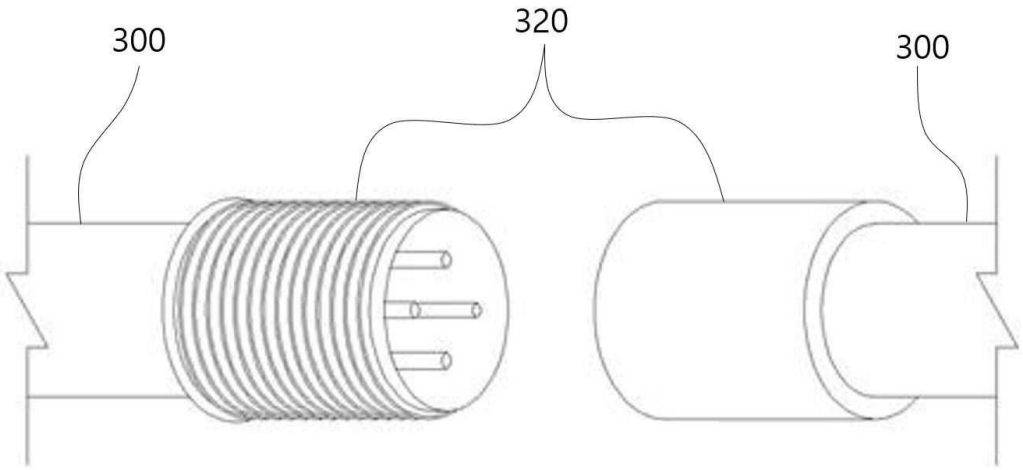
도면1


100
C
400
200
330
500
310
Steel Fiber
Reinforced
Shotcrete
Surface
300
330
212
210

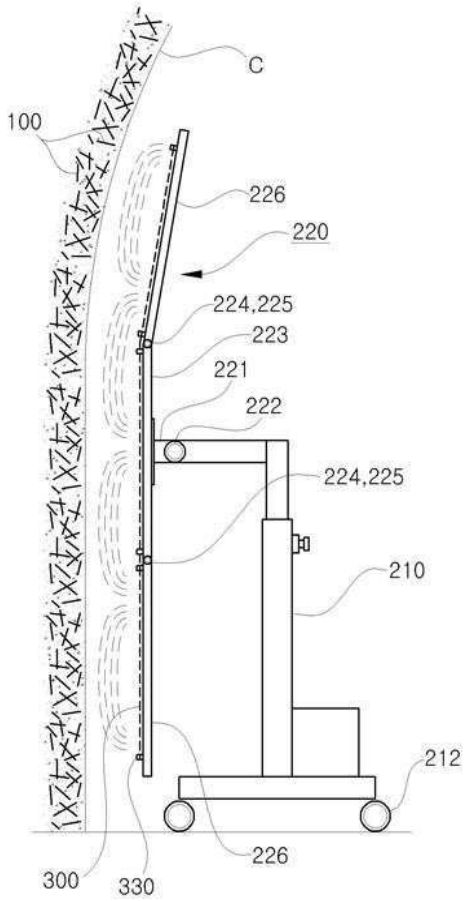
도면2


Steel Fiber
Reinforced
Shotcrete
Surface
Contactless Infrared Thermometer
Monitoring
Auto Temparature Controller
Flexible Coil & Support Plate
Heating
AC Power Supply

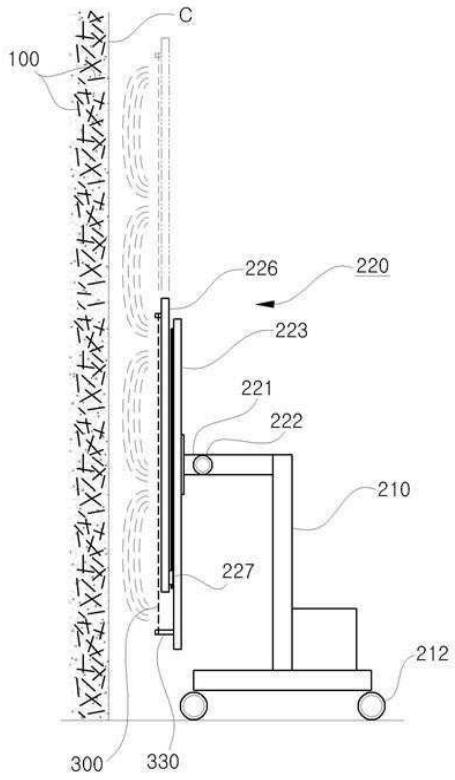
도면3


300
320
300

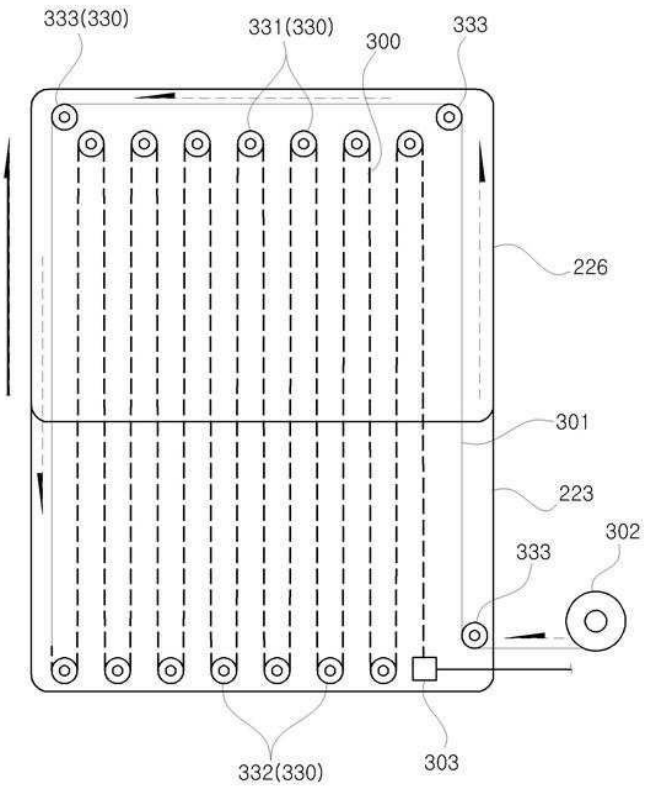
도면4


C
100
226
220
224,225
223
221
222
224,225
210
212
226
300
330

도면5


C
100
226
220
223
221
222
210
227
212
300
330

도면6


333(330)
331(330)
300
333
226
301
223
302
333
332(330)
303

도면7

