

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 11월 5일 (05.11.2020)



(10) 국제공개번호
WO 2020/222365 A1

- (51) 국제특허분류:
G01N 17/00 (2006.01) G01N 21/47 (2006.01)
G01N 21/43 (2006.01) G01N 33/38 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/010454
- (22) 국제출원일: 2019년 8월 19일 (19.08.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2019-0050372 2019년 4월 30일 (30.04.2019) KR
- (71) 출원인: 경성대학교 산학협력단 (KYUNGSUNG UNIVERSITY INDUSTRY COOPERATION FOUNDATION) [KR/KR]; 48434 부산시 남구 수영로 309 (대연동, 경성대학교), Busan (KR).
- (72) 발명자: 문도영 (MOON, Do Young); 48594 부산시 남구 오륙도로 85 sk뷰 아파트 102동 1303호, Busan (KR). 지광습 (ZI, Goang Seup); 02841 서울시 성북구 안암로 145 고려대학교 건축사회환경공학부, Seoul (KR). 남순성 (NAM, Soon Sung); 13625 경기도 성남시 분당구 미금로 33번길 10 석정빌딩, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 송세근 (SONG, Se Geun); 06631 서울시 서초구 서초대로 356, 1306호(서초동,서초지웰타워), Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

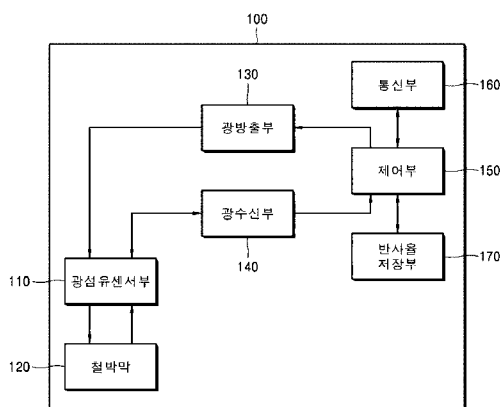
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR MONITORING CORROSION BY USING OPTICAL FIBER SENSOR

(54) 발명의 명칭: 광섬유 센서를 이용한 부식 모니터링 시스템 및 방법



- 110 ... Optical fiber sensor unit
- 120 ... Iron thin film
- 130 ... Light emitting unit
- 140 ... Light receiving unit
- 150 ... Control unit
- 160 ... Communication unit
- 170 ... Reflectivity storage unit

(57) Abstract: The present invention relates to a system and a method for monitoring corrosion by using an optical fiber sensor and, more specifically, to a system and a method for monitoring corrosion by using an optical fiber sensor, the system and the monitor detecting the corrosion of painted steel or the inside of concrete by using an optical fiber sensor so as to notify a user of same, thereby enabling the user to efficiently manage a structure.

(57) 요약서: 본 발명은 광섬유 센서를 이용한 부식 모니터링 시스템 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식을 광섬유 센서를 이용해 감지하여 사용자에게 알려줌으로써 사용자가 구조물을 효율적으로 관리할 수 있는 광섬유 센서를 이용한 부식 모니터링 시스템 및 방법에 관한 것이다.

WO 2020/222365 A1

명세서

발명의 명칭: 광섬유 센서를 이용한 부식 모니터링 시스템 및 방법 기술분야

- [1] 본 발명은 광섬유 센서를 이용한 부식 모니터링 시스템 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식을 광섬유 센서를 이용해 감지하여 사용자에게 알려줌으로써 사용자가 구조물을 효율적으로 관리할 수 있는 광섬유 센서를 이용한 부식 모니터링 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 콘크리트 구조물 내의 보강 철근 및 강재 구조물은 부식으로 인한 부식물 생성에 따른 팽창 및 강재의 단면 감소로 인한 구조물의 안전성이 저하되고 있다. 이와 같은 부식을 감지하는 종래의 기술에는 부식쿠폰을 이용한 방식과 전위 측정 및 전기비저항 측정 방식이 있다.
- [3] 하지만, 부식쿠폰을 이용한 방식의 경우에는 부식 쿠폰의 중량 감소량에 따른 부식을 감지하는 방식은 직접적인 부식 확인이 가능하지만 지속적으로 실시간 모니터링이 불가능하고, 콘크리트 내부 및 도장처리가 된 강재의 경우 적용이 어려운 문제점이 있고, 전위 측정 및 전기비저항 측정 방식은 전기식 센서 방식으로 측정을 위한 데이터 로거 등의 장비 설치가 어렵고 해양환경 및 해수 또는 콘크리트 내부에 설치 시 내구성 확보가 어려워 사용 기한에 제한이 있으며, 측정되는 암페어 값이 정확하지 않아 부식을 지속적으로 모니터링하기에는 어려운 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식을 광섬유 센서를 이용해 감지하여 사용자에게 알려줌으로써 사용자가 구조물을 효율적으로 관리할 수 있는 광섬유 센서를 이용한 부식 모니터링 시스템 및 방법을 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

- [5] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 광섬유 센서를 이용한 부식 모니터링 시스템은 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식을 감지하여 알림정보를 단말기장치로 전송하는 부식감지장치(100); 및 상기 부식감지장치(100)로부터 알림정보를 전송받을 경우 이를 사용자에게 표시해주는 단말기장치(200)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [6] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 상기 부식감지장치(100)는, 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재에 설치되는 광섬유센서부(110); 상기 광섬유센서부(110)의 끝단에 증착되는 철박막(120); 상기 광섬유센서부(110)로

광을 방출하는 광방출부(130); 상기 광섬유센서부(110)를 통해 방출되어 상기 철박막(120)에 반사된 반사광을 수신하는 광수신부(140); 및 상기 광방출부(120)가 주기적으로 광을 방출하도록 제어하고, 상기 광수신부(140)가 수신한 반사광을 통해 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식여부를 판단하여 부식이라고 판단할 경우 알림정보를 생성하여 통신부(160)를 통해 상기 단말기장치(200)로 알림정보를 전송하는 제어부(150)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [7] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 상기 광섬유센서부(110)는, 적어도 하나 이상의 복수 개의 광섬유로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [8] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 상기 제어부(150)는, 상기 광수신부(140)가 수신한 반사광의 반사율을 측정하여 반사율 저장부(170)에 저장하는 것을 특징으로 한다.
- [9] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 상기 제어부(150)는, 상기 광수신부(140)가 수신한 반사광의 반사율이 반사율 저장부(170)에 저장되어 있는 이전 주기에 수신한 반사광의 반사율보다 일정량 이상 낮을 경우 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재가 부식되었다고 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [10] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 부식 모니터링 시스템을 통한 부식감지방법은 부식감지장치(100)가 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식을 감지하여 알림정보를 단말기장치(100)로 전송하는 A 단계; 및 단말기장치(200)가 상기 부식감지장치(100)로부터 알림정보를 전송받을 경우 이를 사용자에게 표시해주는 B 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [11] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 상기 B 단계는, 제어부(150)가 주기적으로 광방출부(120)가 광섬유센서부(110)로 광을 방출하도록 제어하는 단계; 상기 광섬유센서부(110)가 광을 철박막(130)으로 방출하는 단계; 광수신부(140)가 상기 광섬유센서부(110)를 통해 방출되어 상기 철박막(130)에 반사된 반사광을 수신하는 단계; 및 제어부(150)가 상기 광수신부(140)가 수신한 반사광을 통해 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식여부를 판단하여 부식이라고 판단할 경우 알림정보를 생성하여 통신부(160)를 통해 상기 단말기장치(200)로 알림정보를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [12] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 상기 광섬유센서부(110)는, 적어도 하나 이상의 복수 개의 광섬유로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [13] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 상기 제어부(150)는, 상기 광수신부(140)가 수신한 반사광의 반사율을 측정하여 반사율 저장부(170)에 저장하는 것을 특징으로 한다.
- [14] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 상기 제어부(150)는, 상기 광수신부(140)가 수신한 반사광의 반사율이 반사율 저장부(170)에 저장되어

있는 이전 주기에 수신한 반사광의 반사율보다 일정량 이상 낮을 경우 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재가 부식되었다고 판단하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [15] 본 발명에 따른 광섬유 센서를 이용한 부식 모니터링 시스템 및 방법은 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식을 광섬유 센서를 이용해 감지하여 사용자에게 알려줌으로써 사용자가 구조물을 효율적으로 관리할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [16] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 부식 모니터링 시스템의 블록구성도,
 [17] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 부식감지장치의 블록구성도,
 [18] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 부식 모니터링 시스템을 통한 콘크리트 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식감지방법 순서도,
 [19] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 부식감지장치의 콘크리트 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식감지방법 순서도,
 [20] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 광섬유센서부의 설치예시도,
 [21] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 광섬유센서부의 실시예시도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [22] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 광섬유 센서를 이용한 부식 모니터링 시스템은 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식을 감지하여 알림정보를 단말기장치로 전송하는 부식감지장치; 및 상기 부식감지장치로부터 알림정보를 전송받을 경우 이를 사용자에게 표시해주는 단말기장치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [23] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구성될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [24] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 “연결”되어 있다고 할 때, 이는 “직접적으로 연결”되어 있는 경우만이 아니라, 다른 부분을 통해 “간접적으로 연결”되는 경우도 포함하여 어떤 부분이 구성요소를 “포함”한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [25] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [26] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 부식 모니터링 시스템의 블록구성도이며, 도

2는 본 발명의 일실시예에 따른 부식감지장치의 블록구성도이다. 도 1 및 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 광섬유 센서를 이용한 부식 모니터링 시스템은 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식을 감지하여 알림정보를 단말기장치로 전송하는 부식감지장치(100) 및 상기 부식감지장치(100)로부터 알림정보를 전송받을 경우 이를 사용자에게 표시해주는 단말기장치(200)를 포함하여 구성된다.

- [27] 또한 상기 부식감지장치(100)는, 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재에 설치되는 광섬유센서부(110)와 상기 광섬유센서부(110)의 끝단에 증착되는 철박막(120)와 상기 광섬유센서부(110)로 광을 방출하는 광방출부(130)와 상기 광섬유센서부(110)를 통해 방출되어 상기 철박막(120)에 반사된 반사광을 수신하는 광수신부(140)와 상기 광방출부(120)가 주기적으로 광을 방출하도록 제어하고, 상기 광수신부(140)가 수신한 반사광을 통해 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식여부를 판단하여 부식이라고 판단할 경우 알림정보를 생성하여 통신부(160)를 통해 상기 단말기장치(200)로 알림정보를 전송하는 제어부(150)와 반사광의 반사율이 저장되는 반사율 저장부(170)를 더 포함하여 구성된다.
- [28] 상기 부식감지장치(100)와 단말기장치(200)의 통신은 바람직하게 근거리 통신망(Local Area Network; LAN), 광역 통신망(Wide Area Network; WAN), 부가가치 통신망(Value Added Network; VAN), 개인 근거리 무선통신(Personal Area Network; PAN), 이동 통신망(mobile radio communication network) 또는 위성 통신망 등과 같은 모든 종류의 유무선 네트워크로 구현될 수 있다.
- [29] 또한 상기 단말기장치(200)는 휴대폰, 스마트폰(smart phone), 태블릿 컴퓨터(tablet computer), 노트북 컴퓨터(notebook computer), 디지털방송용 단말기, PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player) 등과 같은 단말기 일 수 있다.
- [30] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 광섬유센서부의 설치예시도이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 광섬유센서부(110)는 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재에 설치되어, 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식을 감지한다.
- [31] 이하에서는 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 광섬유 센서를 이용한 부식 모니터링 시스템을 통한 콘크리트 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식감지방법에 대해서 도 3, 4 및 6을 통해서 상세하게 설명하도록 한다.
- [32] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 부식 모니터링 시스템을 통한 콘크리트 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식감지방법 순서도이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 부식 모니터링 시스템을 통한 콘크리트 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식감지방법은 부식감지장치(100)가 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식을 감지하여 알림정보를 단말기장치(100)로 전송하는 단계(S100)와 단말기장치(200)가 상기 부식감지장치(100)로부터 알림정보를

- 전송받을 경우 이를 사용자에게 표시해주는 단계(S200)로 이루어진다.
- [33] 상기 단계(S100)에 대해서 좀 더 상세하게 살펴보면, 도 4와 같다. 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 부식감지장치의 콘크리트 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식감지방법 순서도이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 단계(S100)는 부식감지장치(100)의 제어부(150)가 주기적으로 광방출부(120)가 광을 광섬유센서부(110)로 방출하도록 제어하는 단계(S110)와 상기 광섬유센서부(110)가 광을 광섬유센서부(110)의 끝단에 증착되어 있는 철박막(130)으로 방출하는 단계(S120)와 광수신부(130)가 상기 광섬유센서부(110)를 통해서 방출되어 상기 철박막(130)에 반사된 반사광을 수신하는 단계(S130)와 제어부(150)가 광수신부(140)가 수신한 반사광을 통해 콘크리트 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식여부를 판단하여 부식이라고 판단할 경우 알림정보를 생성하여 통신부(160)를 통해 상기 단말기장치(200)로 전송하는 단계(S140)로 이루어진다.
- [34] 상기 단계(S110)에서 주기적이라는 의미는 사용자가 상기 제어부(150)를 통해 임의로 설정할 수 있는 것으로써, 운용 및 설치환경에 따라 달라질 수 있다.
- [35] 또한, 상기 단계(S140)에서 상기 제어부(150)는 상기 광수신부(140)가 수신한 반사광의 반사율이 반사율 저장부(170)에 저장되어 있는 이전 주기에 수신한 반사광의 반사율보다 일정량 이상 낮을 경우 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재가 부식되었다고 판단하는데, 즉 상기 제어부(150)는 광수신부(140)로부터 반사광을 수신할 때마다 상기 반사광의 반사율을 측정하여 반사율 저장부(170)에 저장해 놓고, 다음 주기에 광수신부(140)가 수신하는 반사광의 반사율과 이전 주기에 저장해 놓은 반사율을 비교하여 다음 주기에 수신한 반사광의 반사율이 이전 주기에 저장해 놓은 반사율에 비해 일정량 이상 낮을 경우 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재가 부식되었다고 판단한다.
- [36] 또한, 상기 단계(S140)에서 상기 광섬유센서부(110)는 도 6과 같이 적어도 하나 이상의 복수 개의 광섬유로 구성될 수 있는데, 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 광섬유센서부의 실시예시도이다. 상기 광섬유센서부(110)가 도 6의(a)처럼 단일 광섬유로 이루어질 경우에는 상관이 없지만, 도 6의(b)처럼 다발 광섬유로 이루어질 경우에는 상기 제어부(150)는 상기 광수신부(140)가 다발 광섬유로부터 수신한 반사광의 반사율을 총합을 측정하여 반사율 저장부(170)에 저장해 놓고, 다음 주기에 광수신부(140)가 다발 광섬유로부터 수신한 반사광의 반사율의 총합과 비교하여 다음 주기에 수신한 반사광의 반사율의 총합이 이전 주기에 저장해 놓은 반사율의 총합에 비해 일정량 이상 낮을 경우 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재가 부식되었다고 판단한다.
- [37] 상기 일정량 이상이라 함은 사용자가 임의로 정할 수 있는 값으로써, 운용 및 설치환경에 따라 달라질 수 있는 값을 의미한다.
- [38] 따라서, 상기한 바와 같이 사용자는 본 발명에 따른 광섬유 센서를 이용한 부식 모니터링 시스템을 통하여 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재가 부식될

경우 단말기장치(200)를 통해서 이를 확인할 수 있어 구조물을 효율적으로 관리할 수 있는 효과가 있다.

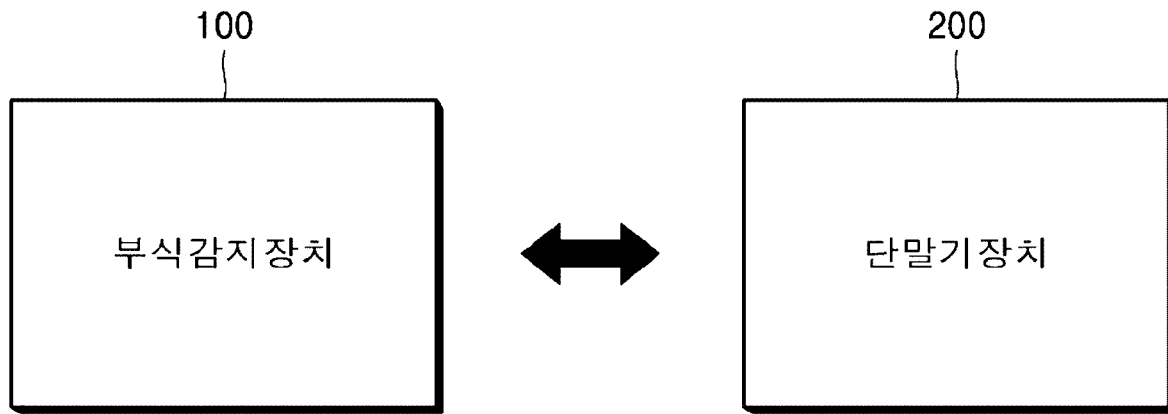
- [39] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예(들)를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형이 이루어질 수 있으며, 상기 설명된 실시 예(들)의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

청구범위

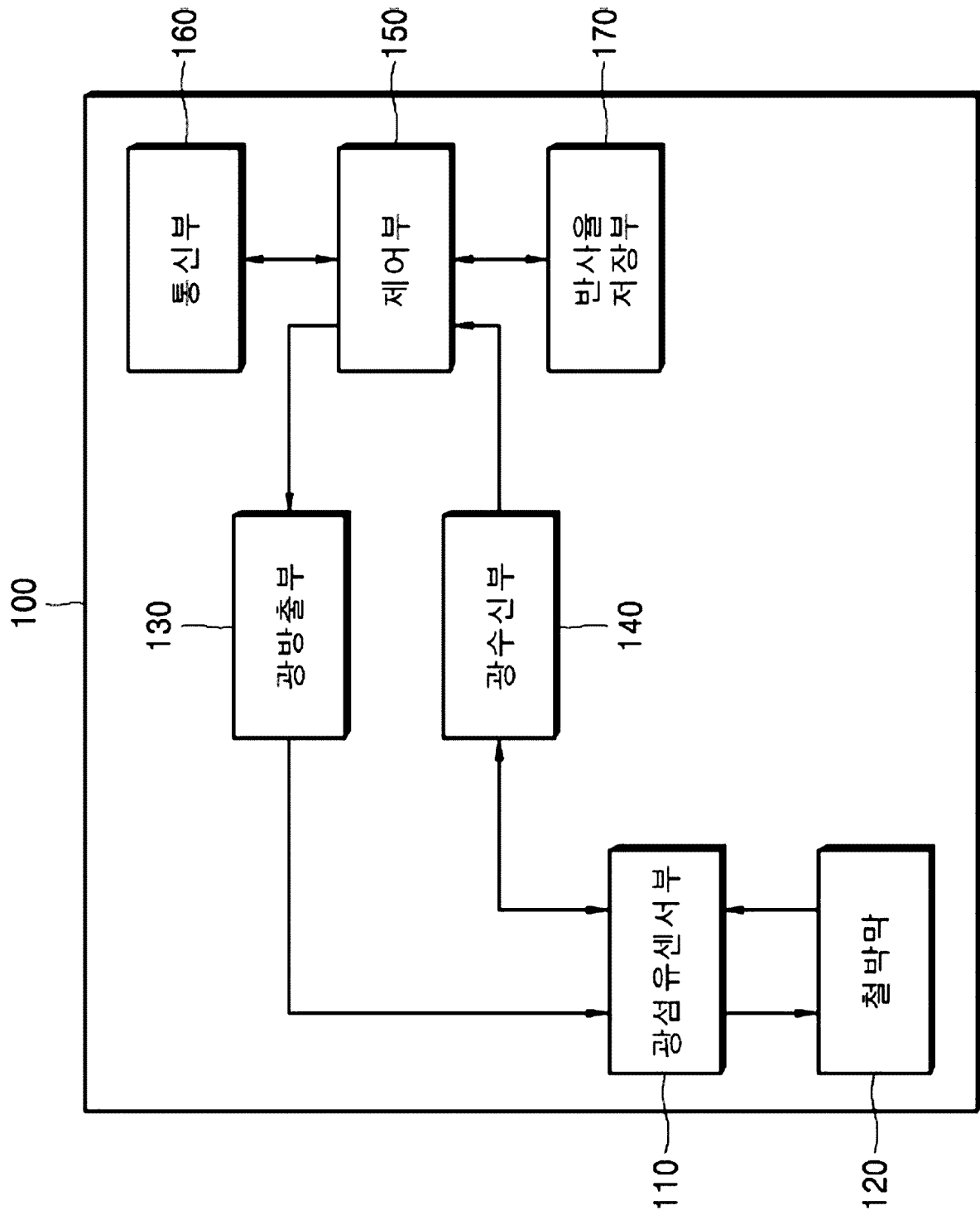
- [청구항 1] 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식을 감지하여 알림정보를 단말기장치로 전송하는 부식감지장치(100); 및 상기 부식감지장치(100)로부터 알림정보를 전송받을 경우 이를 사용자에게 표시해주는 단말기장치(200); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 센서를 이용한 부식 모니터링 시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 부식감지장치(100)는, 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재에 설치되는 광섬유센서부(110); 상기 광섬유센서부(110)의 끝단에 증착되는 철박막(120); 상기 광섬유센서부(110)로 광을 방출하는 광방출부(130); 상기 광섬유센서부(110)를 통해 방출되어 상기 철박막(120)에 반사된 반사광을 수신하는 광수신부(140); 및 상기 광방출부(120)가 주기적으로 광을 방출하도록 제어하고, 상기 광수신부(140)가 수신한 반사광을 통해 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식여부를 판단하여 부식이라고 판단할 경우 알림정보를 생성하여 통신부(160)를 통해 상기 단말기장치(200)로 알림정보를 전송하는 제어부(150); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 센서를 이용한 부식 모니터링 시스템.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 광섬유센서부(110)는, 적어도 하나 이상의 복수 개의 광섬유로 구성되는 것을 특징으로 하는 광섬유 센서를 이용한 부식 모니터링 시스템.
- [청구항 4] 제2항에 있어서, 상기 제어부(150)는, 상기 광수신부(140)가 수신한 반사광의 반사율을 측정하여 반사율 저장부(170)에 저장하는 것을 특징으로 하는 광섬유 센서를 이용한 부식 모니터링 시스템.
- [청구항 5] 제2항에 있어서, 상기 제어부(150)는, 상기 광수신부(140)가 수신한 반사광의 반사율이 반사율 저장부(170)에 저장되어 있는 이전 주기에 수신한 반사광의 반사율보다 일정량 이상 낮을 경우 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재가 부식되었다고 판단하는 것을 특징으로 하는 광섬유 센서를 이용한 부식 모니터링

- 시스템.
- [청구항 6] 부식감지장치(100)가 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식을 감지하여 알림정보를 단말기장치(100)로 전송하는 A 단계; 및 단말기장치(200)가 상기 부식감지장치(100)로부터 알림정보를 전송받을 경우 이를 사용자에게 표시해주는 B 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 부식 모니터링 시스템을 통한 부식감지방법.
- [청구항 7] 제6항에 있어서, 상기 B 단계는, 제어부(150)가 주기적으로 광방출부(120)가 광섬유센서부(110)로 광을 방출하도록 제어하는 단계; 상기 광섬유센서부(110)가 광을 철박막(130)으로 방출하는 단계; 광수신부(140)가 상기 광섬유센서부(110)를 통해 방출되어 상기 철박막(130)에 반사된 반사광을 수신하는 단계; 및 제어부(150)가 상기 광수신부(140)가 수신한 반사광을 통해 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재의 부식여부를 판단하여 부식이라고 판단할 경우 알림정보를 생성하여 통신부(160)를 통해 상기 단말기장치(200)로 알림정보를 전송하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 부식 모니터링 시스템을 통한 부식감지방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서, 상기 광섬유센서부(110)는, 적어도 하나 이상의 복수 개의 광섬유로 구성되는 것을 특징으로 하는 부식 모니터링 시스템을 통한 부식감지방법.
- [청구항 9] 제7항에 있어서, 상기 제어부(150)는, 상기 광수신부(140)가 수신한 반사광의 반사율을 측정하여 반사율 저장부(170)에 저장하는 것을 특징으로 하는 부식 모니터링 시스템을 통한 부식감지방법.
- [청구항 10] 제7항에 있어서, 상기 제어부(150)는, 상기 광수신부(140)가 수신한 반사광의 반사율이 반사율 저장부(170)에 저장되어 있는 이전 주기에 수신한 반사광의 반사율보다 일정량 이상 낮을 경우 콘크리트의 내부 또는 도장처리가 된 강재가 부식되었다고 판단하는 것을 특징으로 하는 광섬유 센서를 이용한 부식 모니터링 시스템.

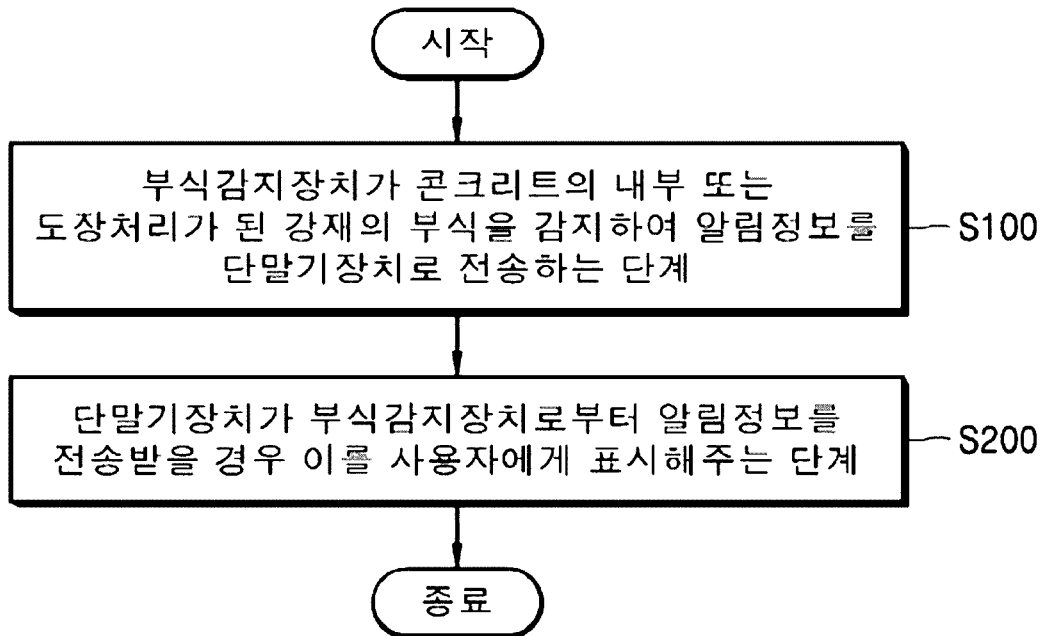
[도1]



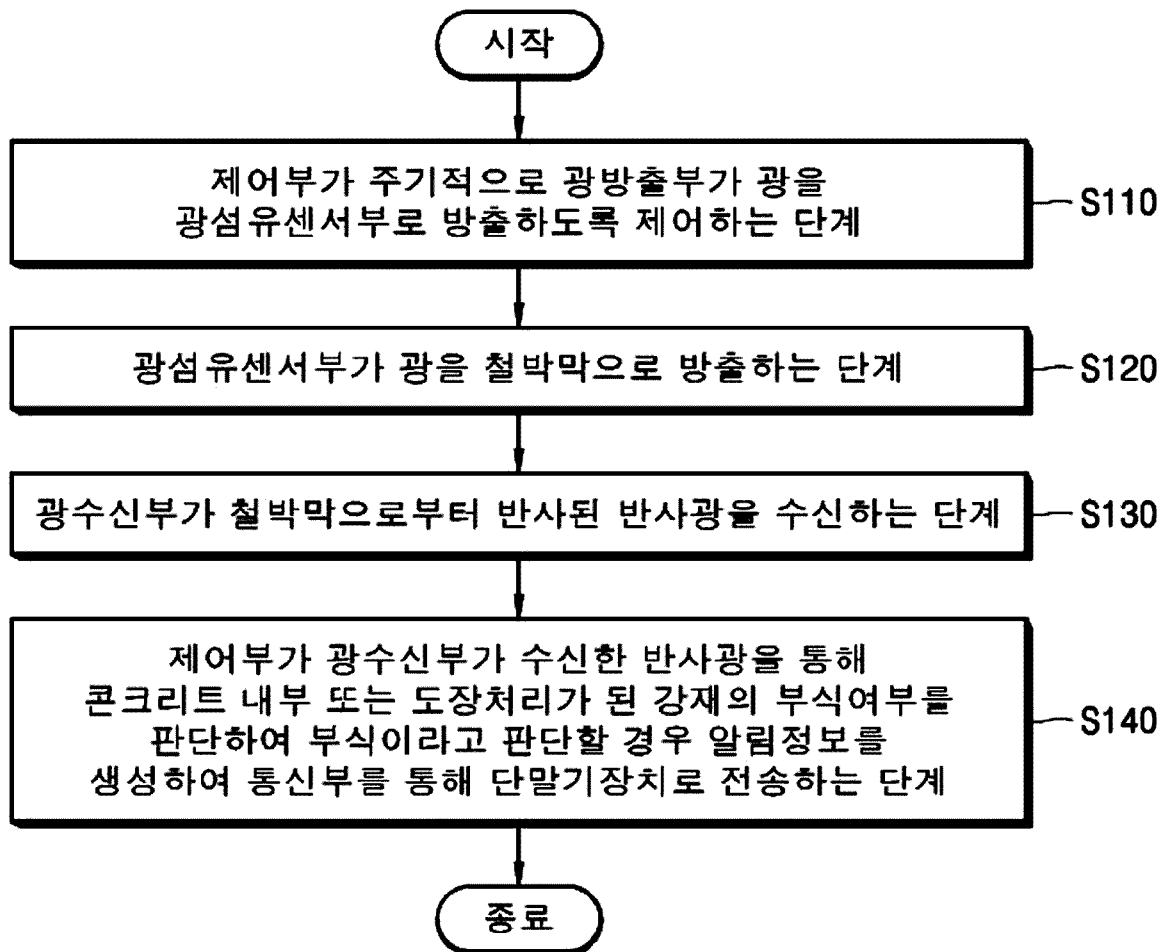
[도2]



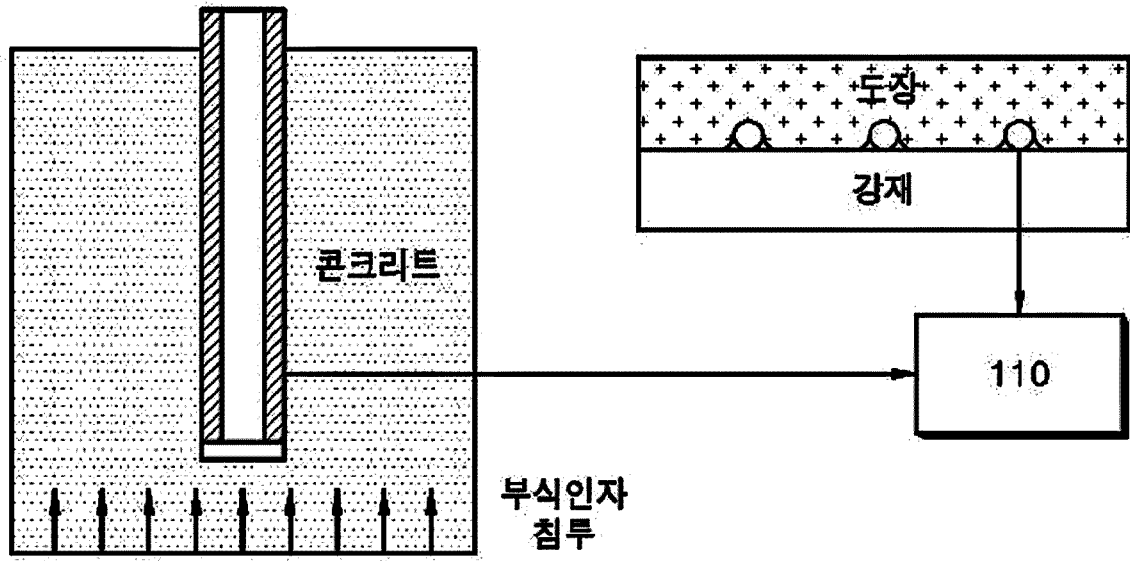
[도3]



[도4]

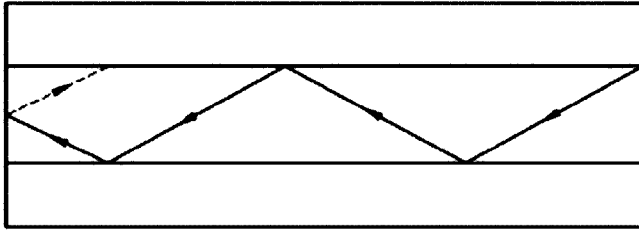


[도5]



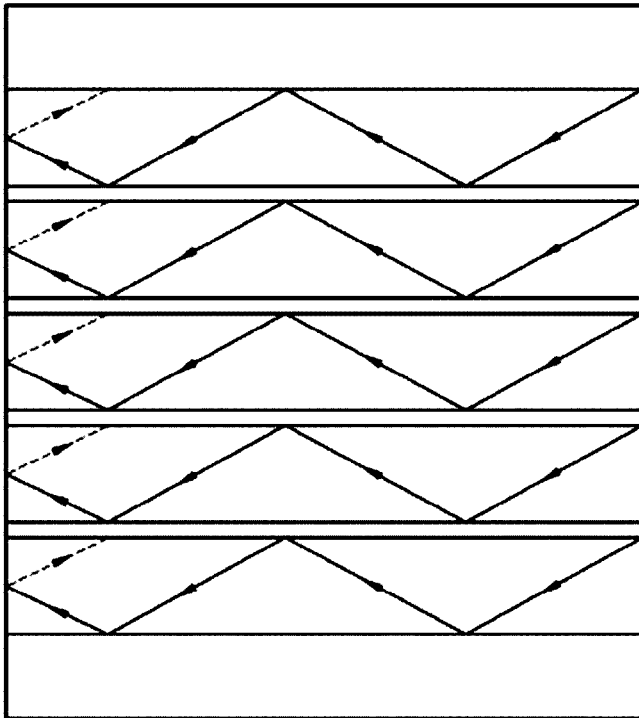
[도6]

110



(a)

110



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/010454

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 17/00(2006.01)i, G01N 21/43(2006.01)i, G01N 21/47(2006.01)i, G01N 33/38(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N 17/00; E01F 15/00; G01B 11/16; G01N 21/41; G01N 21/59; G01N 21/85; G01N 21/43; G01N 21/47; G01N 33/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
 Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: concrete structure, steel member, corrosion, corrosion monitoring device, optic fiber

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1926982 B1 (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY et al.) 11 December 2018 See paragraphs [0038]-[0081] and figures 1, 4.	1,6
Y		2-5,7-10
Y	KR 10-1615043 B1 (KOREA PHOTONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) 29 April 2016 See paragraph [0057], claim 1 and figures 2, 4.	2-5,7-10
A	JP 2016-180740 A (TAIHEIYO CEMENT CORP.) 13 October 2016 See paragraphs [0026]-[0053] and figures 1-2.	1-10
A	US 2006-0077379 A1 (FROT et al.) 13 April 2006 See paragraphs [0024]-[0043] and figures 1-2.	1-10
A	JP 2016-188858 A (TAIHEIYO CEMENT CORP.) 04 November 2016 See paragraphs [0025]-[0043] and figures 1-2.	1-10

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 JANUARY 2020 (29.01.2020)

Date of mailing of the international search report

30 JANUARY 2020 (30.01.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
 Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
 Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/010454

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1926982 B1	11/12/2018	None	
KR 10-1615043 B1	29/04/2016	None	
JP 2016-180740 A	13/10/2016	JP 6574331 B2	11/09/2019
US 2006-0077379 A1	13/04/2006	AT 499597 T	15/03/2011
		AU 2003-298417 A1	13/08/2004
		CN 1729392 A	01/02/2006
		EP 1579199 A1	28/09/2005
		EP 1579199 B1	23/02/2011
		FR 2849194 A1	25/06/2004
		FR 2849194 B1	28/01/2005
		JP 2006-511812 A	06/04/2006
		KR 10-2005-0088467 A	06/09/2005
		NO 20052990 L	21/09/2005
		NO 336735 B1	26/10/2015
		US 7129471 B2	31/10/2006
		WO 2004-065942 A1	05/08/2004
JP 2016-188858 A	04/11/2016	JP 2016-186482 A	27/10/2016
		JP 2016-186483 A	27/10/2016
		JP 2016-188848 A	04/11/2016
		JP 2016-188849 A	04/11/2016
		JP 2016-188850 A	04/11/2016
		JP 6621611 B2	18/12/2019
		JP 6626285 B2	25/12/2019

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G01N 17/00(2006.01)i, G01N 21/43(2006.01)i, G01N 21/47(2006.01)i, G01N 33/38(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G01N 17/00; E01F 15/00; G01B 11/16; G01N 21/41; G01N 21/59; G01N 21/85; G01N 21/43; G01N 21/47; G01N 33/38 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 콘크리트(concrete structure), 강재(steel member), 부식(corrosion), 부식감지장치(corrosion monitoring device), 광섬유(optic fiber)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1926982 B1 (성균관대학교산학협력단 등) 2018.12.11 단락 [0038]-[0081] 및 도면 1, 4 참조.	1,6
Y		2-5,7-10
Y	KR 10-1615043 B1 (한국광기술원) 2016.04.29 단락 [0057], 청구항 1 및 도면 2, 4 참조.	2-5,7-10
A	JP 2016-180740 A (TAIHEIYO CEMENT CORP.) 2016.10.13 단락 [0026]-[0053] 및 도면 1-2 참조.	1-10
A	US 2006-0077379 A1 (FROT 등) 2006.04.13 단락 [0024]-[0043] 및 도면 1-2 참조.	1-10
A	JP 2016-188858 A (TAIHEIYO CEMENT CORP.) 2016.11.04 단락 [0025]-[0043] 및 도면 1-2 참조.	1-10
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2020년 01월 29일 (29.01.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 01월 30일 (30.01.2020)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 이현길 전화번호 +82-42-481-8525	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1926982 B1	2018/12/11	없음	
KR 10-1615043 B1	2016/04/29	없음	
JP 2016-180740 A	2016/10/13	JP 6574331 B2	2019/09/11
US 2006-0077379 A1	2006/04/13	AT 499597 T AU 2003-298417 A1 CN 1729392 A EP 1579199 A1 EP 1579199 B1 FR 2849194 A1 FR 2849194 B1 JP 2006-511812 A KR 10-2005-0088467 A NO 20052990 L NO 336735 B1 US 7129471 B2 WO 2004-065942 A1	2011/03/15 2004/08/13 2006/02/01 2005/09/28 2011/02/23 2004/06/25 2005/01/28 2006/04/06 2005/09/06 2005/09/21 2015/10/26 2006/10/31 2004/08/05
JP 2016-188858 A	2016/11/04	JP 2016-186482 A JP 2016-186483 A JP 2016-188848 A JP 2016-188849 A JP 2016-188850 A JP 6621611 B2 JP 6626285 B2	2016/10/27 2016/10/27 2016/11/04 2016/11/04 2016/11/04 2019/12/18 2019/12/25