



- (51) 국제특허분류:
G01N 27/82 (2006.01) G01R 33/02 (2006.01)
G01V 3/08 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/007692
- (22) 국제출원일: 2016년 7월 14일 (14.07.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0129302 2015년 9월 11일 (11.09.2015) KR
- (71) 출원인: 한국전력공사 (KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION) [KR/KR]; 58217 전라남도 나주시 전력로 55, Jeollanam-do (KR).
- (72) 발명자: 박동수 (PARK, Dong-Su); 34056 대전광역시 유성구 문지로 105, Daejeon (KR). 정원섭 (JOUNG, Won-Seoup); 34086 대전광역시 유성구 은구비남로 33번길 5, 1007호, Daejeon (KR). 이화영 (LEE, Hwa-Young); 34232 대전광역시 유성구 원내로 52, 308동 1103호, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 한양특허법인 (HANYANG PATENT FIRM); 06296 서울시 강남구 논현로 38길 12, 한양빌딩, 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, 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).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: DEVICE FOR DETECTING FRACTURE OF REBAR FOR UTILITY POLE

(54) 발명의 명칭 : 전주용 철근 파단 검출장치

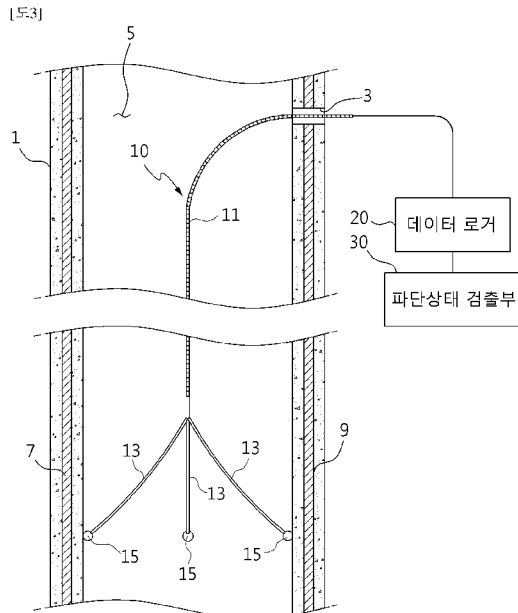


FIG. 3

20 ... Data logger
30 ... Fracture status detection unit

(57) Abstract: The present invention relates to a device for detecting fracture of a rebar for a utility pole, comprising: detection units (10, 40, 60) inserted into an inner space (5) of a utility pole (1) through a hole (3), which is formed on one side of the utility pole (1), such that the same moves while contacting the inner surface of the utility pole (1) and detects magnetic fields of rebars (7, 9) buried in the utility pole (1); a data logger (20) for receiving magnetic field data regarding the rebars (7, 9) detected by the detection units (10, 40, 60) and storing the same; and a fracture status detection unit (30) for detecting the fracture status of the rebars (7, 9) on the basis of the amount of change in magnetic field included in the magnetic field data stored in the data logger (20). The present invention is advantageous in that it is possible to detect the fracture status of the belowground rebar of a utility pole, which is buried in the ground, and it is also possible to detect the fracture status of a plurality of rebars simultaneously.

(57) 요약서: 본 발명은 전주용 철근 파단 검출장치에 관한 것으로, 전주(1)의 일측에 형성된 홀(3)을 통해 상기 전주(1)의 내부공간(5)으로 삽입되고 상기 전주(1)의 내면에 접촉되어 이동하면서 상기 전주(1) 내에 매설된 철근(7,9)의 자기장을 검출하는 검출유닛(10,40,60)과, 상기 검출유닛(10,40,60)이 검출한 철근(7,9)에 대한 자기장 데이터를 인가받아 저장하는 데이터 로거(20)와, 상기 데이터 로거(20)에 저장된 자기장 데이터의 자기장 변화량에 근거하여 상기 철근(7,9)의 파단상태를 검출하는 파단상태 검출부(30)를 포함한다. 본 발명은 전주의 지면에 매립된 지표면 하부 철근의 파단상태를 검출할 수 있고, 동시에 복수 개의 철근 파단상태도 검출할 수 있는 이점이 있다.



규칙 4.17 에 의한 선언서:

공개:

— 특허출원 및 특허를 받을 수 있는 출원인의 자격에
관한 선언 (규칙 4.17(ii))

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 전주용 철근 파단 검출장치

기술분야

- [1] 본 발명은 전주용 철근 파단 검출장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 콘크리트 전주 등 내부에 철근이 매설된 구조물에서 철근 파단을 검출할 수 있는 전주용 철근 파단 검출장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 배전선로에 이용되는 지지물은 대부분이 콘크리트 전주로서 프리스트레스트(P.S) 콘크리트 구조로 된다. P.S 콘크리트 전주는 오랜 사용시 전주 내부의 철근이 파단되는 원인에 의해 콘크리트가 도괴되는 사고가 발생한다.
- [3] P.S 콘크리트 구조는 휨모멘트를 철근의 인장력으로 지지하도록 설계되므로 전주 내부의 철근이 파단되어 인장력을 잃게 되면 콘크리트 전주가 도괴되는 사고가 발생하게 된다.
- [4] 최근 콘크리트 전주를 교체하기 위해 작업자가 전주에 연결된 케이블을 절단하자 힘의 균형이 깨지면서 전주가 갑자기 도괴되어 안전사고가 발생된 사례가 있다.
- [5] P,S 콘크리트 전주를 사용하는 우리나라의 경우 전주에 변압기, 개폐기 등 다양한 장치가 설치되어 있으므로 콘크리트 내부 철근이 파단되는 것에 의해 사고 발생 위험이 매우 높다. 따라서 콘크리트 내부 철근이 파단되는 것을 진단하여 도괴사고가 발생하기 전 전주를 교체 또는 보강하는 것이 필요하다.
- [6] 이와 관련된 선행특허로 KR 10-2014-0042240(2014.04.07 공개)가 있다.
- [7] 그러나, 선행특허는 스마트폰 기능의 하나인 센서를 이용하여 콘크리트 전주 내 철근 파단 부위를 진단하는 방법으로 파단부 가까이에서만 철근 파단을 진단할 수 있어 원격지에서는 철근 파단을 진단하기 어려운 문제점이 있다.
- [8] 즉, 도 1a에 도시된 바와 같이, 콘크리트 전주(1)의 지표면(2) 상부에서 철근 파단(P)이 발생하면 콘크리트 전주(1)에 센서를 접촉하여 철근 파단 여부의 검출이 가능하나, 도 1b에 도시된 바와 같이, 콘크리트 전주(1)의 지표면(2) 하부에서 철근 파단(P)이 발생하면 센서의 접촉이 불가능하여 철근 파단의 검출이 불가능하다.
- [9] 또한, 선행특허는 복수 개의 철근을 검사하기 위해 전주의 외표면에 원주를 따라 센서를 순차적으로 배치해야 할 뿐 아니라 철근을 길이방향으로 검사하기 위해 상하방향으로 이동하면서 철근 파단상태를 검사해야 하므로 작업성이 낮아 상당한 작업시간이 소요되는 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 따라서, 본 발명의 목적은 콘크리트 전주 등 내부에 철근이 매설된 구조물에서, 전주의 내측에서 철근의 길이방향을 따라 이동하면서 철근으로부터 발생하는 자기장을 검출함으로써 지표면 하부 철근 파단 여부를 검출할 수 있으며, 복수 개의 철근 파단상태도 동시에 검출할 수 있도록 한 전주용 철근 파단 검출장치를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [11] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명은 전주의 일측에 형성된 홀을 통해 상기 전주의 내부공간으로 삽입되고 상기 전주의 내면에 접촉되어 이동하면서 상기 전주 내에 매설된 철근의 자기장을 검출하는 검출유닛과 상기 검출유닛이 검출한 철근에 대한 자기장 데이터를 인가받아 저장하는 데이터 로거와 상기 데이터 로거에 저장된 자기장 데이터의 자기장 변화량에 근거하여 상기 철근의 파단상태를 검출하는 파단상태 검출부를 포함한다.
- [12] 상기 검출유닛은 플렉시블한 로프 형상으로 형성되며 상기 전주의 홀을 통해 상기 전주의 내부공간으로 삽입되는 지지부와, 상기 지지부의 일단에 방사상으로 결합되며 절첩 가능한 복수 개의 지지암부와, 상기 지지암부의 일측에 설치되고 상기 전주의 내면에 접촉되어 상기 전주 내에 매설된 철근으로부터 발생하는 자기장을 검출하는 자기장 검출부를 포함할 수 있다.
- [13] 상기 복수 개의 지지암부는 바 형상이며, 상단이 상기 지지부의 일단에 결합되고 하단이 상기 전주의 내면을 향해 만곡지게 형성되며, 상기 전주의 내면 방향으로 탄성을 가져 상기 자기장 검출부가 상기 전주의 내면에 접촉되도록 할 수 있다.
- [14] 상기 복수 개의 지지암부는 바 형상이며, 상단이 상기 지지부의 일단에 결합되고 하단이 작동수단에 의해 상기 전주 내면 방향으로 펼쳐져 상기 자기장 검출부가 상기 전주의 내면에 접촉되도록 할 수 있다.
- [15] 상기 작동수단은 상기 복수 개의 지지암부들을 연결하는 절첩암과 일단은 상기 절첩암의 중앙과 연결되고 타단은 상기 지지부를 통해 상기 전주의 외부로 노출되며 상기 전주의 외측으로 잡아당기는 동작에 의해 상기 절첩암의 중앙을 상부로 이동시켜 상기 지지암부의 하단이 상기 전주의 내면 방향으로 펼쳐지게 하는 작동부를 포함할 수 있다.
- [16] 상기 복수 개의 지지암부는 바 형상이며, 상단이 상기 지지부의 일단에 결합되고, 중간 부분이 작동수단에 의해 상기 전주의 내면 방향으로 펼쳐져 상기 자기장 검출부가 상기 전주의 내면에 접촉되도록 할 수 있다.
- [17] 상기 작동수단은 상기 지지부에서 하부로 연장되는 축과, 상기 복수 개의 지지암부의 하단이 고정되고 상기 축에 이동 가능하게 결합되는 이동블럭과, 일단이 상기 이동블럭에 결합되고 타단이 상기 전주의 외측으로 배치되어 상기 이동블럭을 상기 축상에서 이동시키는 작동부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [18] 본 발명은 전주의 내측에서 전주 내에 매설된 철근의 길이방향을 따라 이동하면서 철근으로부터 발생하는 자기장을 검출할 수 있으므로 지표면 하부에 매립된 전주의 하단부와 대응되는 철근의 파단상태를 용이하게 검출할 수 있는 효과가 있다.
- [19] 또한, 본 발명은 자기장 검출부가 결합된 지지암부가 지지부의 일단에 방사상으로 결합된 복수 개로 구성되어 자기장 검출부를 전주의 내면에 밀착 접촉되게 하므로 복수 개의 철근 파단상태도 동시에 검출할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [20] 도 1a 및 도 1b는 콘크리트 전주의 지표면 상부 및 하부 부분에 대한 철근 파단 예를 보인 도면.
- [21] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 전주용 철근 파단 검출장치를 보인 도면.
- [22] 도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시예를 콘크리트 전주의 내부공간에 삽입하여 철근 파단을 검출하는 방법을 보인 도면.
- [23] 도 5는 도 2를 사용하여 자기장을 검출한 복수 개의 철근에 대한 자기장 데이터를 나타낸 그래프.
- [24] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 의한 전주용 철근 파단 검출장치를 보인 도면.
- [25] 도 7은 본 발명의 다른 실시예를 콘크리트 전주의 내부공간에 삽입하여 철근 파단을 검출하는 방법을 보인 도면.
- [26] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예로 전주용 철근 파단 검출장치를 보인 도면.
- [27] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예를 콘크리트 전주의 내부공간에 삽입하여 철근 파단을 검출하는 방법을 보인 도면.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [28] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [29] 본 발명의 일 실시예의 전주용 철근 파단 검출장치는, 도 2에 도시된 바와 같이, 검출유닛(10), 데이터 로거(20), 파단상태 검출부(30)를 포함한다.
- [30] 검출유닛(10)은 콘크리트 전주(1)의 일측에 형성된 홀(3)을 통해 전주(1)의 내부공간(5)으로 삽입되고 전주(1)의 내면에 접촉되어 이동하면서 전주(1) 내에 매설된 철근(7,9)의 자기장을 검출한다.
- [31] 전주(1) 내부에는 통상 16개의 철근(7,9)이 원형형태로 일정한 간격을 유지하며 매설된다. 전주(1) 내부에 매설된 철근(7,9)의 길이는 지표면에서 바닥까지 대략 2.5m(16m 전주의 경우)가 된다.
- [32] 상기와 같은 경우, 전주(1)의 일측에 형성된 홀(3)을 통해 전주(1)의 내부공간(5)으로 삽입하여 전주(1)의 내측에서 전주(1)의 지면에 매립된 지표면 하부 철근(7,9)의 파단상태를 검출할 수 있고, 동시에 복수 개의 철근 파단상태도

검출할 수 있도록 한 것이다.

- [33] 홀(3)은 전주(1)의 발지지편이 결합되는 홀일 수 있다. 발지지편이 결합되는 홀(3)은 전주에 미리 형성되어 있는 것으로, 전주(1)에 검출유닛(10)을 삽입하기 위한 별도의 홀을 형성하지 않아도 되므로 최소한의 천공으로 철근 파단상태를 검출할 수 있다.
- [34] 검출유닛(10)은 지지부(11), 지지암부(13), 자기장 검출부(15)를 포함한다.
- [35] 지지부(11)는 플렉시블한 로프 형상으로 형성되며 코일형상으로 감겨져 형성될 수 있다. 지지부(11)는 전주(1)의 홀(3)을 통해 삽입되어 지지암부(13), 자기장 검출부(15)가 전주(1)의 내부공간(5)에 배치되도록 하는 역할을 한다.
- [36] 지지부(11)는 타단 일부가 전주(1)의 외부로 배치되어 작업자가 파지하고 지지암부(13)를 작동할 수 있도록 한다.
- [37] 지지암부(13)는 지지부(11)의 일단에 방사상으로 결합되며 절첩 가능한 복수 개로 구성된다. 즉, 지지암부(13)는 복수 개의 철근으로부터 자기장을 동시에 검출할 수 있도록 복수 개가 방사상으로 지지부(11)의 일단에 결합된다. 지지암부(13)의 개수는 전주(1) 내에 매설된 철근의 개수에 대응됨이 바람직하다.
- [38] 지지암부(13)는 바 형상이며, 상단이 지지부(11)의 일단에 결합되고 하단이 전주의 내면을 향해 만곡지게 형성된다. 지지암부(13)는 전주의 내면 방향으로 탄성을 가져 자기장 검출부(15)가 전주의 내면에 접촉되도록 한다.
- [39] 자기장 검출부(15)는 지지암부(13)의 일측에 설치되고 전주(1)의 내면에 접촉되어 전주(1) 내에 매설된 철근(7,9)으로부터 발생하는 자기장을 검출한다. 일 실시예에서 자기장 검출부(15)는 지지암부(13)의 하단에 설치되고, 지지암부(13)의 탄성에 의해 전주의 내면에 접촉된 상태에서 철근(7,9)으로부터 발생하는 자기장을 검출한다.
- [40] 자기장 검출부(15)는 전주(1)의 내면에 접촉된 상태에서 지지부(11)를 상방으로 당기는 작업에 의해 철근(7,9)의 길이방향으로 이동하면서 철근(7,9)의 자기장을 검출한다.
- [41] 자기장 검출부(15)는 전주(1)의 내면에 접촉된 상태에서 이동이 용이하도록 구형상으로 형성될 수 있다. 자기장 검출부(15)는 전자기유도현상에 의하여 철근(7,9)에서 발생하는 전류인 자기장을 측정하는 자기센서일 수 있다.
- [42] 데이터 로거(20) 및 파단상태 검출부(30)는 전주의 외측으로 배치된다.
- [43] 데이터 로거(20)는 검출유닛(10)이 검출한 철근(7,9)에 대한 자기장 데이터를 인가받아 저장한다. 데이터 로거(20)는 검출유닛(10)과 전기적으로 연결되며, 실질적으로 검출유닛(10)의 자기장 검출부(15)가 검출한 철근(7,9)에 대한 자기장 데이터를 인가받아 저장한다.
- [44] 파단상태 검출부(30)는 자기장 검출부(15)에서 검출된 철근(7,9)의 자기장 변화량에 근거하여 철근의 파단상태를 검출한다. 구체적으로, 파단상태 검출부(30)는 데이터 로거(20)와 전기적으로 연결되어 데이터 로거(20)에 저장된

자기장 데이터를 전송받을 수 있으며, 데이터 로거(20)에 저장된 자기장 데이터의 자기장 변화량에 근거하여 철근의 파단상태를 검출한다.

[45] 이하에서는 일 실시예의 작용에 대해 설명한다.

[46] 도 3에 도시된 바와 같이, 검출유닛(10)을 전주(1)의 홀(3)을 통해 삽입하여 지지부(11), 지지암부(13), 자기장 검출부(15)가 전주(1)의 내부공간(5)에 배치되도록 한다.

[47] 이를 위해, 작업자는 복수 개의 지지암부(13)를 손으로 파지하여 절첩한 상태로 만든 후, 전주(1)의 일측에 형성된 발판지지편이 결합되는 홀(3)을 통해 전주(1)의 내부공간(5)으로 삽입한다.

[48] 복수 개의 지지암부(13)는 전주(1)의 내부공간(5)에 삽입되는 과정에서 탄성에 의해 하단이 전주의 내면을 향해 벌어지게 되므로 각 지지암부(13)의 하단에 결합된 자기장 검출부(15)가 전주(1)의 내면에 접촉된다.

[49] 이때, 복수 개의 지지암부(13)는 지지부(11)의 일단에 방사상의 결합되어 있으므로 각 지지암부(13)의 하단이 전주(1)의 내면에 원주방향으로 펼쳐지고 각 지지암부(13)에 결합된 자기장 검출부(15)가 전주(1)의 내면에 원주방향으로 지지될 수 있다.

[50] 이 상태에서 전주(1) 내부에 매설된 복수 개의 철근(7,9)으로부터 자기장을 동시에 검출할 수 있다.

[51] 이후, 도 4에 도시된 바와 같이, 전주(1)의 외측으로 배치된 지지부(11)를 당겨 지지암부(13)를 상방으로 이동시키면서 자기장을 검출한다.

[52] 즉, 지지암부(13)가 상방으로 이동하면 각 지지암부(13)의 하단에 결합된 자기장 검출부(15)가 전주(1)의 내면과 접촉된 상태로 상방으로 이동하게 되므로 각 철근(7,9)으로부터 발생하는 자기장을 철근(7,9)의 길이방향을 따라 검출할 수 있다.

[53] 자기장 검출부(15)가 검출한 철근(7,9)에 대한 자기장 데이터는 데이터 로거(20)에 저장된다.

[54] 그리고, 파단상태 검출부(30)는 데이터 로거(20)에 저장된 자기장 데이터에 근거하여 각 철근(7,9)에 대한 자기장 변화를 검출하고 검출된 자기장 변화량에 따라 철근(7,9)의 파단상태를 검출한다.

[55] 도 5에는 본 발명의 일 실시예를 사용하여 자기장을 검출한 복수 개의 철근에 대한 자기장 데이터를 나타내었다.

[56] 도 5에 도시된 바에 의하면, 자기장 변화량이 급격한 부분이 확인된다. 자기장 변화량이 급격한 부분에서 철근이 파단상태인 것으로 검출한다.

[57] 일 실시예를 적용할 경우, 복수 개의 철근 중 파단된 철근을 검출할 수 있고, 파단된 위치도 정확하게 검출할 수 있다. 즉, 지면에 매립된 전주의 하단부와 대응되는 위치의 철근의 파단상태도 용이하게 검출할 수 있다.

[58]

[59] 이하에서는 본 발명의 다른 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게

설명한다.

- [60] 본 발명의 다른 실시예의 전주용 철근 파단 검출장치는, 검출유닛(40)의 형상이 일 실시예와 차이가 있다. 데이터 로거(20) 및 파단상태 검출부(30)는 본 발명의 일 실시예와 구성 및 작용이 동일하므로 자세한 설명을 생략한다.
- [61] 도 6에 도시된 바와 같이, 검출유닛(40)은 지지부(41), 지지암부(43), 자기장 검출부(45)를 포함한다.
- [62] 도 7에 도시된 바와 같이, 지지부(41)는 플렉시블한 로프 형상으로 형성되며 코일형상으로 감겨져 형성될 수 있다. 지지부(41)는 전주(1)의 홀(3)을 통해 삽입되어 지지암부(43), 자기장 검출부(45)가 전주(1)의 내부공간(5)에 배치되도록 하는 역할을 한다.
- [63] 지지부(41)는 타단 일부가 전주(1)의 외부로 배치되어 작업자가 파지하고 지지암부(43)를 작동할 수 있도록 한다.
- [64] 지지암부(43)는 지지부(41)의 일단에 방사상으로 결합되며 절첩 가능한 복수 개로 구성된다. 복수 개의 지지암부(43)는 바 형상이며, 상단이 지지부(41)의 일단에 결합되고 하단이 작동수단(51)에 의해 전주(1)의 내면 방향으로 펼쳐져 자기장 검출부(45)가 전주(1)의 내면에 접촉되도록 한다.
- [65] 자기장 검출부(45)는 전주의 내면에 접촉된 상태로 상하 이동이 용이하도록 구형상으로 형성된다.
- [66] 작동수단(51)은 절첩암(53)과, 작동부(57)를 포함한다.
- [67] 절첩암(53)은 복수 개의 지지암부(43)들을 연결한다. 구체적으로, 절첩암(53)은 복수 개의 지지암부(43)들을 동일한 거리상에서 연결한다.
- [68] 작동부(57)는 절첩암(53)의 중앙 부분을 상부로 당기는 작업을 통해 지지암부(43)의 하단이 전주(1)의 내면 방향으로 펼쳐지도록 한다.
- [69] 작동부(57)는 일단이 절첩암(53)의 중앙과 연결되고 타단이 지지부(41)를 통해 전주의 외부로 노출된다. 작동부(57)의 타단을 전주(1)의 외측 방향으로 잡아당기면 절첩암(53)의 중앙 부분이 상부로 이동되면서 지지암부(43)의 하단이 전주(1)의 내면 방향으로 펼쳐질 수 있다.
- [70] 작동부(57)는 전주(1)의 상방으로 이동되거나 전주(1)의 하방으로 이동되면서 절첩암(53)의 중앙 부분이 상하방향으로 이동하는 동력을 제공하므로 스틸케이블과 같이 강성이 있는 줄 형상으로 형성하는 것이 바람직하다.
- [71] 각 지지암부(43)의 하단이 전주(1)의 내면 방향으로 펼쳐지면 지지암부(43)의 하단에 결합된 자기장 검출부(45)가 전주(1)의 내면에 접촉된다.
- [72] 절첩암(53)의 중앙에 형상유지부(55)가 더 구비된다. 실질적으로, 형상유지부(55)에 작동부(57)의 일단이 연결된다. 형상유지부(55)는 상부로 당겨지면 지지암부(43)의 내측을 전주(1)의 내면 방향으로 밀어 지지암부(43)의 하단이 방사상으로 펼쳐지게 하는 역할을 한다.
- [73] 이하에서는 다른 실시예의 작용에 대해 설명한다.
- [74] 도 7에 도시된 바와 같이, 검출유닛(40)을 전주(1)의 홀(3)을 통해 삽입하여

- 지지부(41), 지지암부(43), 자기장 검출부(45)가 전주(1)의 내부공간(5)에 배치되도록 한다.
- [75] 이를 위해, 작업자는 작동부(57)를 하방으로 밀어 복수 개의 지지암부(43)를 절첩한 상태로 만든 후, 전주(1)의 일측에 형성된 발판지지편이 결합되는 홀(3)을 통해 전주(1)의 내부공간(5)으로 삽입한다.
- [76] 지지암부(43)가 절첩된 상태로 전주(1)의 내부공간(5)에 삽입되면, 작동부(57)를 전주(1)의 상방으로 잡아당겨 절첩암(53)의 중앙 부분 즉, 형상유지부(55)가 상부로 당겨지도록 한다.
- [77] 형상유지부(55)가 상부로 당겨지면 지지암부(43)의 내측이 전주(1)의 내면 방향으로 밀려 이동하면서 지지암부(43)의 하단이 방사상으로 펼쳐진다. 그에 따라 지지암부(43)의 하단에 결합된 자기장 검출부(45)가 전주(1)의 내면에 용이하게 밀착 접촉된다.
- [78] 이 상태에서 전주(1) 내부에 매설된 복수 개의 철근(7,9)으로부터 자기장을 동시에 검출할 수 있다.
- [79] 이후, 전주(1)의 외측으로 배치된 지지부(41)를 당겨 지지암부(43)를 상방으로 이동시키면서 자기장을 검출할 수 있다.
- [80] 즉, 지지암부(43)가 상방으로 이동하면 각 지지암부(43)의 하단에 결합된 자기장 검출부(45)가 전주(1)의 내면과 밀착 접촉된 상태로 상방으로 이동하게 되므로 각 철근(7,9)으로부터 발생하는 자기장을 철근(7,9)의 길이방향을 따라 검출할 수 있다.
- [81]
- [82] 이하에서는 본 발명의 또 다른 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [83] 본 발명의 또 다른 실시예의 전주용 철근 파단 검출장치는, 검출유닛(60)의 형상이 일 실시예 및 다른 실시예와 차이가 있다. 데이터 로거(20) 및 파단상태 검출부(30)는 본 발명의 일 실시예와 구성 및 작용이 동일하므로 자세한 설명을 생략한다.
- [84] 도 8에 도시된 바와 같이, 검출유닛(60)은 지지부(61), 지지암부(63), 자기장 검출부(65)를 포함한다.
- [85] 도 9에 도시된 바와 같이, 지지부(61)는 플렉시블한 로프 형상으로 형성되며 코일형상으로 감겨져 형성될 수 있다. 지지부(61)는 전주(1)의 홀(3)을 통해 삽입되어 지지암부(63), 자기장 검출부(65)가 전주(1)의 내부공간(5)에 배치되도록 하는 역할을 한다.
- [86] 지지부(61)는 타단 일부가 전주(1)의 외부로 배치되어 작업자가 파지하고 지지암부(63)를 작동할 수 있도록 한다.
- [87] 지지암부(63)는 지지부(61)의 일단에 방사상으로 결합되며 절첩 가능한 복수 개로 구성된다. 복수 개의 지지암부(63)는 바 형상이며, 상단이 지지부(61)의 일단에 결합되고, 중간 부분이 작동수단(71)에 의해 전주(1)의 내면 방향으로

- 펼쳐져 자기장 검출부(65)가 전주(1)의 내면에 접촉되도록 한다.
- [88] 자기장 검출부(65)는 지지암부(63)의 중간 부분에 결합된다. 자기장 검출부(65)는 전주(1)의 내면에 접촉된 상태로 상하 이동이 용이하도록 구형상으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [89] 작동수단(71)은 축(73), 이동블럭(75), 작동부(77)를 포함한다.
- [90] 축(73)은 지지부(61)의 일단에서 하부로 연장된다. 이동블럭(75)은 복수 개의 지지암부(63)의 하단이 고정되고 축(73)에 이동 가능하게 결합된다. 축(73)은 원통형상으로 형성되고, 이동블럭(75)은 중앙에 축(73)이 통과하는 통과공이 형성된 원통형상으로 형성될 수 있다.
- [91] 작동부(77)는 일단이 이동블럭(75)에 결합되고 타단이 전주(1)의 외측으로 배치된다. 작동부(77)는 이동블럭(75)을 축(73)상에서 이동시키는 역할을 한다.
- [92] 작동부(77)는 전주(1)의 상방으로 이동되거나 전주(1)의 하방으로 이동되면서 이동블럭(75)이 축(73)상에서 상하방향으로 이동하는 동력을 제공하므로 스틸케이בל과 같이 강성이 있는 줄 형상으로 형성하는 것이 바람직하다.
- [93] 지지암부(63)은 상단이 지지부(61)의 일단에 고정되고 하단이 이동블럭(75)에 고정된다. 그에 따라, 지지암부(63)은 이동블럭(75)을 축(73)상에서 상부로 이동시키면 중간 부분이 전주(1)의 내면 방향으로 만곡지면서 펼쳐질 수 있다.
- [94] 각 지지암부(63)의 중간 부분이 전주(1)의 내면 방향으로 만곡지면서 펼쳐지면 지지암부(63)의 중간 부분에 결합된 자기장 검출부(65)가 전주(1)의 내면에 밀착 접촉될 수 있다.
- [95] 이하에서는 또 다른 실시예의 작용에 대해 설명한다.
- [96] 도 9에 도시된 바와 같이, 검출유닛(60)을 전주(1)의 홀(3)을 통해 삽입하여 지지부(61), 지지암부(63), 자기장 검출부(65)가 전주(1)의 내부공간(5)에 배치되도록 한다.
- [97] 이를 위해, 작업자는 작동부(77)를 하방으로 밀어 복수 개의 지지암부(63)를 절첩한 상태로 만든 후, 전주(1)의 일측에 형성된 발판지지편이 결합되는 홀(3)을 통해 전주(1)의 내부공간(5)으로 용이하게 삽입한다.
- [98] 지지암부(63)가 절첩된 상태로 전주(1)의 내부공간(5)에 삽입되면, 작동부(77)를 전주(1)의 상방으로 잡아당긴다. 그러면, 지지암부(63)의 하단을 고정하고 있는 이동블럭(75)이 상방으로 이동됨에 따라 지지암부(63)의 중간 부분이 전주의 내면 방향을 향하여 만곡지게 펼쳐진다. 그에 따라 지지암부(63) 중간 부분에 결합된 자기장 검출부(65)가 전주의 내면에 용이하게 밀착 접촉될 수 있다.
- [99] 이 상태에서 전주(1) 내부에 매설된 복수 개의 철근(7,9)으로부터 자기장을 동시에 검출할 수 있다.
- [100] 이후, 전주(1)의 외측으로 배치된 지지부(61)를 당겨 지지암부(63)을 상방으로 이동시키면서 철근(7,9)으로부터 발생하는 자기장을 검출할 수 있다.
- [101] 즉, 지지암부(63)이 상방으로 이동하면 각 지지암부(63)의 하단에 결합된

자기장 검출부(65)가 전주(1)의 내면과 밀착 접촉된 상태로 상방으로 이동하게 되므로 각 철근(7,9)으로부터 발생하는 자기장을 철근(7,9)의 길이방향을 따라 검출할 수 있다.

[102]

[103] 상술한 본 발명의 전주용 철근 파단 검출장치는 전주(1)의 내측에서 전주(1) 내에 매설된 철근(7,9)의 길이방향을 따라 이동하면서 철근으로부터 발생하는 자기장을 검출할 수 있으므로 지면에 매립된 전주의 하단부와 대응되는 철근의 파단상태를 검출할 수 있다.

[104] 또한, 자기장 검출부가 결합된 지지암부가 지지부의 일단에 방사상으로 결합된 복수 개로 구성되므로 복수 개의 철근 파단상태를 동시에 검출할 수 있다.

[105] 본 발명의 권리범위는 위에서 설명된 실시예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

청구범위

- [청구항 1] 전주의 일측에 형성된 홀을 통해 상기 전주의 내부공간으로 삽입되고
상기 전주의 내면에 접촉되어 이동하면서 상기 전주 내에 매설된 철근의
자기장을 검출하는 검출유닛;
상기 검출유닛이 검출한 철근에 대한 자기장 데이터를 인가받아
저장하는 데이터 로거; 및
상기 데이터 로거에 저장된 자기장 데이터의 자기장 변화량에 근거하여
상기 철근의 파단상태를 검출하는 파단상태 검출부를 포함하는 것을
특징으로 하는 전주용 철근 파단 검출장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 검출유닛은
플렉시블한 로프 형상으로 형성되며 상기 전주의 홀을 통해 상기 전주의
내부공간으로 삽입되는 지지부와,
상기 지지부의 일단에 방사상으로 결합되며 절첩 가능한 복수 개의
지지암부와,
상기 지지암부의 일측에 설치되고 상기 전주의 내면에 접촉되어 상기
전주 내에 매설된 철근으로부터 발생하는 자기장을 검출하는 자기장
검출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전주용 철근 파단 검출장치.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 복수 개의 지지암부는 바 형상이며,
상단이 상기 지지부의 일단에 결합되고 하단이 상기 전주의 내면을 향해
만곡지게 형성되며,
상기 전주의 내면 방향으로 탄성을 가져 상기 자기장 검출부가 상기
전주의 내면에 접촉되도록 하는 것을 특징으로 하는 전주용 철근 파단
검출장치.
- [청구항 4] 청구항 2에 있어서,
상기 복수 개의 지지암부는 바 형상이며,
상단이 상기 지지부의 일단에 결합되고 하단이 작동수단에 의해 상기
전주 내면 방향으로 펼쳐져 상기 자기장 검출부가 상기 전주의 내면에
접촉되도록 하는 것을 특징으로 하는 전주용 철근 파단 검출장치.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서,
상기 작동수단은
상기 복수 개의 지지암부들을 연결하는 절첩암과
일단은 상기 절첩암의 중앙과 연결되고 타단은 상기 지지부를 통해 상기
전주의 외부로 노출되며 상기 전주의 외측으로 잡아당기는 동작에 의해
상기 절첩암의 중앙을 상부로 이동시켜 상기 지지암부의 하단이 상기
전주의 내면 방향으로 펼쳐지게 하는 작동부를 포함하는 것을 특징으로

- 하는 전주용 철근 파단 검출장치.
- [청구항 6] 청구항 2에 있어서,
상기 복수 개의 지지암부는 바 형상이며,
상단이 상기 지지부의 일단에 결합되고, 중간 부분이 작동수단에 의해
상기 전주의 내면 방향으로 펼쳐져 상기 자기장 검출부가 상기 전주의
내면에 접촉되도록 하는 것을 특징으로 하는 전주용 철근 파단 검출장치.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 작동수단은
상기 지지부에서 하부로 연장되는 축과,
상기 복수 개의 지지암부의 하단이 고정되고 상기 축에 이동 가능하게
결합되는 이동블럭과,
일단이 상기 이동블럭에 결합되고 타단이 상기 전주의 외측으로
배치되어 상기 이동블럭을 상기 축상에서 이동시키는 작동부를 포함하는
것을 특징으로 하는 전주용 철근 파단 검출장치.

[도 1a]

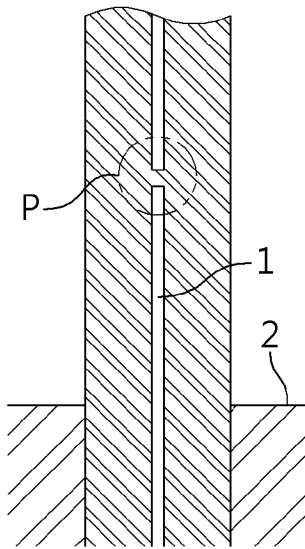


FIG. 1A

[도 1b]

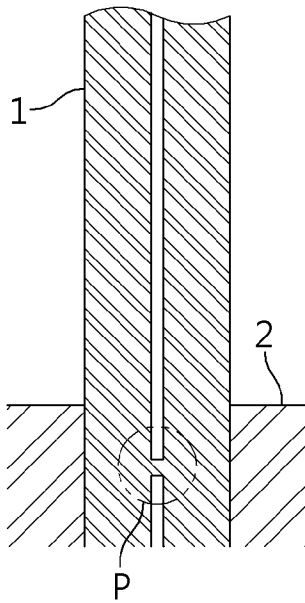


FIG. 1B

[도2]

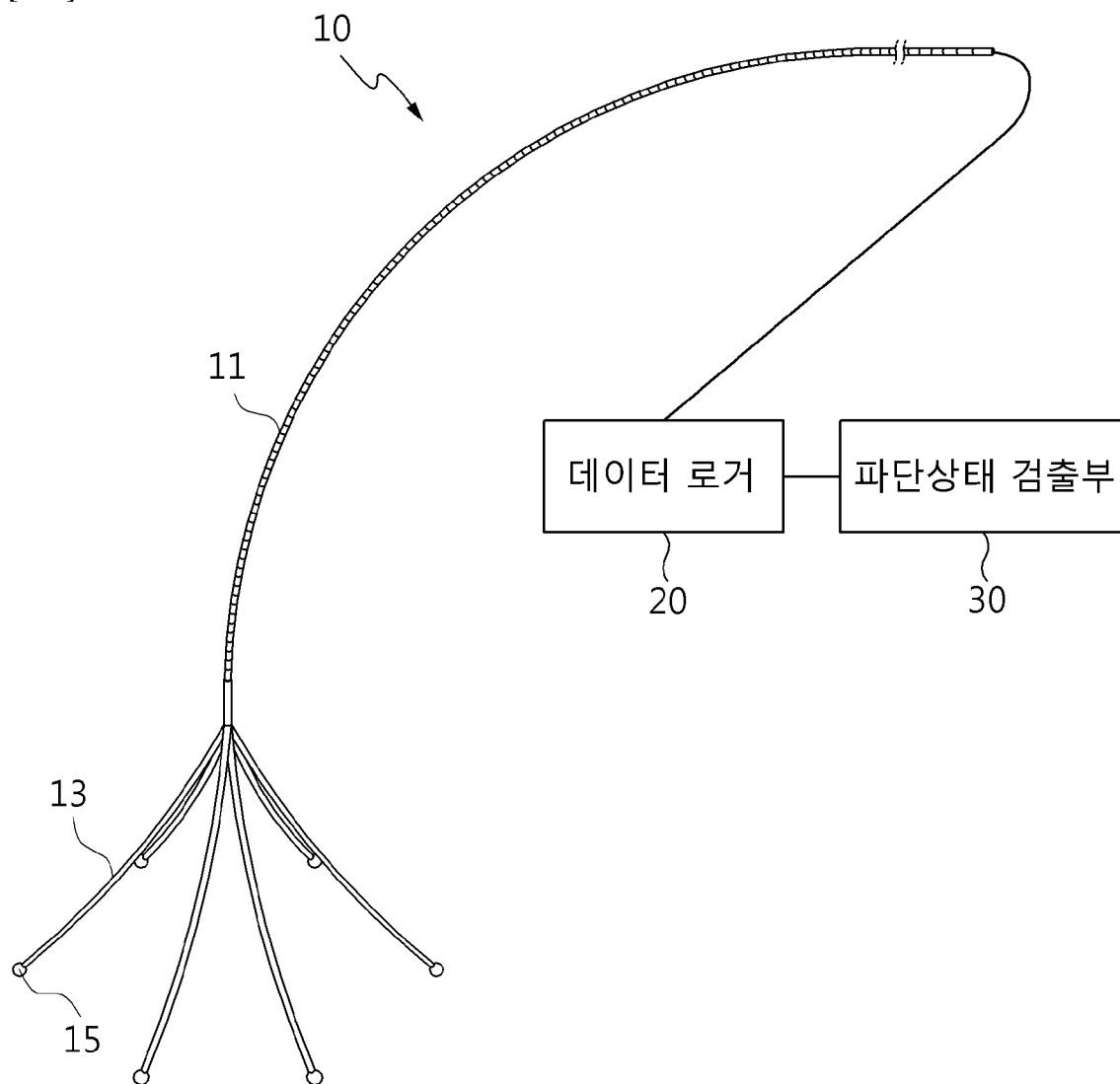


FIG. 2

[도3]

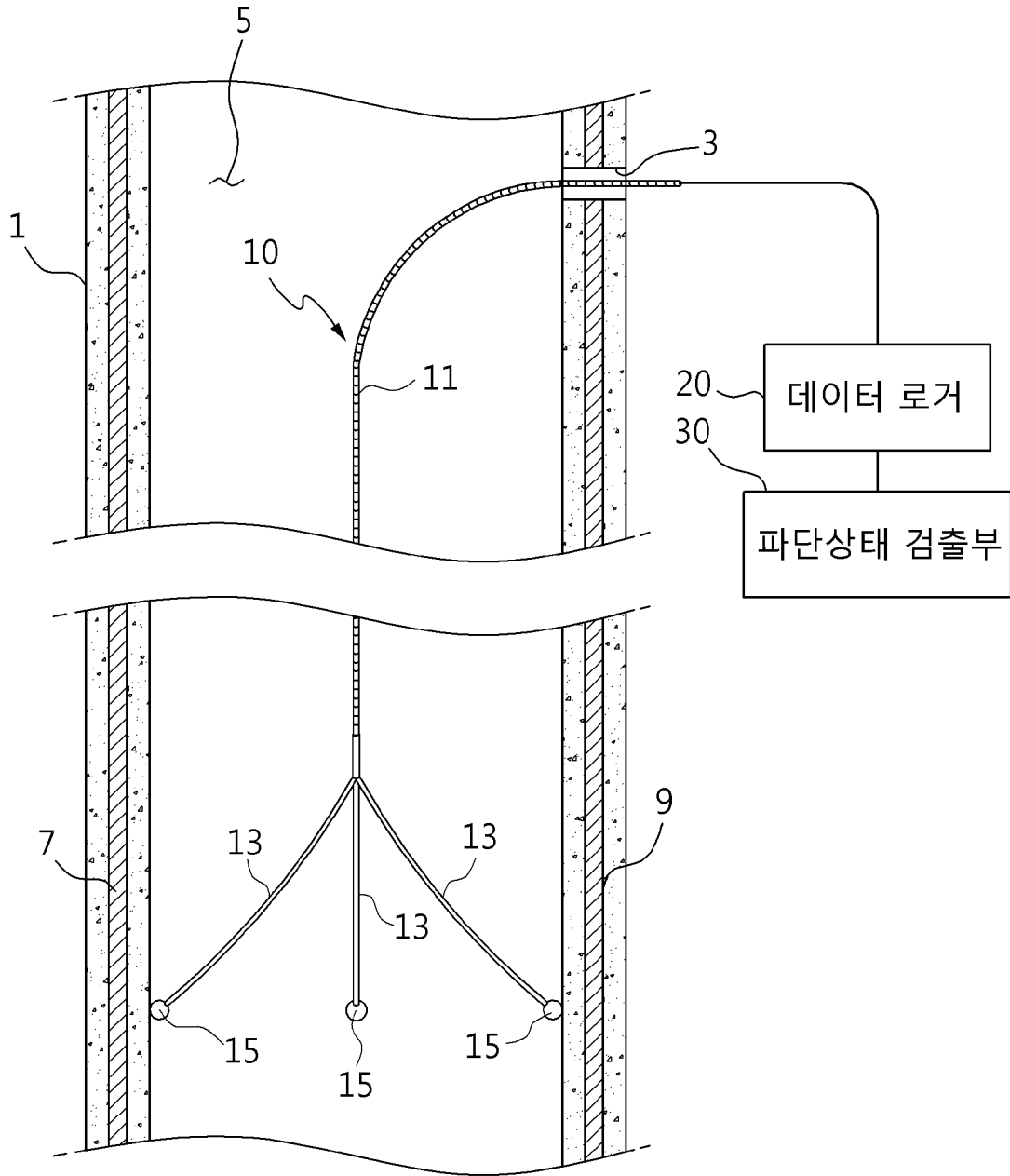


FIG. 3

[도4]

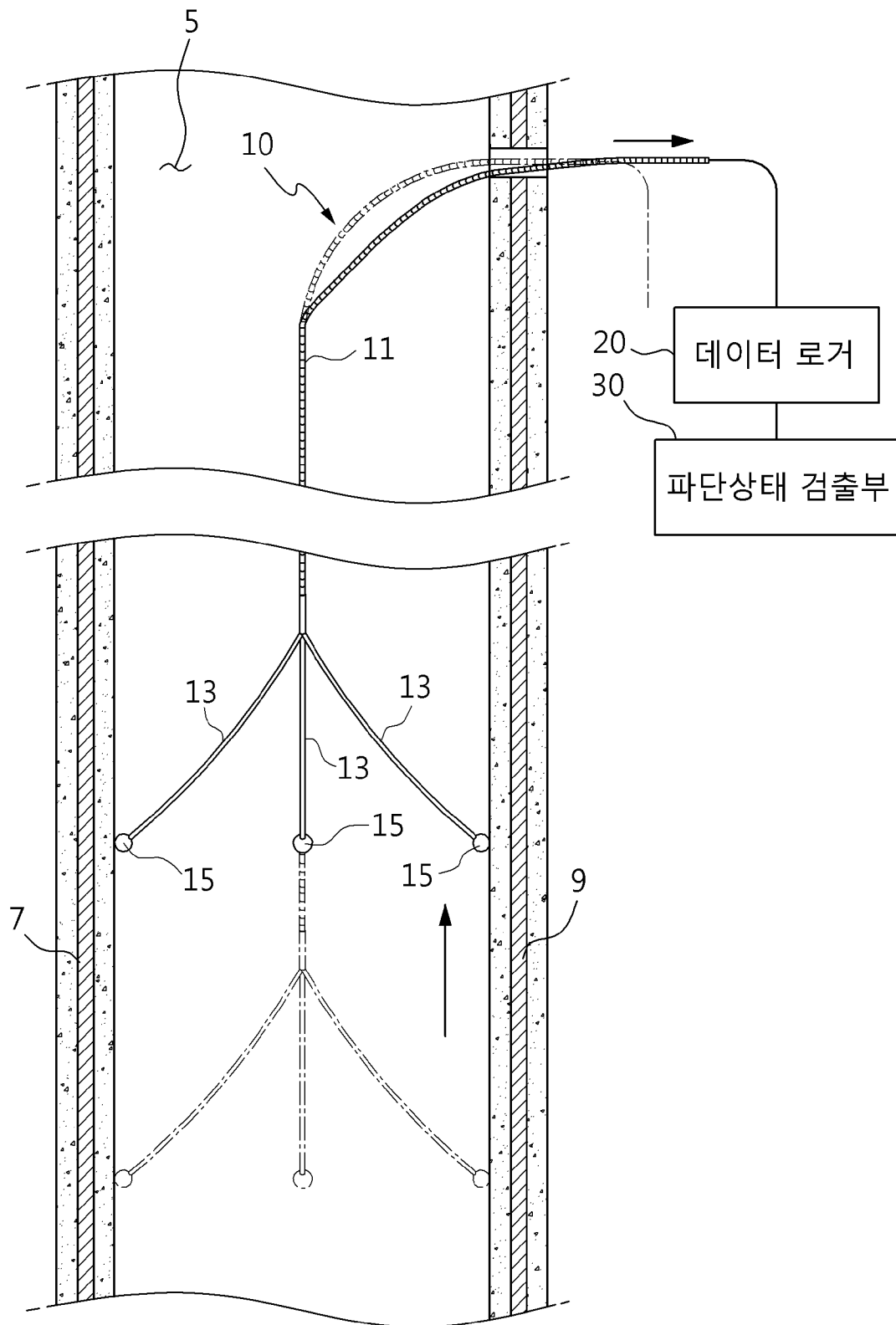


FIG. 4

[도5]

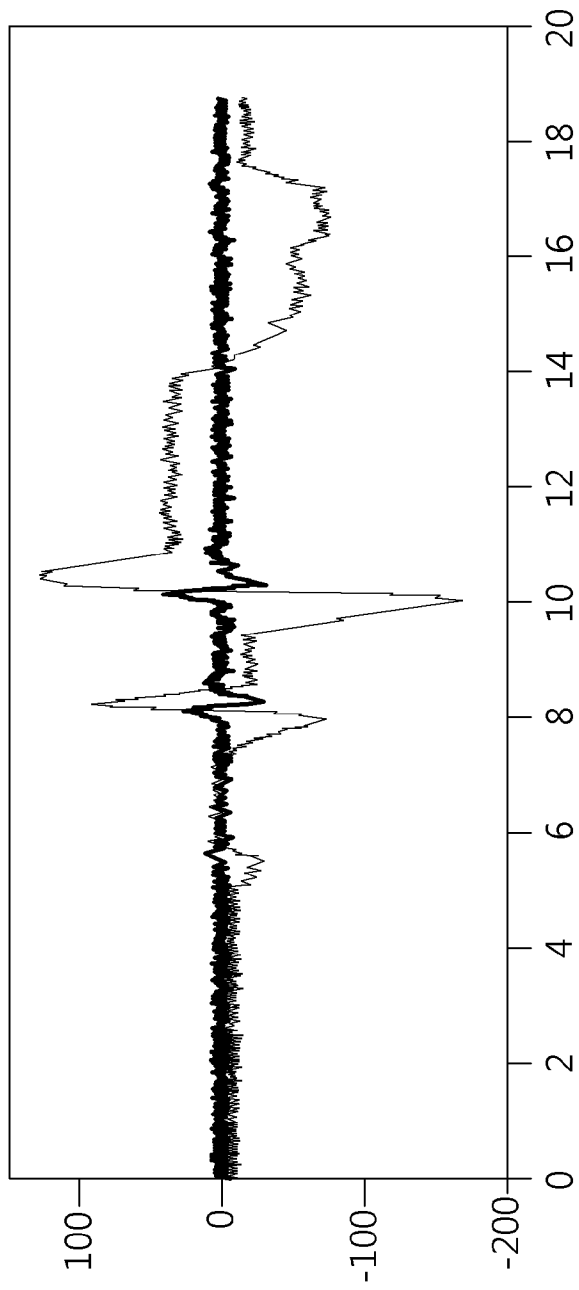


FIG. 5

[도6]

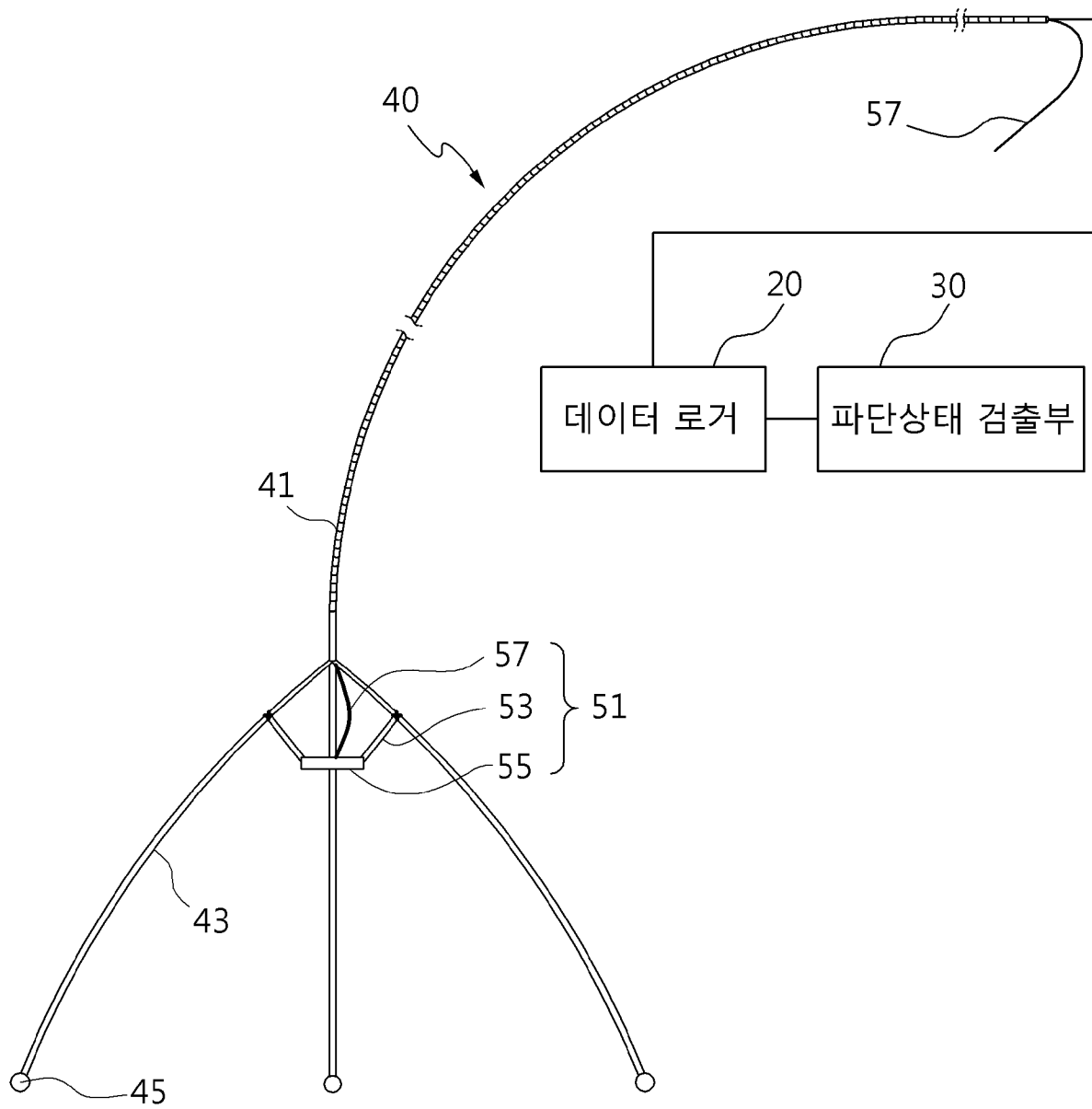


FIG. 6

[도7]

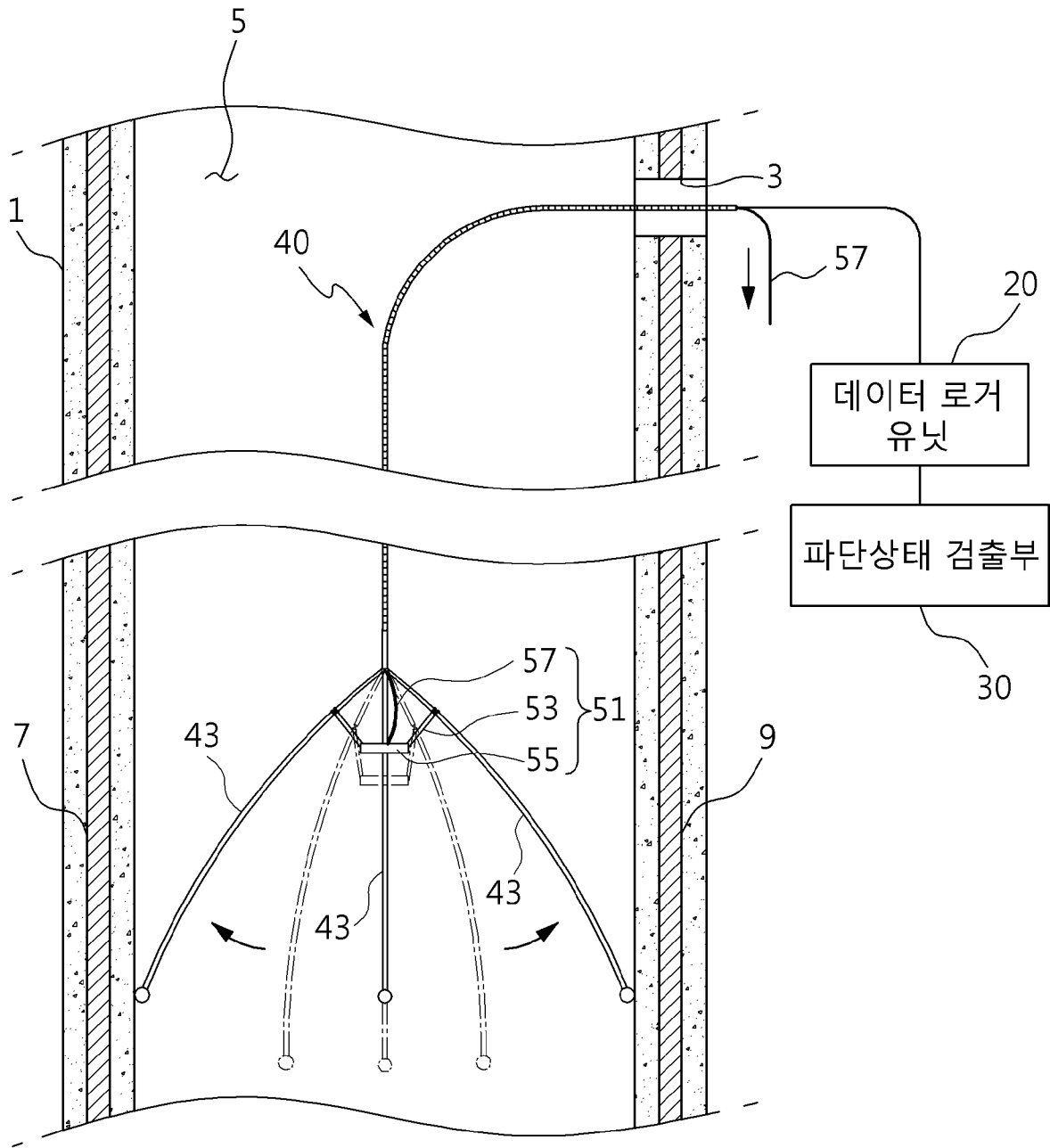


FIG. 7

[도9]

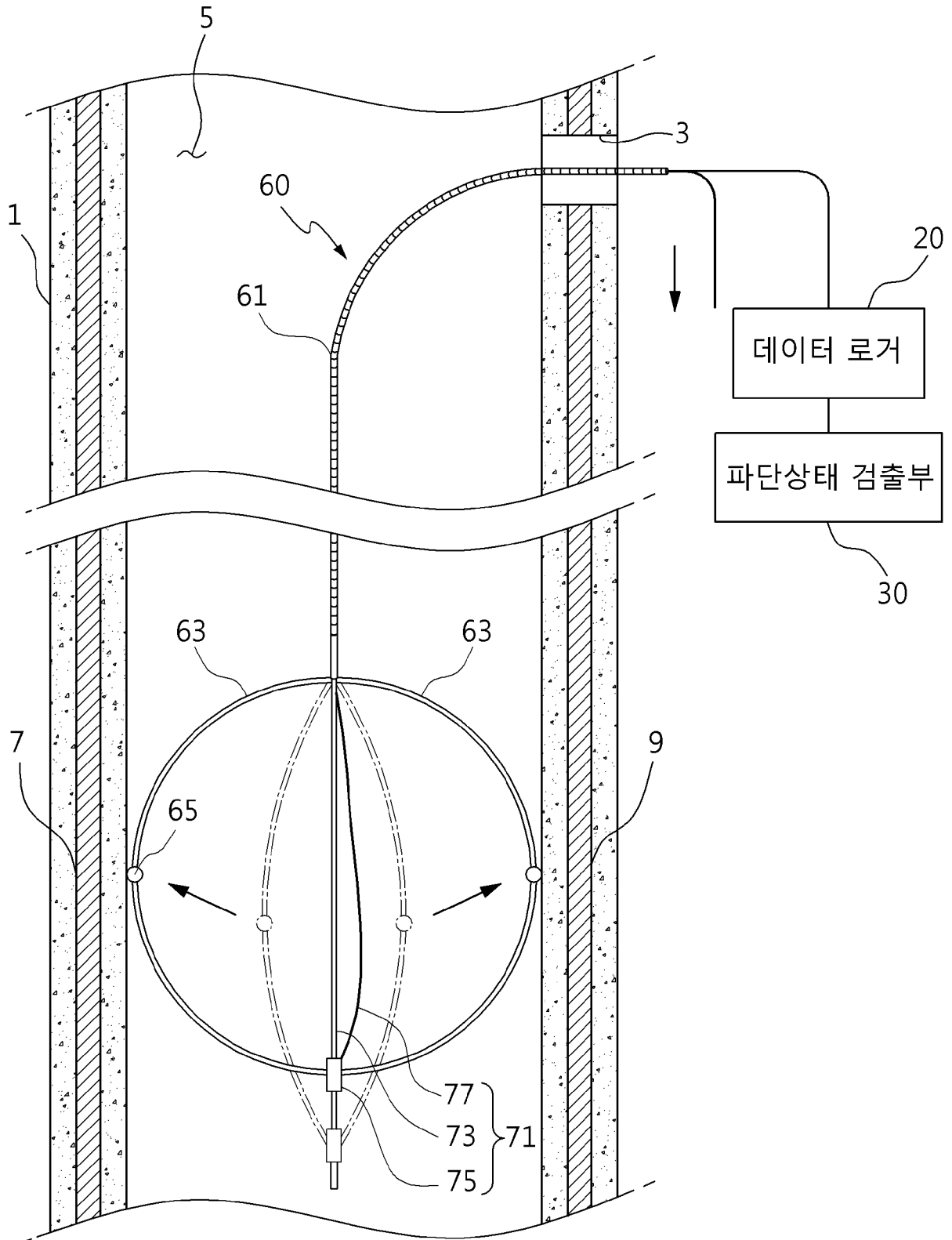


FIG. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/007692**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01N 27/82(2006.01)i, G01V 3/08(2006.01)i, G01R 33/02(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 27/82; G01N 27/84; G01N 21/84; E04G 21/00; G01N 27/72; G01R 33/12; G01N 27/90; G01N 21/91; G01V 3/08; G01R 33/02

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: telegraph pole, steel reinforcement, fracture, detection, inside, insertion, magnetic field

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-072481 A (NIPPON TELEGR. & TELEPH. CORP.) 16 March 1999 See paragraphs [0009], [0017]-[0018] and figures 3-4.	1-4,6
A		5,7
Y	JP 2009-128249 A (FUJIKURA LTD.) 11 June 2009 See paragraphs [0017]-[0037] and figures 1-4.	1-4,6
A	JP 05-273134 A (TAISEI CORP.) 22 October 1993 See claims 1-2 and figures 1-3.	1-7
A	JP 2014-098630 A (MITSUBISHI HEAVY IND., LTD.) 29 May 2014 See paragraphs [0021]-[0029] and figures 1-4.	1-7
A	US 2003-0173959 A1 (PAULSON et al.) 18 September 2003 See paragraphs [0051]-[0064], [0078]-[0094] and figures 1-4, 6.	1-7

☐ 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

“T” 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

24 OCTOBER 2016 (24.10.2016)

Date of mailing of the international search report

24 OCTOBER 2016 (24.10.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/007692

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 11-072481 A	16/03/1999	JP 3448191 B2	16/09/2003
JP 2009-128249 A	11/06/2009	NONE	
JP 05-273134 A	22/10/1993	NONE	
JP 2014-098630 A	29/05/2014	JP 5894059 B2	23/03/2016
US 2003-0173959 A1	18/09/2003	CA 2332473 A1	29/07/2002
		CA 2356239 A1	29/07/2002
		CA 2361813 A1	29/07/2002
		CA 2434958 A1	08/08/2002
		CA 2434958 C	03/05/2005
		EP 1472530 A2	03/11/2004
		EP 1472530 B1	22/05/2013
		EP 2458376 A2	30/05/2012
		EP 2458376 A3	03/10/2012
		US 2003-0164698 A1	04/09/2003
		US 6781369 B2	24/08/2004
		US 6791318 B2	14/09/2004
		WO 02-061412 A2	08/08/2002
		WO 2002-061412 A3	08/07/2004

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01N 27/82(2006.01)i, G01V 3/08(2006.01)i, G01R 33/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01N 27/82; G01N 27/84; G01N 21/84; E04G 21/00; G01N 27/72; G01R 33/12; G01N 27/90; G01N 21/91; G01V 3/08; G01R 33/02

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: 전주, 철근, 파단, 검출, 내부, 삽입, 자기장

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 11-072481 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP.) 1999.03.16 단락 [0009], [0017]-[0018] 및 도면 3-4 참조.	1-4, 6
A		5, 7
Y	JP 2009-128249 A (FUJIKURA LTD.) 2009.06.11 단락 [0017]-[0037] 및 도면 1-4 참조.	1-4, 6
A	JP 05-273134 A (TAISEI CORP.) 1993.10.22 청구항 1-2 및 도 1-3 참조.	1-7
A	JP 2014-098630 A (MITSUBISHI HEAVY IND., LTD.) 2014.05.29 단락 [0021]-[0029] 및 도면 1-4 참조.	1-7
A	US 2003-0173959 A1 (PAULSON et al.) 2003.09.18 단락 [0051]-[0064], [0078]-[0094] 및 도면 1-4, 6 참조.	1-7

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 10월 24일 (24.10.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 10월 24일 (24.10.2016)

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
JP 11-072481 A	1999/03/16	JP 3448191 B2	2003/09/16
JP 2009-128249 A	2009/06/11	없음	
JP 05-273134 A	1993/10/22	없음	
JP 2014-098630 A	2014/05/29	JP 5894059 B2	2016/03/23
US 2003-0173959 A1	2003/09/18	CA 2332473 A1	2002/07/29
		CA 2356239 A1	2002/07/29
		CA 2361813 A1	2002/07/29
		CA 2434958 A1	2002/08/08
		CA 2434958 C	2005/05/03
		EP 1472530 A2	2004/11/03
		EP 1472530 B1	2013/05/22
		EP 2458376 A2	2012/05/30
		EP 2458376 A3	2012/10/03
		US 2003-0164698 A1	2003/09/04
		US 6781369 B2	2004/08/24
		US 6791318 B2	2004/09/14
		WO 02-061412 A2	2002/08/08
		WO 2002-061412 A3	2004/07/08