

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 12월 1일 (01.12.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/190611 A1

- (51) 국제특허분류:
G01R 33/00 (2006.01) *G01R 33/07* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/005331
- (22) 국제출원일: 2016년 5월 19일 (19.05.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0074884 2015년 5월 28일 (28.05.2015) KR
- (71) 출원인: **성균관대학교 산학협력단 (RESEARCH BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY)** [KR/KR]; 16419 경기도 수원시 장안구 서부로 2066, 성균관대학교내, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: **박승희 (PARK, Seunghee)**; 13596 경기도 성남시 분당구 성남대로 449, C-1604, Gyeonggi-do (KR). **김주원 (KIM, Ju Won)**; 01181 서울시 강북구 솔매로 22길 23, 201호, Seoul (KR).
- (74) 대리인: **조영현 (CHO, Young Hyun)**; 06733 서울시 서초구 서운로 3, 8층, 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.

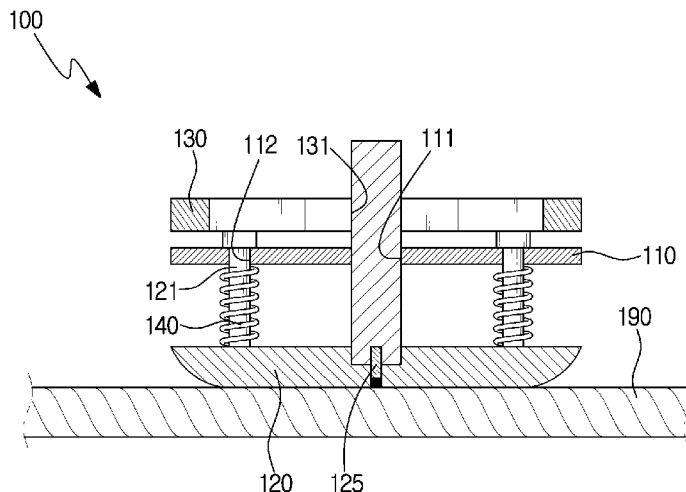
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,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

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: CABLE INSPECTION APPARATUS AND MULTI-CHANNEL CABLE INSPECTION APPARATUS

(54) 발명의 명칭 : 케이블 검사 장치 및 다채널 케이블 검사 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a cable inspection apparatus and a multi-channel cable inspection apparatus. The cable inspection apparatus according to the present invention comprises: a plate shaped frame fixed so as to maintain a certain distance from the center of a cable; a sensor member having a sensor for sensing a magnetic field formed on one surface thereof contacting the cable; magnetic members connected to the sensor member with the frame positioned therebetween and forming a magnetic field; and elastic members providing an elastic force between the frame and the sensor member so that the sensor member is kept in contact with the cable. Due to this feature, the present invention can provide a cable inspection apparatus that can move the sensor member and the magnetic member by applying an elastic force to the fixed frame, thereby keeping a constant lift-off which has the greatest effect for detection capability of a leakage magnetic flux technique, whereby it is possible to more sensitively detect leakage magnetic flux signals generated in damaged portions of the cable.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2016/190611 A1



본 발명은 케이블 검사 장치 및 다채널 케이블 검사 장치에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 케이블 검사 장치는 케이블의 중심과 일정 거리를 유지하도록 고정된 판상형의 프레임, 케이블과 접촉하는 일면에 자기장을 감지하는 센서가 형성되는 센서부재, 프레임을 사이에 두고 센서부재와 결합되고 자기장을 형성하는 자기부재 및 프레임과 센서부재 사이에 탄성력을 제공하여, 센서부재가 케이블에 접촉을 유지하도록 하는 탄성부재를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의하여, 고정된 프레임에 탄성력을 이용하여 센서부재와 자기부재를 이동 가능하게 하여, 누설 자속기법의 검출능에 가장 큰 영향을 미치는 리프트오프 (lift-off)를 일정하게 유지시켜, 케이블의 손상부에서 발생하는 누설 자속 신호를 보다 민감하게 검출할 수 있는 케이블 검사 장치를 제공할 수가 있다.

명세서

발명의 명칭: 케이블 검사 장치 및 다채널 케이블 검사 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 케이블 검사 장치 및 다채널 케이블 검사 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 자성체의 누설 자속을 이용하여 케이블의 손상 여부를 판단하는 케이블 검사 장치 및 다채널 케이블 검사 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 사장교, 현수교 등의 초장대 교량과 같은 케이블을 이용한 사회기반 시설물의 건설이 활발히 이루어지고 있는데, 이러한 구조물에서 케이블 부재는 구조물의 하중 대부분을 지지하는 핵심적인 역할을 한다.
- [3] 상기와 같은 교량에 사용되는 케이블은 대체로 수십 년간 사용을 목적으로 제작되나 오염된 대기, 수분 등에 의하여 부식되거나 결함이 발생하게 된다. 케이블에 결함이 발생할 경우 적절한 대처 없이 방치하게 되면 대형 사고로 이어져, 많은 비용과 시간이 투자된 사회 기반 시설의 손해는 물론 인명 피해로 이어질 수 있으므로 케이블의 손상 부위를 찾아내는 것은 매우 중요하다.
- [4] 케이블의 손상을 검사하는 방법으로는 유도 자기장을 이용하는 방법과 자성체의 누설 자속을 이용하는 방법이 이용되고 있다. 이중 유도 자기장을 이용하는 방법은 접근이 어려운 위치에의 손상을 검사하는 방법으로서 효과적이나 여러 가닥의 와이어로 이루어진 케이블의 구체적인 손상 위치를 파악하기에는 제한이 따른다.
- [5] 누설 자속을 이용하여 케이블의 손상을 검사하는 방법은 현재 가장 일반적으로 이용되는 방법으로서 케이블의 자성체로서의 특징을 이용하여 손상 위치를 검사하는 것이다. 이 방법은 도 1에 도시된 바와 같은 장치(10)가 피측정 케이블(90)의 길이 방향으로 이동하면서 피측정 케이블(90)을 충분히 자화시키고, 케이블(90)의 원주방향으로 배열된 각각의 센서(11)는 누설 자속 신호를 감지하고, 이를 신호 처리 장치(20)에서 분석하여 케이블(90)의 손상을 검사하는 것이다.
- [6] 누설 자속 기법의 케이블 진단에 있어서 센서와 피측정 케이블 사이의 거리인 리프트오프(lift-off)가 검사의 정확성에 가장 중요한 인자로 알려져 있다. 케이블의 지름이 바뀔에 따라서 리프트 오프 값이 바뀌면 센서가 획득한 누설 자속 신호 데이터에 오류가 생겨 검출능이 현저하게 떨어지게 된다.
- [7] 종래의 케이블 검사 장치는 단일 프레임(12)에 센서(11)와 자화부(13)가 고정된 형태이기 때문에 피측정 케이블(90)의 지름이 바뀔에 따라서, 케이블(90)과 센서(11) 사이의 거리도 바뀌고 자화부(13)와 케이블(90) 사이의 거리도 바뀌기 때문에, 검사의 정확성이 현저하게 떨어진다는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 따라서, 본 발명의 목적은 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 고정된 프레임에 탄성력을 이용하여 센서와 자화부를 이동 가능하게 하여 피측정 케이블의 지름이 바뀌어도 리프트오프(lift-off)를 일정하게 유지시켜, 누설 자속 신호 데이터의 검출능을 향상시킨 케이블 검사 장치를 제공함에 있다.
- [9] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 검사 장치는 케이블의 중심과 일정 거리를 유지하도록 고정된 판상형의 프레임; 상기 케이블과 접촉하는 일면에 자기장을 감지하는 센서가 형성되는 센서부재; 상기 프레임을 사이에 두고 상기 센서부재와 결합되고 상기 자기장을 형성하는 자기부재; 및 상기 프레임과 상기 센서부재 사이에 탄성력을 제공하여, 상기 센서부재가 상기 케이블에 접촉을 유지하도록 하는 탄성부재를 포함한다.
- [11] 여기서, 상기 센서부재는 상기 프레임을 관통하는 연결부가 형성되고, 상기 연결부의 끝단에 상기 자기부재가 결합되는 것이 바람직하다.
- [12] 여기서, 상기 센서는 홀 센서(hall sensor)인 것이 바람직하다.
- [13] 여기서, 상기 탄성부재는 상기 프레임과 상기 센서부재 사이에서 상기 센서부재의 연결부에 삽입되는 스프링인 것이 바람직하다.
- [14] 여기서, 상기 센서는 피그형 센서로 상기 센서부재 일면의 반대쪽 면에서 삽입되어 고정되는 것이 바람직하다.
- [15] 여기서, 상기 피그형 센서가 관통하도록 상기 프레임과 상기 자기부재에 홀이 형성되는 것이 바람직하다.
- [16] 본 발명의 일 실시예에 따른 다채널 케이블 검사 장치는 케이블의 중심과 일정 거리를 유지하는 다수의 판상형 면이 형성된 프레임; 및 상기 프레임의 각 면에 형성되는 전술한 케이블 검사 장치를 포함한다.
- [17] 여기서, 상기 다수의 면은 상기 케이블을 중심으로 정다각형을 형성하는 것이 바람직하다.
- [18] 여기서, 상기 정다각형은 정사각형인 것이 바람직하다.
- [19] 여기서, 상기 다채널 케이블 검사 장치는 상기 케이블의 길이 방향으로 각도를 달리하며 복수 개 형성되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [20] 본 발명에 따르면, 고정된 프레임에 탄성력을 이용하여 센서와 자화부를 이동 가능하게 하여, 누설 자속기법의 검출능에 가장 큰 영향을 미치는 리프트오프(lift-off)를 일정하게 유지시켜, 케이블의 손상부에서 발생하는 누설 자속 신호를 보다 민감하게 검출할 수 있다는 장점이 있다.

- [21] 또한, 다면의 프레임에 케이블 검사 장치를 각각 설치하여 다채널 검사를 할 수가 있으며, 다채널 케이블 검사 장치를 케이블의 길이 방향으로 각도를 달리하여 형성하면, 더욱더 세부적으로 케이블을 검사할 수 있으며 검사 대상에 따라서 케이블 검사 장치를 유연하게 변형가능하다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [22] 도 1은 종래의 누설 자속 기법의 케이블 검사 장치를 도시한 사시도이다.
 [23] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 검사 장치의 단면도이다.
 [24] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 검사 장치의 동작을 설명하기 위한 단면도이다.
 [25] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 다채널 케이블 검사 장치를 도시한 사시도이다.
 [26] 도 5는 도 4의 정면도이다.
 [27] 도 6은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 다채널 케이블 검사 장치의 사시도이다.
 [28] 도 7은 도 6의 정면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [29] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 검사 장치 및 다채널 케이블 검사 장치에 대하여 상세하게 설명한다. 이는 본 발명의 예시 목적을 위한 것이고, 첨부된 특허청구범위에 의하여 정하여지는 보호범위를 제한하고자 하는 것은 아니다.
- [30] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 검사 장치의 단면도이다.
- [31] 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 검사 장치(100)는 프레임(110), 센서부재(120), 자기부재(130) 및 탄성부재(140)를 포함하여 이루어진다.
- [32] 프레임(110)은 피측정 케이블(190)의 중심으로부터 일정 거리를 유지하도록 고정되어 형성되며, 케이블(190)의 길이 방향으로 긴 판상형의 모습일 수가 있다. 프레임(110)을 기준으로 일측에는 센서부재(120)가 다른 일측에는 자기부재(130)가 위치한다. 또한, 프레임(110)에는 센서부재(120)와 자기부재(130)가 연결될 수 있도록 홀(112)이 형성될 수 있다. 또한, 후술할 피그형 센서(125)의 몸통이 관통할 수 있도록 홀(111)이 형성될 수가 있다.
- [33] 센서부재(120)는 도면에 도시되어 있는 것과 같이 일면은 케이블(190)과 접촉을 하며 반대쪽 일측에는 원기둥의 형상으로 연결부(121)가 형성될 수가 있다. 도면에는 센서부재(120)에 연결부(121)가 2개 형성되어 있는데, 연결부(121)의 개수는 이에 한정되지 않고 변형이 가능하다. 연결부(121)는 프레임(110)을 관통하여 후술할 자기부재(130)와 고정되어 결합될 수 있다.
- [34] 케이블(190)과 접촉을 하는 일면에는 누설 자기 신호를 감지하는 센서(125)가 형성될 수가 있는 데, 대표적으로 홀 센서(hall sensor)를 사용할 수가 있다. 홀 센서는 전류가 흐르는 도체에 자기장을 걸어 주면 전류와 자기장에 수직

방향으로 전압이 발생하는 홀 효과를 이용하여 자기장의 방향과 크기를 알아내는 센서이다. 센서(125)는 긴 몸통의 끝단에 누설자기 신호를 감지하는 센서가 형성된 피그형 타입의 센서(125)일 수가 있는데, 이 경우 연결부(121)가 형성되는 반대쪽 일측에서 케이블(190)과 접촉하는 일측의 방향으로 삽입되어 센서부재(120)에 피그형 센서(125)가 고정될 수가 있다. 피그형 타입의 센서(125)를 사용할 경우에는 센서(125)의 몸통부가 센서부재(120)의 이동을 방해하지 않도록 프레임(110)과 자기부재(130)에 각각 홀(111, 131)을 형성하여 센서(125)의 몸통부가 자유롭게 이동할 수 있도록 할 수 있다.

- [35] 자기부재(130)는 케이블(190) 검사를 위해 자기장을 형성하며 영구자석으로 만들어질 수가 있다. 자기부재(130)는 사이에 프레임(110)을 두고 센서부재(120)와 결합될 수 있는데, 전술한 바와 같이 프레임(110)에 형성된 홀(112)에 센서부재(120)의 연결부(121)가 관통하도록 하고 연결부(121)의 끝단에 자기부재(130)가 결합하여 고정될 수가 있다. 자기부재(130)와 센서부재(120)가 결합된 상태에서 고정된 프레임(110)을 사이에 두고 자유롭게 상하 이동이 가능하다면 전술한 방법 외에 다양한 방법으로 자기부재(130)와 센서부재(120)는 결합될 수가 있다. 또한, 전술한 바와 같이 자기부재(130)에는 피그형 센서(125)의 몸통부가 관통할 수 있도록 홀(131)이 형성될 수가 있다.
- [36] 탄성부재(140)는 프레임(110)과 센서부재(120) 사이에 탄성력을 제공하여 프레임(110)을 중심으로 센서부재(120)를 이동시킨다. 센서부재(120)와 자기부재(130)는 결합되어 있기 때문에 센서부재(120)가 이동되면 자기부재(130)도 함께 이동될 수가 있다. 도 2에 도시되어 있는 것과 같이 탄성부재(140)는 스프링일 수가 있는데, 연결부(121)에 삽입되어 센서부재(120)와 프레임(110)의 사이에서 연결부(121)에 삽입되는 형태로 형성되어, 센서부재(120)에 탄성력을 제공할 수가 있다. 센서부재(120)의 일측면은 케이블(190)과 접촉을 하는데, 센서부재(120)는 자기부재(130)와 결합하여 케이블(190)의 중심으로부터 위치가 고정된 프레임(110)을 중심으로 이동 가능한 구조이기 때문에, 탄성부재(140)의 탄성력으로 항상 센서부재(120)의 일측면이 케이블(190)과 접촉할 수가 있다.
- [37] 지금부터는 도 3을 참조로 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 검사 장치의 동작에 대하여 설명한다.
- [38] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 검사 장치의 동작을 설명하기 위한 단면도이다.
- [39] 도면에서 좌측은 피측정 케이블(190)의 지름이 작은 경우이고, 우측은 피측정 케이블(190)의 지름이 좌측과 비교하여 큰 경우에 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 검사 장치(100)의 동작을 도시한 도면이다. 도시되어 있는 것과 같이 케이블(190)의 중심으로부터 프레임(110)의 위치는 고정되고, 프레임(110)의 위치가 고정된 상태에서 탄성부재(140)의 탄성력에 의해 함께 결합된 센서부재(120)와 자기부재(130)가 상하로 이동할 수가 있다. 탄성부재(140)의

탄성력에 의해 센서부재(120)의 일측면은 항상 케이블(190)의 외주면과 접촉하게 된다. 따라서, 본 발명에서는 피측정 케이블(190)의 지름이 바뀌어도 항상 센서부재(120)가 케이블(190)의 외주면에 접촉할 수가 있기 때문에 리프트오프를 항상 일정하게 유지할 수가 있다. 또한, 센서부재(120)가 상하로 이동할 때 자기부재(130)도 함께 상하로 이동하기 때문에 케이블(190)의 지름이 바뀌어도 자기부재(130)는 케이블(190)의 외주면과 동일한 거리를 유지한 상태에서 자기장을 형성할 수가 있다. 또한, 센서부재(120)는 항상 케이블의 외주면에 접촉한 상태, 즉 동일 위치에서 누설자기 신호를 감지할 수가 있다. 따라서, 검사 중에 케이블(190)의 지름이 바뀌더라도 리프트오프를 항상 일정하게 유지하도록 하여 케이블(190)의 손상 부위에서 발생하는 누설 자속 신호를 보다 정확하게 검출할 수가 있다.

- [40] 다음으로 본 발명의 일 실시예에 따른 다채널 케이블 검사 장치(200)에 대하여 설명한다.
- [41] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 다채널 케이블 검사 장치를 도시한 사시도이고, 도 5는 도 4의 정면도이다.
- [42] 이하, 도 2를 참조로 전술한 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블 검사 장치(100)와 비교하여 중복되는 내용은 설명을 생략하고 차이점 및 추가되는 내용을 중심으로 설명하기로 한다. 본 발명에서 프레임(210)은 도시되어 있는 것과 같이 케이블(290)의 중심과 일정 거리를 유지하는 다수의 판상형 면이 형성된다. 도면에서는 케이블(290)을 중심으로 정사각형 모양으로 상하좌우 4개의 면으로 형성되어 있다. 물론, 상하좌우 각각의 면을 연결하는 이음면을 고려하면 팔각형의 형상이나, 케이블 검사 장치가 형성되는 면을 중심으로 고려하면 정사각형 모양이다. 또한, 프레임(210)의 형상은 도시되어 있는 것과 같이 정사각형 모양에 한정되지 않고, 각각의 면이 케이블(290)의 중심과 같은 거리를 유지할 수 있다면 다른 정다각형의 형상으로 변형 가능하다.
- [43] 도면에서와 같이 프레임(210)의 각 면에는 도 2를 참조로 전술한 케이블 검사 장치(100)가 형성될 수가 있다. 따라서, 본 발명에서는 상하좌우의 4 채널에서 케이블(290)의 손상을 검사할 수가 있다. 전술한 바와 같이 프레임의 면의 개수를 다르게 형성하고 각 면에 케이블 검사 장치를 형성하면 다양한 채널의 케이블 검사 장치를 형성할 수가 있다.
- [44] 이하, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 다채널 케이블 검사 장치에 대하여 설명한다.
- [45] 도 6은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 다채널 케이블 검사 장치의 사시도이고, 도 7은 도 6의 정면도이다.
- [46] 도시되어 있는 것과 같이 도 4 내지 도 5를 참조로 전술한 다채널 케이블 검사 장치(200a, 200b)가 케이블(290)의 길이 방향으로 2개 형성되어 있다. 이때, 케이블(290)의 중심을 기준으로 각도를 달리하며 형성하는 것이 바람직하다. 도 7에 도시되어 있는 것과 같이 앞에 위치한 다채널 케이블 검사 장치(290a)는

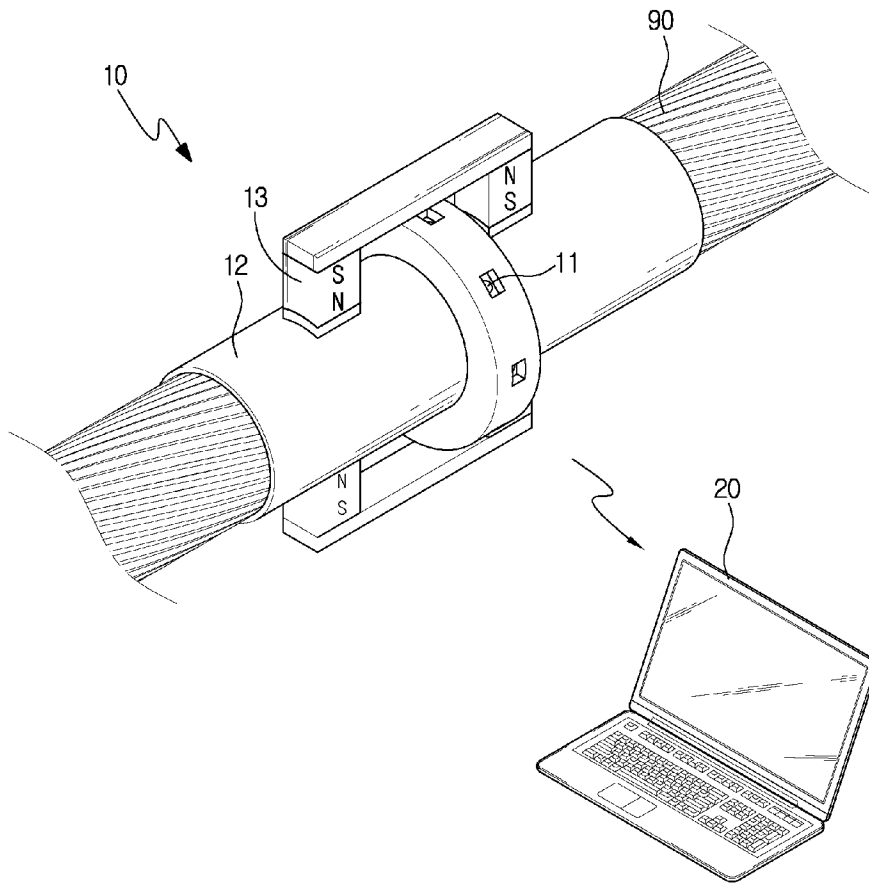
상하좌우 4 방향으로 케이블(290)의 검사가 가능하고, 뒤에 위치한 다채널 케이블 검사 장치(200b)는 대각선 4 방향으로 케이블(290)의 검사가 가능하다. 따라서, 보다 좁은 범위에서 보다 정확하게 케이블(290)의 손상 부위를 검사할 수가 있다. 케이블(290)의 길이 방향으로 형성되는 개수가 많으면 많을수록 보다 좁은 범위에 대하여 보다 정밀하게 검사할 수가 있다. 즉, 검사 해상도를 높일 수가 있다. 따라서, 본 발명에서는 검사 대상에 따라서 센싱 채널의 수를 유연하게 변형시킬 수가 있다.

- [47] 본 발명의 권리범위는 상술한 실시예에 한정되는 것이 아니라 첨부된 특허청구범위 내에서 다양한 형태의 실시예로 구현될 수 있다. 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 변형 가능한 다양한 범위까지 본 발명의 청구범위 기재의 범위 내에 있는 것으로 본다.

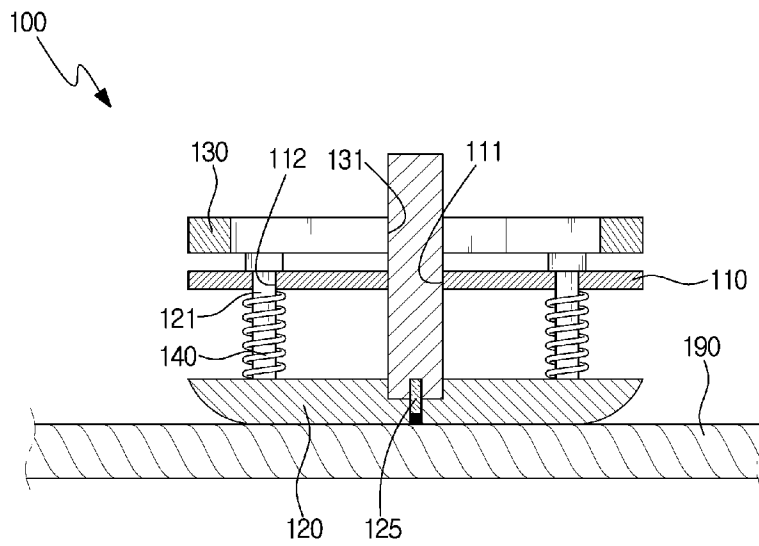
청구범위

- [청구항 1] 케이블의 중심과 일정 거리를 유지하도록 고정된 판상형의 프레임;
상기 케이블과 접촉하는 일면에 자기장을 감지하는 센서가 형성되는
센서부재;
상기 프레임을 사이에 두고 상기 센서부재와 결합되고 상기 자기장을
형성하는 자기부재; 및
상기 프레임과 상기 센서부재 사이에 탄성력을 제공하여, 상기
센서부재가 상기 케이블에 접촉을 유지하도록 하는 탄성부재를 포함하는
케이블 검사 장치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 센서부재는 상기 프레임을 관통하는 연결부가 형성되고, 상기
연결부의 끝단에 상기 자기부재가 결합되는 케이블 검사 장치.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 센서는 홀 센서(hall sensor)인 케이블 검사 장치.
- [청구항 4] 제 2 항에 있어서,
상기 탄성부재는 상기 프레임과 상기 센서부재 사이에서 상기
센서부재의 연결부에 삽입되는 스프링인 케이블 검사 장치.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 센서는 피그형 센서로 상기 센서부재 일면의 반대쪽 면에서
삽입되어 고정되는 케이블 검사 장치.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 프레임과 상기 자기부재는 상기 피그형 센서가 관통하는 홀이
형성된 케이블 검사 장치.
- [청구항 7] 케이블의 중심과 일정 거리를 유지하는 다수의 판상형 면이 형성된
프레임; 및
상기 프레임의 각 면에 형성되고 상기 제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한
항에 따른 케이블 검사 장치를 포함하는 다채널 케이블 검사 장치.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
상기 다수의 면은 상기 케이블을 중심으로 정다각형을 형성하는 다채널
케이블 검사 장치.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 정다각형은 정사각형인 다채널 케이블 검사 장치.
- [청구항 10] 제 7 항에 있어서,
상기 다채널 케이블 검사 장치는 상기 케이블의 길이 방향으로 각도를
달리하며 복수개 형성된 다채널 케이블 검사 장치.

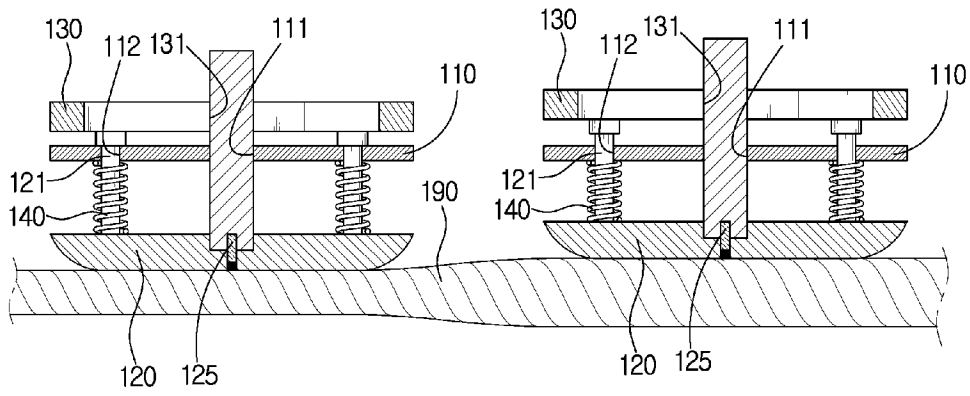
[도1]



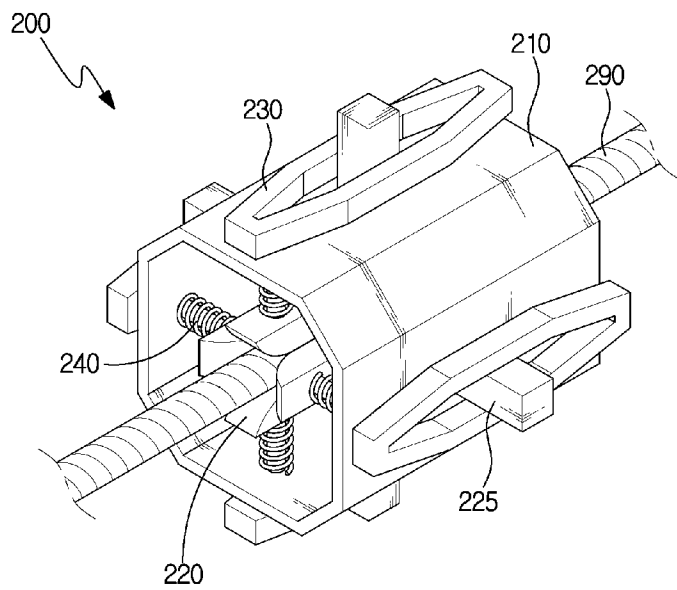
[도2]



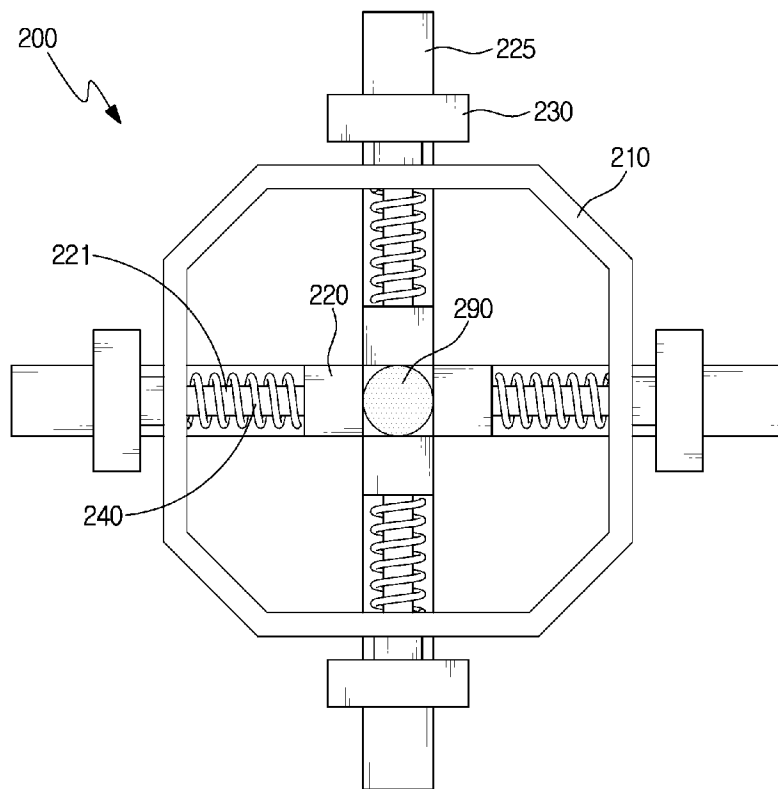
[도3]



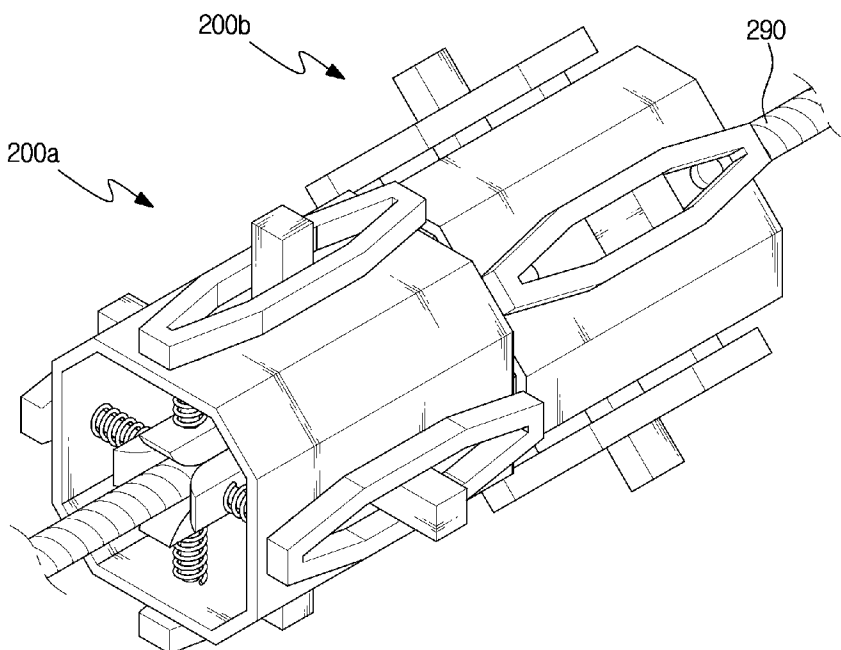
[도4]



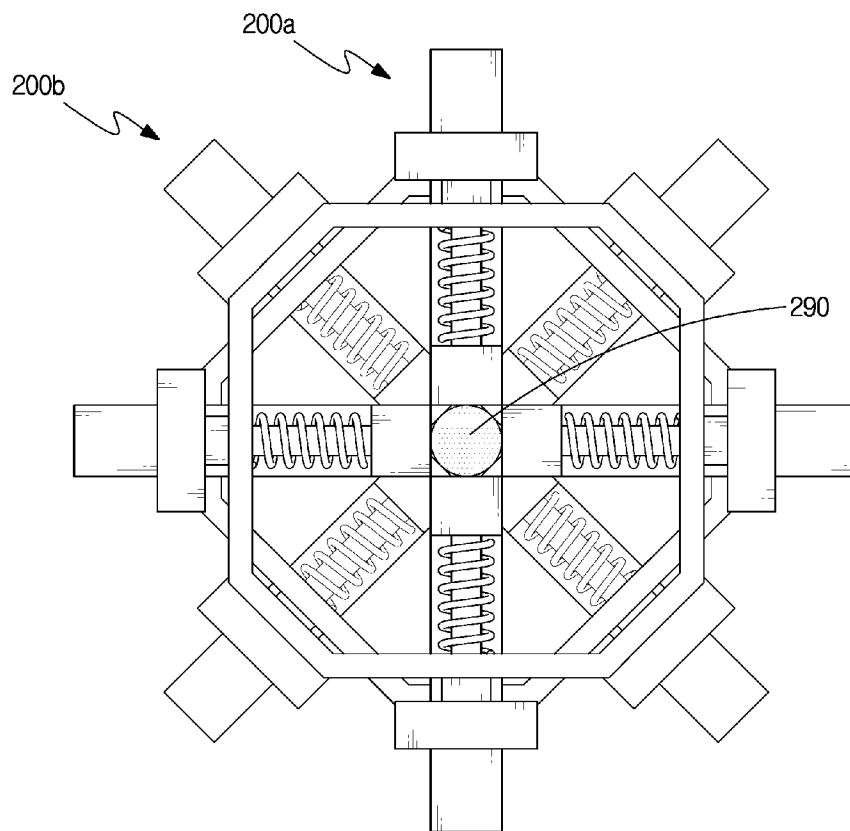
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/005331**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01R 33/00(2006.01)i, G01R 33/07(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)

G01R 33/00; G01B 7/00; G01N 27/24; G01N 27/83; G01N 27/72; G01R 33/02; B66B 5/00; G01N 27/82; G01N 27/90; G01R 33/07

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: cable, rope, damage, test, magnetic field, elastic member, leakage flux

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2012-0123714 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 09 November 2012 See paragraphs [0008]-[0020]; claim 1; and figures 1-3.	1-6
Y		7-10
Y	KR 10-2012-0091724 A (KOREA RESEARCH INSTITUTE OF STANDARDS AND SCIENCE) 20 August 2012 See claims 1-2; and figures 5, 7, 9.	7-10
A	KR 10-2014-0056015 A (TOKYO ROPE MFG. CO., LTD.) 09 May 2014 See figure 5.	1-10
A	KR 10-2008-0001578 A (EXSO CORPORATION., LTD.) 03 January 2008 See figures 4, 8.	1-10
A	US 2010-0148766 A1 (WEISCHEDEL) 17 June 2010 See figures 3-5.	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

“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

19 SEPTEMBER 2016 (19.09.2016)

Date of mailing of the international search report

20 SEPTEMBER 2016 (20.09.2016)

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/KR2016/005331

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2012-0123714 A	09/11/2012	CN 102713597 A	03/10/2012
		CN 102713597 B	25/11/2015
		JP 5528550 B2	25/06/2014
		WO 2011-148456 A1	01/12/2011
KR 10-2012-0091724 A	20/08/2012	NONE	
KR 10-2014-0056015 A	09/05/2014	CN 103792279 A	14/05/2014
		JP 2014-112076 A	19/06/2014
		KR 10-2015-0070993 A	25/06/2015
		TW 201432259 A	16/08/2014
		TW 1489105 B	21/06/2015
KR 10-2008-0001578 A	03/01/2008	NONE	
US 2010-0148766 A1	17/06/2010	CA 2747053 A1	08/07/2010
		CA 2747053 C	08/07/2014
		EP 2373986 A2	12/10/2011
		EP 2373986 A4	21/01/2015
		US 8368395 B2	05/02/2013
		WO 2010-077840 A2	08/07/2010
		WO 2010-077840 A3	21/10/2010

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**G01R 33/00(2006.01)I, G01R 33/07(2006.01)I****B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01R 33/00; G01B 7/00; G01N 27/24; G01N 27/83; G01N 27/72; G01R 33/02; B66B 5/00; G01N 27/82; G01N 27/90; G01R 33/07

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: 케이블, 로프, 손상, 검사, 자기장, 탄성부재, 누설 자속

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2012-0123714 A (미쓰비시덴키 가부시기가이샤) 2012.11.09 단락 [0008]-[0020]; 청구항 1; 및 도면 1-3 참조.	1-6
Y		7-10
Y	KR 10-2012-0091724 A (한국표준과학연구원) 2012.08.20 청구항 1-2; 및 도면 5, 7, 9 참조.	7-10
A	KR 10-2014-0056015 A (도쿄 세이코 가부시기가이샤) 2014.05.09 도면 5 참조.	1-10
A	KR 10-2008-0001578 A (주식회사엑소) 2008.01.03 도면 4, 8 참조.	1-10
A	US 2010-0148766 A1 (WEISCHEDEL) 2010.06.17 도면 3-5 참조.	1-10

☐ 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 09월 19일 (19.09.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 09월 20일 (20.09.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김연정

전화번호 +82-42-481-3325



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2012-0123714 A	2012/11/09	CN 102713597 A CN 102713597 B JP 5528550 B2 WO 2011-148456 A1	2012/10/03 2015/11/25 2014/06/25 2011/12/01
KR 10-2012-0091724 A	2012/08/20	없음	
KR 10-2014-0056015 A	2014/05/09	CN 103792279 A JP 2014-112076 A KR 10-2015-0070993 A TW 201432259 A TW 1489105 B	2014/05/14 2014/06/19 2015/06/25 2014/08/16 2015/06/21
KR 10-2008-0001578 A	2008/01/03	없음	
US 2010-0148766 A1	2010/06/17	CA 2747053 A1 CA 2747053 C EP 2373986 A2 EP 2373986 A4 US 8368395 B2 WO 2010-077840 A2 WO 2010-077840 A3	2010/07/08 2014/07/08 2011/10/12 2015/01/21 2013/02/05 2010/07/08 2010/10/21