(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014 년 9 월 25 일 (25.09.2014)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2014/148720 A1

(51) 국제특허분류:
G01L 1/24 (2006.01) *G01B 11/16* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2013/010800

(22) 국제출원일: 2013 년 11 월 26 일 (26.11.2013)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2013-0030484 2013 년 3 월 21 일 (21.03.2013) KR

(71) 출원인: **에프엔티주식회사 (FNT CO.,LTD.)** [KR/KR]; 331-858 충청남도 천안시 서북구 직산읍 삼은리 43-1 충남테크노파크 번영관 4106 호, Chungcheongnam-do (KR).

(72) 발명자; 겸
(71) 출원인 : **전진홍 (JEON, Jean Hong)** [KR/KR]; 137-069 서울시 서초구 방배본동 신삼호아파트 나-1304, Seoul (KR).

(72) 발명자: **박만규 (PARK, Man Gyu)**; 331-739 충청남도 천안시 서북구 시청로 73, 동일 2 차아파트 204 동 1003, Chungcheongnam-do (KR).

(74) 대리인: **특허법인 태동 (TAEDONG PATENT & LAW FIRM)**; 152-050 서울시 구로구 구로동 97-3 대림오피스밸리 302 호, Seoul (KR).

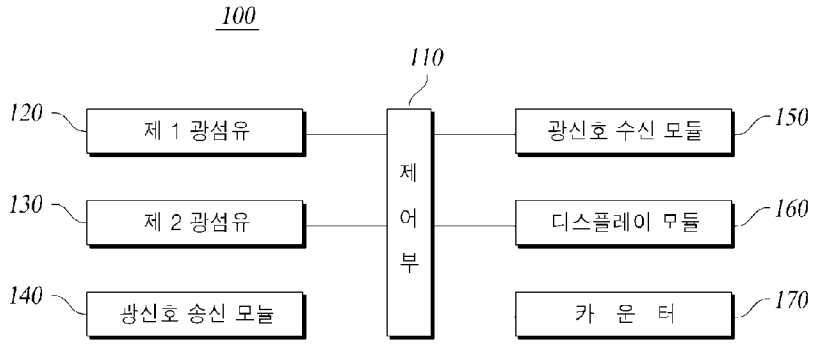
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: PRESSURE DETECTION SYSTEM

(54) **발명의 명칭** : 압력 검지 시스템



110 ... Control unit
120 ... First optical fibers
130 ... Second optical fibers
140 ... Optical signal transmission module
150 ... Optical signal receiving module
160 ... Display module
170 ... Counter

(57) **Abstract**: A pressure detection system according to a preferred embodiment of the present invention comprises: a plurality of first optical fibers arranged at a constant interval from each other and having at least one light leakage unit formed therein; a plurality of second optical fibers arranged at a constant interval from each other to intersect with the first optical fibers and having at least one light leakage unit formed therein; an optical signal transmission module for generating an optical signal and outputting the optical signal to the inside of the first and second optical fibers via one end portion of each fiber thereof; an optical signal receiving module for receiving the optical signal output from the first and second optical fibers, converting the optical signal to an electric signal and outputting the electric signal; and a control unit for analyzing the optical signal output from the optical signal receiving module and determining light transmission rates of the first and second optical fibers, wherein the light leakage unit is cut and formed in the direction that intersects with the longitudinal direction of the first and second optical fibers, and the light leakage amount from the optical fibers varies depending on the bending degree of the first and second optical fibers. Therefore, the system according to the present invention is capable of determining light transmission rates of respective optical fibers intersecting with each other to easily ascertain the pressure and pressure distribution applied onto a certain plane. Furthermore, due to using optical fibers having a cheap unit

[다음 쪽 계속]

WO 2014/148720 A1

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))

cost, the present invention has an effect of significantly reducing the manufacturing costs as well as reducing the workload for follow-up management such as exchange of the optical fibers when a failure or breakage occurs.

(57) 요약서: 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 압력 검지 시스템은, 상호 일정한 간격을 가지도록 복수개가 배치되며, 적어도 하나 이상의 광누출부가 형성되는 제 1 광섬유와, 상호 일정한 간격을 가지도록 복수개가 제 1 광섬유와 교차하여 배치되며, 적어도 하나 이상의 광누출부가 형성되는 제 2 광섬유와, 제 1 광섬유 및 제 2 광섬유의 일단부를 통하여 그 내부로 광신호를 발생하여 출력하는 광신호 송신 모듈과, 제 1 광섬유 및 제 2 광섬유로부터 출력되는 광신호를 수신하여 전기적 신호로 변환하여 출력하는 광신호 수신 모듈 및 광신호 수신 모듈에서 출력되는 광신호를 분석하여 제 1 및 제 2 광섬유의 광 전달 비율을 판단하는 제어부를 포함하며, 광누출부는, 제 1 및 제 2 광섬유의 휘어진 정도에 따라 광섬유로부터의 광누출량이 변화되며 상기 제 1 및 제 2 광섬유의 길이방향과 교차하는 방향으로 절개되어 형성된다. 이로써, 상호 교차하는 광섬유에서 각각의 광 전달 비율을 판단하여 일정면상에 가해지는 압력 및 압력분포를 용이하게 파악할 수 있을 뿐만 아니라, 단가가 싼 광섬유를 이용함으로써 제조비용을 크게 절감시킬 수 있을 뿐만 아니라 고장이나 파손시 이를 교체하는 등의 사후관리에 대한 부담도 적게 되는 효과를 가질 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 압력 검지 시스템

기술분야

[1] 본 발명은 압력을 검지하는 시스템에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 일정면상에 압력이 가해지는 압력의 크기 및 그 압력 분포를 간단하게 검지할 수 있는 압력 검지 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로 작용되는 압력을 검지하는 방법으로 압전센서나 로드셀과 같은 센서가 사용된다.

[3] 압전센서(piezoelectric sensor)는 압전효과를 이용하여 압력, 가속도 또는 스트레인을 측정하여 전기신호로 변화시키는 장치로서, 압력을 가하면 기전력이 발생하는 피에조저항 효과를 이용하여 압전소자에 압력을 가할 때 나타나는 전기량의 변화로 압력 정도를 측정하는 것이다.

[4] 로드셀(load cell)은, 무게를 받으면 압축되거나 늘어나는 등 변형이 되는데 이 변형량을 변형측정장치가 전기신호로 검출한 뒤 컴퓨터 장치에 의해 디지털 신호로 바꿔서 압력 정도를 측정하는 것이다.

[5] 그러나, 상기한 압전센서나 로드셀의 경우 그 단가가 비싸서 이를 이용한 압력 시스템을 제작하는데 비용이 증가할 수 밖에 없는 한계가 있다.

[6] 또한, 이러한 압전센서나 로드셀은 일정 포인트에서 작용되는 압력을 검지하는데 우수하나 일정면 상에 가해지거나 작용하는 압력을 측정하는데는 어려움이 있으며, 일정면 상에서 가해지는 압력분포를 판단하는 것은 어렵다는 문제가 있다.

[7] 또한, 압력분포를 판단하기 위해서는 여러개의 센서를 장착하여 판단할 수 있으나, 비용이 증가할 뿐만 아니라 비용대비 효과가 적다는 것이 문제점으로 지적되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[8] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 도출된 것으로서, 저비용으로 간단하게 압력을 측정하거나 압력분포를 검지할 수 있는 압력 검지 시스템을 제공하는데 목적이 있다.

과제 해결 수단

[9] 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 압력 검지 시스템은, 상호 일정한 간격을 가지도록 복수개가 배치되며, 적어도 하나 이상의 광누출부가 형성되는 제1 광섬유; 상호 일정한 간격을 가지도록 복수개가 상기 제1 광섬유와 교차하여 배치되며, 적어도 하나 이상의 광누출부가 형성되는 제2 광섬유; 상기 제1 광섬유 및 제2 광섬유의 일단부를 통하여 그 내부로 광신호를 발생하여

출력하는 광신호 송신 모듈; 상기 제1 광섬유 및 제2 광섬유로부터 출력되는 광신호를 수신하여 전기적 신호로 변환하여 출력하는 광신호 수신 모듈; 및 상기 광신호 수신 모듈에서 출력되는 광신호를 분석하여 상기 제1 및 제2 광섬유의 광 전달 비율을 판단하는 제어부;를 포함하며, 상기 광누출부는, 상기 제1 및 제2 광섬유의 휘어진 정도에 따라 상기 광섬유로부터의 광누출량이 변화되며 상기 제1 및 제2 광섬유의 길이방향과 교차하는 방향으로 절개되어 형성된다.

[10] 또한, 또한, 상기 광누출부의 절개 깊이는, 상기 광섬유의 클래딩(cladding)의 두께보다 깊이 형성되며, 보다 바람직하게는 상기 광섬유 직경의 1% 내지 10% 깊이로 형성된다.

[11] 이로써, 상호 교차하는 광섬유에서 각각의 광 전달 비율을 판단하여 일정면상에 가해지는 압력 및 압력분포를 용이하게 파악할 수 있을 뿐만 아니라, 단가가 싼 광섬유를 이용함으로써 제조비용을 크게 절감시킬 수 있을 뿐만 아니라 고장이나 파손시 이를 교체하는 등의 사후관리에 대한 부담도 적게 되는 효과를 가질 수 있다.

[12] 통상적인 광섬유는 외부로 광이 누출되는 것을 최대한 방지하여 광섬유의 일단에서 타단까지 광섬유 내부(코어)를 전달경로로 하여 광이 100% 전송되도록 하기 위한 기술만이 제시되고 있으나, 의도적으로 광섬유의 길이방향을 따라 광이 선택적으로 누출될 수 있는 광누출부를 형성하여, 광섬유의 일단에서 타단까지의 광이 전달되는 비율 즉, 광 전달 비율을 판단하여 광섬유의 휘어진 정도를 감지할 수 있게 된다.

[13] 즉, 광섬유가 일직선 상태로 유지되는 경우에는 광섬유의 일단에서 타단까지 광 전달 비율이 100%에 가까운 상태가 되며 광섬유가 휘어지는 경우 그 휘어진 정도에 따라 광누출부가 확장 또는 확대되어 광이 외부로 누출되어 결과적으로 광 전달 비율이 낮아지게 되며, 최종적으로 광 전달 비율을 분석하여 역으로 광섬유의 휘어진 상태를 판단할 수 있게 된다.

[14] 이러한 광섬유의 휘어진 정도를 판단함으로써, 광섬유로써 압력 검지 및 더 나아가서는 압력 분포 검지, 검지대상물의 동작 상태 검지, 구조물의 안전진단, 및 의료기구 등 많은 응용분야에서 활용될 수 있다.

[15] 즉, 압력 검지의 경우 광 전달 비율을 판단하여 광섬유의 휘어진 정도를 판단할 수 있으므로 광섬유가 어떤 압력에서 어느 정도 휘어지는지에 대한 데이터베이스가 구축되면 결과적으로 가해지는 압력을 판단할 수 있게 된다.

[16] 또한, 압력 분포 검지의 경우, 광섬유를 교차하여 배치하는 경우 광 전달 비율 값을 비교하여 일정면상에 작용하는 압력 분포를 판단할 수 있게 된다.

[17] 더 나아가서는 이러한 압력 검지 또는 압력 분포 검지 원리를 이용하여 보안 시스템에도 적용할 수 있다. 예를 든다면, 광섬유를 교차배치하여 매트나 시트 형태로 구성한 후 보안이 필요한 건물의 바닥면에 설치하는 경우 허가받지 않은 외부인이 진입하면 그 하중에 의하여 광섬유가 시트나 매트가 하방으로 변형되고 그에 따라 광섬유가 휘어지게 되어 광 전달 비율이 변하게 되고 이를

이용하여 경보음이나 관리자를 호출하도록 할 수 있게 된다.

[18] 또한, 검지대상물의 동작 상태 검지의 경우, 광섬유를 인체의 관절부위나 근육부위 등의 의류에 설치하는 경우 관절부위가 꺽이거나 근육이 부풀어 오르는 경우 그에 따라 광섬유가 휘어지게 됨에 따라 광 전달 비율이 변하게 되고 변화된 량을 판단하면 관절부위가 얼마나 꺾였는지 근육이 얼마나 부풀어 올랐는지 판단할 수 있게 된다.

[19] 즉, 동작 상태를 판단하기 위하여는 특정한 장소(예를 든다면 스튜디오)에 다양한 카메라를 설치하여 검지대상물의 동작상태를 촬상하여 판단하거나 신체에 마커를 부착하여 카메라로 촬상하여 동작상태를 판단하여야 하였으나, 이러한 경우 특정한 장소에서만 판단할 수 있다는 장소적 한계 및 장비의 고가로 인한 고비용 문제가 있었으며, 전쟁터, 테러진압, 화재장소와 같은 실제 로컬 장소에서는 스튜디오에 설치되는 고가의 장비를 설치할 수 없으며 준비할 수도 없게 되나 본 발명과 같이 단순한 광섬유를 이용하면 작전에 투입되는 수행자의 현재 상태를 간단하게 파악할 수 있게 된다.

[20] 또한, 구조물의 안전 진단의 경우, 건축물이나 교량 등에 설치하면 초기 상태에서는 즉, 일직선 상태로 유지되는 상태에서는 광 전달 비율이 100%에 가깝게 검지되나 건축물이나 교량 등이 휘어지는 경우 광 전달 비율이 예를 든다면 80%나 70%로 떨어지는 경우 구조물의 붕괴위험을 사전에 알리거나 즉시 조치를 취하도록 할 수 있게 된다.

[21] 또한, 의료기구의 경우, 패치형태로 신체의 일부 예를 든다면 손목이나 심장 부위에 붙이면 심장박동이나 맥박에 의하여 광섬유가 주기적으로 휘어지고 원상 회복되면서 광 전달 비율이 변화가 규칙적으로 발생하게 되는데 이러한 주기변화를 이용하여 심장박동수나 맥박수를 산출하는데 응용될 수 있다.

[22] 상기와 같이 압력 검지 및 더 나아가서는 압력 분포 검지, 검지대상물의 동작 상태 검지, 구조물의 안전진단, 및 의료기구 등에서 해당 효과를 얻기 위해서는 많은 수의 센서와 시스템 구축에 따라 제작비용, 설치비용 및 운용비용이 많이 발생하나 단가가 저렴한 광섬유를 이용함으로써 제작, 설치 및 운용비를 획기적으로 절감할 수 있게 된다.

[23] 또한, 상기 제어부는, 판단된 광 전달 비율을 분석하여 x-y 좌표로 압력 분포를 산출하는 것이 바람직하다.

[24] 이로써, 직교하게 광섬유를 배치함으로써 이를 x-y 좌표화할 수 있어 일정면 상에서 어느 부분에 압력이 크게 작용하고 어느 부분에 압력이 작게 작용하는지 수학적으로 모델링가능하게 된다.

[25] 또한, 상기 산출된 x-y 좌표 압력분포를 나타내는 디스플레이 모듈;을 더 포함하는 것이 바람직하다.

[26] 이로써, 사용자가 시각적으로 용이하게 가해지는 압력이나 압력분포를 파악할 수 있게 된다.

[27] 또한, 상기 제1 및 제2 광섬유가 상호 교차하여 배치되는 베이스;를 더

포함하는 것이 바람직하다.

[28] 이로써, 베이스가 방석, 매트리스 등의 형태로 제작될 수 있으므로 본 시스템이 적용된 여러 응용분야에 사용될 수 있다.

[29] 또한, 상기 제어부는, 상기 압력분포를 실시간으로 판단하여 평균화한 후, 상기 베이스의 중심으로부터 압력 밸런싱을 판단하는 것이 바람직하다.

[30] 이로써, 사용자가 일정면상에 가해지는 압력 또는 압력분포에 대한 밸런싱(균일성)을 판단할 수 있게 된다.

[31] 또한, 상기 베이스는, 방석, 매트리스, 신발깔창, 베개, 의자 좌석, 침대, 요 중 어느 하나에 설치되는 것이 바람직하다.

[32] 이로써, 사용자가 방석에 앉거나 매트릭스 위에 누워 있거나 할 때 압력의 밸런싱을 판단할 수 있으므로 자세교정, 수면상태 등을 용이하게 파악할 수 있게 된다. 신발깔창에 적용되는 경우에는 도보시 좌,우 발의 밸런싱을 판단할 수 있으며 베개, 침대나 요에 적용되는 경우 사용자의 수면상태 또는 수면자세를 파악할 수 있으며, 방석, 의자 좌석에는 사용자의 착석 상태 또는 착석 자세를 파악할 수 있게 된다.

[33] 또한, 상기 베이스는, 신체의 일부에 부착될 수 있는 패치형태로 제작되며, 상기 압력의 변화율을 카운팅하는 카운터;를 더 포함한다.

[34] 이로써, 사용자의 가슴 부분이나 손목 부분에 부착함으로써 압력 변화의 주기를 카운팅하면 심장 박동수 또는 맥박수 까지 감지할 수 있어 의료용으로부터 그 적용분야가 확대될 수 있다.

발명의 효과

[35] 상기한 본 발명에 의한 압력 검지 시스템에 의하면, 상호 교차하는 광섬유에서 각각의 광 전달 비율을 판단하여 일정면상에 가해지는 압력 및 압력분포를 용이하게 파악할 수 있을 뿐만 아니라, 단가가 싼 광섬유를 이용함으로써 제조비용을 크게 절감시킬 수 있을 뿐만 아니라 고장이나 파손시 이를 교체하는 등의 사후관리에 대한 부담도 적게 되는 효과를 가질 수 있다.

[36] 또한, 상호 직교하도록 광섬유를 배치함으로써 이를 x-y 좌표화할 수 있어 일정면 상에서 어느 부분에 압력이 크게 작용하고 어느 부분에 압력이 작게 작용하는지 수학적으로 모델링가능하게 된다.

[37] 또한, 사용자가 일견하여 용이하게 가해지는 압력이나 압력분포를 파악할 수 있게 된다.

[38] 또한, 사용자가 일정면상에 가해지는 압력 또는 압력분포에 대한 밸런싱(균일성)을 판단할 수 있게 됨으로써, 사용자가 방석에 앉거나 매트릭스 위에 누워 있거나 할 때 압력의 밸런싱을 판단할 수 있으므로 자세교정, 수면상태 등을 용이하게 파악할 수 있게 된다. 신발깔창에 적용되는 경우에는 도보시 좌,우 발의 밸런싱을 판단할 수 있으며 베개, 침대나 요에 적용되는 경우 사용자의 수면상태 또는 수면자세를 파악할 수 있으며, 방석, 의자 좌석에는

사용자의 착석 상태 또는 착석 자세를 파악할 수 있게 된다.

[39] 또한, 사용자의 가슴 부분이나 손목 부분에 부착함으로써 압력 변화의 주기를 카운팅하면 심장 박동수 또는 맥박수 까지 감지할 수 있어 의료용으로부터 그 적용분야가 확대될 수 있다.

[40] 또한, 통상적인 광섬유는 외부로 광이 누출되는 것을 최대한 방지하여 광섬유의 일단에서 타단까지 광섬유 내부(코어)를 전달경로로 하여 광이 100% 전송되도록 하기 위한 기술만이 제시되고 있으나, 의도적으로 광섬유의 길이방향을 따라 광이 선택적으로 누출될 수 있는 광누출부를 형성하여, 광섬유의 일단에서 타단까지의 광이 전달되는 비율 즉, 광 전달 비율을 판단하여 광섬유의 휘어진 정도를 감지할 수 있게 된다. 즉, 광섬유가 일직선 상태로 유지되는 경우에는 광섬유의 일단에서 타단까지 광 전달 비율이 100%에 가까운 상태가 되며 광섬유가 휘어지는 경우 그 휘어진 정도에 따라 광누출부가 확장 또는 확대되어 광이 외부로 누출되어 결과적으로 광 전달 비율이 낮아지게 되며, 최종적으로 광 전달 비율을 분석하여 역으로 광섬유의 휘어진 상태를 판단할 수 있게 된다.

[41] 이러한 광섬유의 휘어진 정도를 판단함으로써, 상기의 압력 검지 및 압력 분포 검지뿐만 아니라, 검지대상물의 동작 상태 검지, 구조물의 안전진단, 및 의료기구 등 많은 응용분야에서 활용될 수 있다.

[42] 즉, 이러한 압력 검지 또는 압력 분포 검지 원리를 이용하여 보안 시스템에도 적용할 수 있다. 예를 든다면, 매트나 시트 형태로 구성한 후 보안이 필요한 건물의 바닥면에 설치하는 경우 허가받지 않은 외부인이 진입하면 그 하중에 의하여 광섬유가 시트나 매트가 하방으로 변형되고 그에 따라 광섬유가 휘어지게 되어 광 전달 비율이 변하게 되고 이를 이용하여 경보음이나 관리자를 호출하도록 할 수 있게 된다.

[43] 또한, 동작 상태를 판단하기 위하여는 특정한 장소(예를 든다면 스튜디오)에 다양한 카메라를 설치하여 검지대상물의 동작상태를 촬상하여 판단하거나 신체에 마커를 부착하여 카메라로 촬상하여 동작상태를 판단하여야 하였으나, 이러한 경우 특정한 장소에서만 판단할 수 있다는 장소적 한계 및 장비의 고가로 인한 고비용 문제가 있었으며, 전쟁터, 테러진압, 화재장소와 같은 실제 로컬 장소에서는 스튜디오에 설치되는 고가의 장비를 설치할 수 없으며 준비할 수도 없게 되나 본 발명과 같이 단순한 광섬유를 이용하면 작전에 투입되는 수행자의 현재 상태를 간단하게 파악할 수 있게 된다.

[44] 또한, 구조물의 안전 진단의 경우, 건축물이나 교량 등에 설치하면 초기 상태에서는 즉, 일직선 상태로 유지되는 상태에서는 광 전달 비율이 100%에 가깝게 검지되나 건축물이나 교량 등이 휘어지는 경우 광 전달 비율이 예를 든다면 80%나 70%로 떨어지는 경우 구조물의 붕괴위험을 사전에 알리거나 즉시 조치를 취하도록 할 수 있게 된다.

[45] 또한, 압력 검지 및 더 나아가서는 압력 분포 검지, 검지대상물의 동작 상태

검지, 구조물의 안전진단, 및 의료기구 등에서 해당 효과를 얻기 위해서는 많은 수의 센서와 시스템 구축에 따라 제작비용, 설치비용 및 운용비용이 많이 발생하나 단가가 저렴한 광섬유를 이용함으로써 제작, 설치 및 운용비를 획기적으로 절감할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[46] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 압력 검지 시스템을 개략적으로 나타낸 블록도,

[47] 도 2 및 도 3은 도 1에 도시된 압력 검지 시스템의 광섬유를 설명하기 위한 도면,

[48] 도 4는 도 2에 도시된 광섬유의 광 전달 비율을 설명하기 위한 도면,

[49] 도 5는 광섬유의 광 전달 비율을 판단하여 압력 분포를 판단하는 압력 검지 시스템을 설명하기 위한 도면,

[50] 도 6 내지 도 7b는 압력 검지 시스템의 작용을 설명하기 위한 도면,

[51] 도 8은 도 1에 도시된 압력 검지 시스템이 방석에 적용될 때의 작용을 설명하기 위한 도면,

[52] 도 9는 도 1에 도시된 압력 검지 시스템이 패치에 적용될 때의 작용을 설명하기 위한 도면,

[53] 도 10a 내지 도 16은 도 2에 도시된 광섬유를 제조하는 장치를 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[54] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 압력 검지 시스템에 대하여 설명한다.

[55] 일반적으로 널리 사용되는 있는 광섬유는 석영 유리로 형성하는데 가요성이 우수한 플라스틱 광섬유도 많이 사용되고 있으며 폴리메틸메타아크릴레이트나 폴리카보네이트계의 수지를 재료로 하여 형성한다. 이러한 플라스틱 광섬유는 유리 광섬유보다 성능은 떨어지나 취급이 용이하고 가요성이 우수하여 널리 사용되고 있다.

[56] 이러한 광섬유는 빛의 전송을 목적으로 하는 섬유모양의 도파관이며, 굴절율이 높은 매질이 중심을 이루고 주변은 굴절율이 낮은 매질로 덮혀져 있다. 즉, 광섬유의 단면을 보면 중아의 코어(core)부분과 이를 둘러싼 클래딩(cladding)이라는 부분이 이중 원기둥 모양을 하고 있으며 외부에 충격으로부터 보호하기 위해 합성수지피복을 입히는 경우도 있다.

[57] 이러한 광섬유에 의한 광을 전송하는 것은 전반사를 이용한 것으로, 굴절률이 다른 두가지 투명체의 경계면에서 광이 입사하는 각도가 조건에 맞을 경우 광의 완전반사가 일어나는 현상을 이용한 것이다.

[58] 광이 광섬유를 통과하여 나갈 때에 클래드는 거울과 같은 역할을 수행하여 광을 반사하고 이 반사된 광은 다시 코어속을 통과하고 다시 클래드로 가서 반사된다. 이러한 과정이 반복됨으로써 광이 광섬유를 통하여 전송되는 것이다.

즉, 코어와 클래딩의 경계면에서 반사만 일으키고 굴절이 일어나지 않아 광이 방출되지 않고 광섬유의 타단까지 도달된다.

[59] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 광섬유는 플라스틱 광섬유에 해당될 수 있으나 이에 한정되지 않고 휘어질 수 있는 것이면 유리 광섬유도 해당될 수 있으며 이들을 모두 포함하는 개념으로서 '광섬유'로 설명한다.

[60] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 압력 검지 시스템의 블록도이며, 도 2 및 도 3은 도 1에 도시된 압력 검지 시스템의 광섬유를 설명하기 위한 도면이다.

[61] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 압력 검지 시스템(100)은 제1 광섬유(120), 제2 광섬유(130), 광신호 송신 모듈(140), 광신호 수신 모듈(150) 및 제어부(110)를 포함한다.

[62] 제1 및 제2 광섬유(120)(130)는, 광이 전달되는 경로를 형성하는 코어부(123)(133) 및 코어부(123)(133)를 감싸서 광이 외부로 누출되지 않도록 하는 클래딩부(121)(131)를 포함한다.

[63] 클래딩부(121)(131)는 코어부(123)(133)의 광굴절률보다 낮은 매질로 형성되어 코어부(123)(133)로 전송되는 광이 외부로 누출되지 않게 하는 것으로서, 클래딩부(121)(131)를 절개하여 광누출부(125)(135)가 형성된다.

[64] 이러한 광누출부(125)(135)는 광섬유(120)(130)가 일직선상을 유지하는 경우 광누출량이 극미하나 광섬유(120)(130)가 외부의 압력에 의하여 휘어지는 경우 압력이 가해지는 반대편에서 그에 맞추어 절개면이 확장 또는 확대되어 광이 외부로 누출되도록 한 것이다.

[65] 이와 같이 광이 외부로 선택적으로 누출될 수 있도록 인위적으로 광누출부(125)(135)를 형성함으로써 광섬유의 휘어진 정도에 따라 광이 외부로 누출되는 량이 비례하여 증가함으로써 최종적으로 광섬유를 통하여 전송되어 수광되는 광량이 반비례하게 되는 광신호의 가변량 즉, 광전달비율(LTR : Light Transmission Rate)을 판단할 수 있게 된다.

[66] 이러한 광전달비율을 판단함으로써 역으로 광섬유의 휘어진 정도를 판단할 수 있고 광섬유의 휘어진 정도에 따라 외부에서 광섬유로 가해지는 압력의 크기를 판단할 수 있게 된다.

[67] 이때, 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면 클래딩부(121)(131)에 절개되어 형성되는 광누출부(125)(135)의 절개 깊이는 절개면이 확대 또는 확장될 때 광이 누출될 수 있도록 클래딩부(121)(131)의 두께보다 깊이 형성된다.

[68] 또한, 보다 바람직하게는 광섬유의 직경 1% 내지 10% 깊이로 형성된다. 직경 1mm인 광섬유의 클래딩 두께는 0.01mm로서 광섬유 직경의 1%에 해당되며, 절개 깊이가 깊으면 광섬유의 내구력이 떨어지고 절단될 수 있으므로 적어도 광섬유 직경의 10%를 넘지 않도록 하는 것이 바람직하다.

[69] 또한, 이러한 광누출부(125)(135)는 광섬유(120)(130)의 길이방향을 따라 복수개 형성할 수 있으며, 복수개가 형성되는 경우에 광누출부(125)(135) 상호간의 이격거리를 균등하게 형성하여 제1 광섬유(120) 및 제2 광섬유(130)

상호간 교차되도록 배열하는 경우 좌표값을 용이하게 산출할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

[70] 광신호 송신 모듈(140)은 광신호를 발생하여 출력하며, 도시되지는 않았지만 광신호 송신 모듈(140)은 광신호 발생기 및 광신호 송신기를 포함할 수 있다. 이러한 광신호 송신 모듈(140)는 특정 파장의 광신호를 발생하는 LED로 구현될 수 있다. 그러나, 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다.

[71] 광신호 수신 모듈(150)은 광신호 송신 모듈(140)에서 출력되는 광 신호가 광섬유(120)(130)로부터 전달되면 이를 수신하여 전기적 신호로 변환하여 출력한다. 이러한 광신호 수신 모듈(150)은 수신되는 광신호에 응답하여 구동되는 포토 다이오드로 구현될 수 있다. 그러나 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다.

[72] 또한, 광신호 수신 모듈(150)은 도시하지는 않았지만 증폭기 및 아날로그-디지털 변환기를 가지며, 증폭기는 포토 다이오드에서 출력되는 신호를 증폭하여 증폭하고 아날로그-디지털 변환기는 증폭기의 출력 신호를 디지털 신호로 변환하여 출력한다.

[73] 제어부(110)는 광신호 수신 모듈(150)에서 출력되는 디지털 신호를 분석하여 광 전달 비율을 판단하고, 판단된 광 전달 비율을 분석하여 광섬유의 휘어진 정도, 압력의 크기 및 압력 분포를 검지한다. 이때, 광신호 수신 모듈(150)에서 출력되는 디지털 신호의 데이터 처리량을 감소시키기 위하여 디지털 신호를 소정의 샘플링 레이트로 샘플링하는 것이 바람직하다. 또한, 디지털 신호를 소정의 통신 규격 형태의 신호로 변환하는 가공이 포함될 수 있다. 이는 하나의 예시에 불과할 뿐이며 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다.

[74] 도 4는 광 전달 비율을 설명하기 위한 도면으로서, 광신호를 출력하는 광신호 송신 모듈(140)에서 출력되는 광신호가 광섬유(120)(130)를 통하여 광신호를 수광하는 광신호 수신 모듈(150)로 수광된다.

[75] 이때, 광 전달 비율(LTR : Light Transmission Rate)은 광섬유(120)(130)가 일직선상을 유지한 상태에서는 광이 외부로 누출되는 양이 없거나 미미하고, 광섬유(120)(130)가 외부의 압력에 의하여 휘어지는 경우 광이 외부로 누출되게 되어 광전달비율이 떨어지는 것을 알 수 있다.

[76] 즉, 광섬유(120)(130)가 일직선상에 가까운 경우에는 광 전달 비율이 높으며(그만큼 외부로 누출되는 광이 적다는 의미), 광섬유(120)(130)가 휘어질수록 광누출부(125)(135)의 절개부가 확대되면서 외부로 누출되는 광이 많이 지게 되면서 광전달비율이 낮게 된다.

[77] 이러한 원리를 이용하여, 제어부(110)에서 광신호 송신 모듈(140) 및 광신호 수신 모듈(150)를 제어하여 광신호를 출력 및 수광하고, 광신호 수신 모듈(150)에서 수광되는 광신호를 분석하여 광 전달 비율을 판단하여 외부에서 가해지는 압력의 크기를 판단하거나 광섬유(120)(130)가 휘어진 정도를 판단한다. 이와 같이, 간단한 구조로 광 전달 비율을 판단하여 이로부터 압력

크기를 판단하거나 휘어진 정도를 판단할 수 있어 다양한 기술분야 또는 응용기술에 적용할 수 있다.

[78] 광섬유(120)(130)과, 광신호 송신 모듈(140) 및 광신호 수신 모듈(150)은 접속부(127)(137)에 의하여 연결되며(도 5 참조), 광신호 송신 모듈(140) 및 광신호 수신 모듈(150)과의 안정적인 접속을 위하여 광섬유(120)(130))를 외부에서 보호할 수 있는 딱딱한 재질로 구현됨이 바람직하다.

[79] 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 압력 검지 시스템(100)은 상술한 메커니즘에 따라서 광섬유(120)(130)에 의하여 전달되는 광신호의 가변량, 즉, 광 전달 비율(light transmission rate)에 기초하여 제1 광섬유(120) 및 제2 광섬유(130)를 교차하여 배치한 구조에 의하여 압력 또는 압력분포를 판단할 수 있는 것이다.

[80] 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 압력 검지 시스템이 도시되어 있으며, 이하, 도 5를 참조하여 압력을 검지하는 방법에 대하여 설명한다.

[81] 제1 광섬유(120)는 x축 방향으로 일정한 간격으로 복수개 배치되며 제2 광섬유(130)는 y축 방향으로 일정한 간격으로 복수개가 제1 광섬유(120)와 교차하여 배치된다.

[82] 제1 광섬유(120) 및 제2 광섬유(130)의 일단에는 광신호 송신 모듈(140)이 배치되며, 타단에는 광신호 수신 모듈(150)이 배치된다. 이들, 광신호 송신 모듈(140) 및 광신호 수신 모듈(150)은 도면상 이해를 돕기 위하여 분리하여 도시하였으나, 이와 달리 하여도 무방하다.

[83] 도 5에서 최상단 제1 광섬유(120)가 휘어지지 않은 상태에서는 광 전달 비율이 100%가 됨을 알 수 있고 위에서 네번 째 제1 광섬유(120)의 경우에는 휘어진 상태로 인하여 광 전달 비율이 85%가 됨을 알 수 있다. 따라서, 휘어짐의 정도에 따라 광 전달 비율이 가변되고 가변되는 광 전달 비율을 분석하면 압력을 판단할 수 있다.

[84] 또한, 도 5에 도시된 바와 같이 제1 광섬유(140) 및 제2 광섬유(150)가 직교하도록 배열함으로써, x-y 좌표 형태로 용이하게 광 전달 비율을 좌표화하여 산출할 수 있다. 도 6, 도 7a 및 도 7b를 참조하여 설명한다.

[85] 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 광섬유(120) 및 제2 광섬유(130)가 휘어지지 않는 경우, 즉 어떠한 외부 압력이 가해지지 않는 이상적인 상황을 가정하는 경우 모든 광신호 수신 모듈(150)에서 수신되는 광신호의 광 전달 비율은 100%가 된다.

[86] 이때, 도 7a 및 도 7b에 도시된 바와 같이 어떠한 압력이 가해지는 경우 어느 광섬유에서는 광 전달 비율의 변화가 미미하지만 어떤 광섬유에서는 광 전달 비율의 변화가 크게 나타난다.

[87] 도 6에서 P1 및 P2는 x축으로의 광 전달 비율이 100%, y축으로의 광 전달 비율이 100%이나, 도 7a 및 도 7b에 도시된 바와 같이 압력이 가해져서 광섬유가 휘어지는 경우 P1은 x축으로의 광 전달 비율이 87%, y축으로의 광 전달 비율이

97%이며, P2는 x축으로의 광 전달 비율이 70%, y축으로의 광 전달 비율이 70%이다.

[88] 이를 x-y 좌표 형식으로 나타내면, P1의 좌표는 (100, 100)에서 (87, 97)로 변화되었으며 P2의 좌표는 (100, 100)에서 (70, 70)으로 변화되었음을 알 수 있어 P2에 가해지는 압력이 P1에 가해지는 압력보다 크다는 것을 판단할 수 있다.

[89] 제어부(110)는 상기한 바와 같이 광신호 수신 모듈(150)에서 수신된 광 신호를 분석하여 광 전달 비율을 산출하고, 이를 x-y 좌표 형태로 압력분포를 판단한다.

[90] 상기에서 x축으로 배열되는 제1 광섬유(120) 및 y축으로 배열되는 제2 광ㅅ섬유(130)의 갯수는 도시된 것에 한정되지 않는 다는 것은 명백하며, 보다 정밀하게 압력 분포를 검지할 필요가 있는 경우에는 더 많은 광섬유(120)(130)를 배열할 수 있다.

[91] 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 제어부(110)에 의하여 x-y 좌표 형태로 산출된 압력분포를 용이하게 식별할 수 있도록 표시하는 디스플레이 모듈(160)를 더 포함한다.

[92] 이때, 제1 및 제2 광섬유(120)(130)는 베이스에 직교하도록 배치될 수 있으며, 베이스의 형태는 방석, 매트리스, 베개, 의자 좌석, 의자 등받이, 침대, 요 등이 될 수 있다. 제어부(110)는 산출된 압력분포를 일정시간을 단위로 하여 평균하여 압력분포의 밸런싱을 판단할 수 있다.

[93] 따라서, 사용자의 자세교정에 활용될 수 있다.

[94] 예를 들어, 도 8의 경우 방석에 적용된 예를 도시한 것인데 제어부(110)가 방석에 가해지는 압력의 분포를 평균화하여 디스플레이 모듈(160)에 표시한 것이다.

[95] 사용자가 방석에 앉아 있는 경우 이를 평균화하여 압력분포를 판단하면, 좌,우로 압력이 많이 가해지는 부분이 판별이 되는데 좌,우 압력분포가 대칭인 경우에는 올바른 자세로 착석한 상태로 판단하고 좌,우 압력분포가 비대칭인 경우에는 척추가 곧게 펴지 않는 상태거나 한쪽으로 기울인채 착성한 상태로 판단한다.

[96] 본 발명의 실시예로서 방석에 적용된 예를 도시하고 설명하였으나, 매트리스, 침대, 요 또는 베개 등에 적용되는 경우에는 사용자의 누운 상태 또는 수면 상태를 판단할 수 있으며, 의자의 좌석이나 등받이에 적용되는 경우에 사용자의 자세를 판단할 수 있다.

[97] 또한, 신발 깔창에 사용되는 경우 사용자가 서 있을 때 양쪽 다리의 균형이 올바른 자세로 서있는지를 판단할 수 있을 뿐만 아니라, 사용자가 보행시 양쪽 다리가 밸런싱있게 보행되고 있는지를 판단할 수 있다.

[98] 또한, 본 발명에 의한 압력 검지 시스템은 의료분야에도 응용될 수 있다.

[99] 베이스의 형태가 패치형태인 경우 심장부근이나 손목 부근에 부착시키는 경우 심장 박동수나 맥박수를 용이하게 판단할 수 있다. 이를 위해, 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면 압력 분포의 변화를 카운팅하는 카운터(170)를 더

포함한다.

[100] 카운터(170)에 의하여 압력 분포의 변화가 카운팅됨으로써 심장 박동수 또는 맥박수를 잴 수 있어 응급 의료사고가 발생한 경우 등을 판단하거나, 일상 생활에서도 안전 사고의 위험을 방지할 수 있게 된다.

[101] 도 9는 패치형태의 압력 검지 시스템에 의한 것을 나타낸 것으로서, 심장과 가까운 부근에서 압력이 많이 가해지고 손목 부근의 동맥에 가까운 부근에서 압력이 많이 가해지므로 어느 영역에서 압력이 강한 부근이 원포인트로 표시된다.

[102] 즉, 주기적으로 원포인트 압력부분이 생겼다가 없어졌다가 할 때 제어부(110)가 이를 판단하여 카운터(170)에 의하여 카운팅하게 되면 심장 박동수 및 맥박수를 판단할 수 있게 된다.

[103] 한편, 도시하지는 않았지만 이러한 심장 박동수 및 맥박수에 대한 정보를 유선 또는 무선 통신망을 이용하여 외부로 전송하는 것도 바람직하다. 이때, 무선 통신망은 지그비 통신망, 블루투스 통신망, 와이브로 통신망, 무선 인터넷 망 등일 수 있으나 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다.

[104] 한편, 이러한 압력 검지 또는 압력 분포 검지 원리를 이용하여 보안 시스템에도 적용할 수 있다. 예를 든다면, 광섬유를 교차배치하여 매트나 시트 형태로 구성한 후 보안이 필요한 건물의 바닥면에 설치하는 경우 허가받지 않은 외부인이 진입하면 그 하중에 의하여 광섬유가 시트나 매트가 하방으로 변형되고 그에 따라 광섬유가 휘어지게 되어 광 전달 비율이 변하게 되고 이를 이용하여 경보음이나 관리자를 호출하도록 할 수 있게 된다.

[105] 또한, 검지대상물의 동작 상태 검지의 경우, 광섬유를 인체의 관절부위나 근육부위 등의 의류에 설치하는 경우 관절부위가 꺽이거나 근육이 부풀어 오르는 경우 그에 따라 광섬유가 휘어지게 됨에 따라 광 전달 비율이 변하게 되고 변화된 량을 판단하면 관절부위가 얼마나 꺾였는지 근육이 얼마나 부풀어 올랐는지 판단할 수 있게 된다.

[106] 즉, 동작 상태를 판단하기 위하여는 특정한 장소(예를 든다면 스튜디오)에 다양한 카메라를 설치하여 검지대상물의 동작상태를 촬상하여 판단하거나 신체에 마커를 부착하여 카메라로 촬상하여 동작상태를 판단하여야 하였으나, 이러한 경우 특정한 장소에서만 판단할 수 있다는 장소적 한계 및 장비의 고가로 인한 고비용 문제가 있었으며, 전쟁터, 테러진압, 화재장소와 같은 실제 로컬 장소에서는 스튜디오에 설치되는 고가의 장비를 설치할 수 없으며 준비할 수도 없게 되나 본 발명과 같이 단순한 광섬유를 이용하면 작전에 투입되는 수행자의 현재 상태를 간단하게 파악할 수 있게 된다.

[107] 또한, 구조물의 안전 진단의 경우, 건축물이나 교량 등에 설치하면 초기 상태에서는 즉, 일직선 상태로 유지되는 상태에서는 광 전달 비율이 100%에 가깝게 검지되나 건축물이나 교량 등이 휘어지는 경우 광 전달 비율이 예를 든다면 80%나 70%로 떨어지는 경우 구조물의 붕괴위험을 사전에 알리거나 즉시

조치를 취하도록 할 수 있게 된다.

[108] 상기와 같이 압력 검지 및 더 나아가서는 압력 분포 검지, 검지대상물의 동작 상태 검지, 구조물의 안전진단, 및 의료기구 등에서 해당 효과를 얻기 위해서는 많은 수의 센서와 시스템 구축에 따라 제작비용, 설치비용 및 운용비용이 많이 발생하나 단가가 저렴한 광섬유를 이용함으로써 제작, 설치 및 운용비를 획기적으로 절감할 수 있게 된다.

[109] 한편, 본 발명의 실시예에 의한 압력 분포 검지 방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의한 압력 검지 방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 저장된 압력 검지 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 실행함으로써 구현될 수 있다.

[110] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저자오디는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 예를 들어, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체에는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있다.

[111] 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 압력 검지 방법을 구현하기 위한 기능적인 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

[112] 한편, 도 10a 내지 도 19는 광누출부(125)(135)가 형성되는 광섬유를 제조하는 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[113] 도 10a 내지 도 11은 본 발명의 바람직한 일실시예에 의한 광섬유 제조 장치를 나타낸 도면이다.

[114] 도 10a 내지 도 11을 참조하면, 광섬유 제조 장치(200)는 지지부(220), 커터부(235), 광섬유 회전부(250), 피딩부(270), 장치 제어부(210)를 포함한다.

[115] 지지부(220)는 광누출부(125)(135)가 형성되지 않은 광섬유가 안착되어 지지되는 것으로서, 광섬유의 직경보다 약간 크게 형성되어 광섬유가 안정적으로 지지될 수 있도록 지지공간(221)이 형성된다.

[116] 커터부(235)는 광섬유(120)(130)의 클래딩부(121)(131)를 절개하여 광누출부(125)(135)를 형성하는 것으로서 지지부(220)의 상부에 위치하여 지지부(220)측으로 상하 이동가능하게 설치되어, 광섬유가 지지부(220)에 안착될 때는 지지부(220) 상방에서 대기한 후 광섬유가 지지부(220)에 안착된 후 광섬유(120)(130)측으로 이동하여 광섬유(120)(130)의 클래딩부(121)(131)를 절개하여 광누출부(125)(135)를 형성한다.

[117] 이때, 커터부(235)는 커터 구동부(230)에 의하여 상하방향으로 구동되며, 커터 구동부(230)는 광누출부(125)(135)의 절개깊이에 따라 광섬유(120)(130)측으로 이동하는 거리가 장치 제어부(210)에 의하여 제어구동된다.

[118] 절개깊이는 광섬유의 직경이나 광섬유의 성질에 따라 조절가능하게 제어할 수 있는 것이 바람직하다.

[119] 이때, 커터부(235)를 일정 온도로 발열시켜 광섬유(120)(130)의 클래딩부(121)(131)를 절개할 때 고온으로 녹여서 절개시킬 수 있도록 발열부(270)를 더 포함하는 것이 바람직하다. 이때, 발열부(270)는 커터부(235)의 온도를 100℃ 이상 유지하도록 하는 것이 바람직하다.

[120] 광섬유 회전부(250)는 커터부(235)가 광섬유에 초기에 박힌 후, 외주면을 따라 절개부를 형성하기 위하여 광섬유(120)(130)를 회전시키는 것으로서 커터부(235)가 장치 제어부(210)에 의하여 광섬유(120)(130)측으로 이동하여 일정 깊이로 박힌 상태에서 광섬유(120)(130)가 회전되면서 외주면을 따라 절개되면서 광누출부(125)(135)가 형성된다.

[121] 광누출부(125)(135)가 광섬유의 외주면을 따라 360° 절개되어 형성됨으로써 외부에서 가해지는 압력이 어느 방향에서 가해지더라도 광섬유가 휘어지면서 절개된 광누출부(125)(135)가 확대 또는 확장되어 광이 누출되도록 할 수 있다.

[122] 한편, 이와 달리 광누출부(125)(135)가 광섬유의 일정부분에서만 형성되어도 무방하며, 이러한 경우에는 광누출부(125)(135)가 압력이 가해지는 방향의 반대방향으로 위치하도록 설정할 필요가 있다. 즉, 광섬유(120)(130)가 휘어지면서 절개된 면이 확장되기 위해서는 압력이 가해지는 반대방향에 광누출부(125)(135)가 형성되어야 하기 때문이다.

[123] 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면 광섬유(120)(130)를 그 길이방향으로 이송시키키는 피딩부(290)를 더 포함한다. 이러한 피딩부(290)는 광누출부(125)(135) 형성이 완료된 광섬유(120)(130)를 지지부(220)에서 빼내고 다른 새로운 광섬유(120)(130)를 공급하기 위한 것일 뿐만 아니라, 도 14a에 도시된 바와 같이 광섬유(120)(130)에 광누출부(125)(135)가 복수개 형성되어야 하는 경우 하나의 광누출부(125)(135)가 형성된 후 후속 광누출부(125)(135)를 형성하기 위하여 광섬유(120)(130)를 일정거리만큼 이송시킨 후 상기의 절차를 거쳐, 즉 커터부(235)를 하방으로 이동시킨 후 광섬유(120)(130)를 회전시켜 광누출부(125)(135)를 형성하여 복수개의 광누출부(125)(135)를 형성하도록 한다.

[124] 한편, 상기와 같이 하나의 커터부(235)를 이용하여 광누출부(125)(135)를 복수개 형성하기 위하여 피딩부(290)가 광섬유(120)(130)를 이송시키는 구성에 의한 것과 달리, 도 14b에 도시된 바와 같이 복수개의 커터부(235)를 이용하여 광누출부(125)(135)를 동시에 복수개 형성하는 것도 무방하다. 이때의 피딩부(290)는 단순히 광섬유(120)(130)를 지지부(220)로 이송 또는 공급하는 기능을 한다.

[125] 한편, 도 12 및 도 13은 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 의한 광섬유 제조 장치를 나타낸 도면으로, 상기의 도 10a 내지 도 11에서 도시된 실시예에서는 광누출부(125)(135)를 광섬유의 외주면을 따라 절개형성시키기 위하여 광섬유를

회전시키는 구성을 가지는 것이나 이와 달리 커터부(335)를 회전시켜 광누출부(125)(135)를 형성하는 구성을 가진다.

[126] 도 12 및 도 13을 참조하면, 광섬유 제조 장치(300)는, 지지부(320), 커터부(335), 커터 회전부(350), 피딩부(390) 및 장치 제어부(310)를 포함한다.

[127] 지지부(320)는 광누출부(125)(135)가 형성되지 않은 광섬유가 안착되어 지지되는 것으로서, 광섬유의 직경보다 약간 크게 형성되어 광섬유가 안정적으로 지지될 수 있도록 지지공간(321)이 형성된다.

[128] 커터부(335)는 광섬유(120)(130)의 클래딩부(121)(131)를 절개하여 광누출부(125)(135)를 형성하는 것으로서 지지부(320)의 상부에 위치하여 지지부(320)측으로 상하 이동가능하게 설치되어, 광섬유(120)(130)가 지지부(320)에 안착될 때는 지지부(320) 상방에서 대기한 후 광섬유가 지지부(320)에 안착된 후 광섬유(120)(130)측으로 이동하여 광섬유(120)(130)의 클래딩부(121)(131)를 절개하여 광누출부(125)(135)를 형성한다.

[129] 이때, 커터부(335)는 커터 구동부(330)에 의하여 상하방향으로 구동되며, 커터 구동부(330)는 광누출부(125)(135)의 절개깊이에 따라 광섬유(120)(130)측으로 이동하는 거리가 장치 제어부(310)에 의하여 제어구동된다.

[130] 절개깊이는 광섬유의 직경이나 광섬유의 성질에 따라 조절가능하게 제어할 수 있는 것이 바람직하다.

[131] 이후, 장치 제어부(310)의 제어에 의하여 초기 절개깊이로 광섬유(120)(130)에 박혀있는 커터부(335)를 회전시키는 커터 회전부(330)에 의하여 커터부(335)가 광섬유(120)(130)를 회전중심으로 하여 회전하면서 광섬유를 절개하면서 광누출부(125)(135)를 형성한다.

[132] 이때, 커터부(335)를 일정 온도로 발열시켜 광섬유(120)(130)의 클래딩부(121)(131)를 절개할 때 고온으로 녹여서 절개시킬 수 있도록 발열부(370)를 더 포함하는 것이 바람직하다. 이때, 발열부(370)는 커터부(335)의 온도를 100℃ 이상 유지하도록 하는 것이 바람직하다.

[133] 광누출부(125)(135)가 광섬유의 외주면을 따라 360° 절개되어 형성됨으로써 외부에서 가해지는 압력이 어느 방향에서 가해지더라도 광섬유가 휘어지면서 절개된 광누출부(125)(135)가 확대 또는 확장되어 광이 누출되도록 할 수 있다.

[134] 한편, 이와 달리 광누출부(125)(135)가 광섬유의 일정부분에서만 형성되어도 무방하며, 이러한 경우에는 광누출부(125)(135)가 압력이 가해지는 방향의 반대방향으로 위치하도록 설정할 필요가 있다. 즉, 광섬유(120)(130)가 휘어지면서 절개된 면이 확장되기 위해서는 압력이 가해지는 반대방향에 광누출부(125)(135)가 형성되어야 하기 때문이다.

[135] 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면 광섬유(120)(130)를 그 길이방향으로 이송시키키는 피딩부(390)를 더 포함한다. 이러한 피딩부(390)는 광누출부(125)(135) 형성이 완료된 광섬유(120)(130)를 지지부(320)에서 빼내고 다른 새로운 광섬유(120)(130)를 공급하기 위한 것일 뿐만 아니라, 도 14a에

도시된 바와 같이 광섬유(120)(130)에 광누출부(125)(135)가 복수개 형성되어야 하는 경우 하나의 광누출부(125)(135)가 형성된 후 후속 광누출부(125)(135)를 형성하기 위하여 광섬유(120)(130)를 일정거리만큼 이송시킨 후 상기의 절차를 거쳐, 즉 커터부(335)를 하방으로 이동시킨 후 커터부(335)를 회전시켜 광누출부(125)(135)를 형성하여 복수개의 광누출부(125)(135)를 형성하도록 한다.

[136] 한편, 상기와 같이 하나의 커터부(335)를 이용하여 광누출부(125)(135)를 복수개 형성하기 위하여 피딩부(390)가 광섬유(120)(130)를 이송시키는 구성에 의한 것과 달리, 도 14b에 도시된 바와 같이 복수개의 커터부(335)를 이용하여 광누출부(125)(135)를 동시에 복수개 형성하는 것도 무방하다. 이때의 피딩부(390)는 단순히 광섬유(120)(130)를 지지부(320)로 이송 또는 공급하는 기능을 한다.

[137] 한편, 상기한 바와 같이 광섬유(120)(130)를 회전시켜서 광누출부(125)(135)를 형성하거나 커터부(235)(335)를 회전시켜서 광누출부(125)(135)를 형성하는 경우 광섬유(120)(130) 또는 커터부(235)를 회전시키기 위한 구성을 별도로 구비하여야 하나, 이와 달리 도 15에 도시된 바와 같이 커터부(235)를 광섬유(120)(130)를 기준으로 한 쌍을 구비하고, 커터부(235)의 형상을 원호형상으로 형성하여 광섬유(120)(130)에 광누출부(125)(135)를 형성하는 것도 무방하다.

[138] 이때, 커터부(235)의 원호형상의 직경은 광섬유(120)(130)의 직경보다 작으며, 광누출부(125)(135)의 단면 원형의 직경과 동일하게 형성되는 것이 바람직하다. 즉, 클래딩부(121)(131)에 절개되어 형성되는 광누출부(125)(135)의 절개 깊이가 절개면이 확대 또는 확장될 때 광이 누출될 수 있도록 클래딩부(121)(131)의 두께보다 깊이 형성될 수 있는 직경을 가진다.

[139] 또한, 보다 바람직하게는 광누출부(125)(135)의 절개깊이가 광섬유의 직경 1% 내지 10% 깊이로 형성될 수 있는 직경을 가진다. 직경 1mm인 광섬유의 클래딩 두께는 0.01mm로서 광섬유 직경의 1%에 해당되며, 절개 깊이가 깊으면 광섬유의 내구력이 떨어지고 절단될 수 있으므로 적어도 광섬유 직경의 10%를 넘지 않는 직경을 가지는 것이 바람직하다.

[140] 도 15를 다시 참조하면, 광섬유(120)(130)의 상하방향으로 한 쌍의 커터부(235)가 마련되고, 광섬유(120)(130)가 지지부(미도시)에 의하여 지지되는 상태에서 상방의 커터부(235)가 하방으로 이동되고 하방의 커터부(235)가 상방으로 이동되면서 광섬유(120)(130)의 클래딩부(121)(131)를 절개하면서 광누출부(125)(135)가 형성된다.

[141] 한 쌍의 커터부(235)를 일정 온도로 발열시켜 광섬유(120)(130)의 클래딩부(121)(131)를 절개할 때 고온으로 녹여서 절개시킬 수 있도록 발열부를 더 포함하는 것이 바람직하다. 이때, 발열부는 커터부(235)의 온도를 100℃ 이상 유지하도록 하는 것이 바람직하다.

[142] 한편, 도 18 및 도 19는 본 발명의 바람직한 또 다른 실시예에 의한 광섬유 제조 장치를 나타낸 도면이다.

[143] 도 18 및 도 19를 참조하면, 광섬유 제조 장치(400)는 지지부(420), 레이저 절단부(435), 광섬유 회전부(450), 피딩부(490), 장치 제어부(410)를 포함한다.

[144] 지지부(420)는 광누출부(125)(135)가 형성되지 않은 광섬유가 안착되어 지지되는 것으로서, 광섬유의 직경보다 약간 크게 형성되어 광섬유가 안정적으로 지지될 수 있도록 지지공간(421)이 형성된다.

[145] 레이저 절단부(435)는 지지부(420)의 상부에 위치하여 광섬유(120)(130)로 레이저광을 발광하여 광섬유(120)(130)의 클래딩부(121)(131)를 절개하여 광누출부(125)(135)를 형성한다.

[146] 이러한 레이저 절단부(435)는 고밀도의 열원으로 레이저를 사용하는 것으로서, 고속으로 가열하여 가공하므로 열변형층이 좁고 아주 단단하거나 잘 깨어지기 쉬운 재료를 가공하기 쉬우며 미세하게 가공할 수 있어서, 광누출부(125)(135)를 형성하는데 사용되는 것이 바람직하다.

[147] 이때, 장치 제어부(410)는 광누출부(125)(135)의 절개깊이에 따라 조사되는 레이저광이 조사되는 거리를 조정하여 레이저 구동부(430)를 구동시켜 레이저광을 조사함으로써, 광누출부(125)(135)의 절개깊이를 조절할 수 있다.

[148] 광섬유(120)(130)의 절개깊이 조절, 즉 레이저광의 조사 거리 조절은 광섬유의 직경이나 광섬유의 성질에 따라 조절가능하게 제어할 수 있는 것이 바람직하다.

[149] 광섬유 회전부(450)는 레이저 절단부(435)에 의하여 레이저 광이 조사된 후 외주면을 따라 절개부를 형성하기 위하여 광섬유(120)(130)를 회전시키는 것으로서 레이저 광이 일정한 조사거리를 가지면서 광섬유(120)(130)측으로 초기에 조사된 후 광섬유(120)(130)가 회전되면서 외주면을 따라 절개되면서 광누출부(125)(135)가 형성된다.

[150] 광누출부(125)(135)가 광섬유의 외주면을 따라 360° 절개되어 형성됨으로써 외부에서 가해지는 압력이 어느 방향에서 가해지더라도 광섬유가 휘어지면서 절개된 광누출부(125)(135)가 확대 또는 확장되어 광이 누출되도록 할 수 있다.

[151] 한편, 이와 달리 광누출부(125)(135)가 광섬유의 일정부분에서만 형성되어도 무방하며, 이러한 경우에는 광누출부(125)(135)가 압력이 가해지는 방향의 반대방향으로 위치하도록 설정할 필요가 있다. 즉, 광섬유(120)(130)가 휘어지면서 절개된 면이 확장되기 위해서는 압력이 가해지는 반대방향에 광누출부(125)(135)가 형성되어야 하기 때문이다.

[152] 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면 광섬유(120)(130)를 그 길이방향으로 이송시키키는 피딩부(490)를 더 포함한다. 이러한 피딩부(490)는 광누출부(125)(135) 형성이 완료된 광섬유(120)(130)를 지지부(420)에서 빼내고 다른 새로운 광섬유(420)를 공급하기 위한 것일 뿐만 아니라, 도 14a에 도시된 바와 같이 광섬유(120)(130)에 광누출부(125)(135)가 복수개 형성되어야 하는 경우 하나의 광누출부(125)(135)가 형성된 후 후속 광누출부(125)(135)를

형성하기 위하여 광섬유(120)(130)를 일정거리만큼 이송시킨 후 상기의 절차를 거쳐, 즉 다시 레이저 광을 조사한 후 광섬유(120)(130)를 회전시켜 광누출부(125)(135)를 형성하여 복수개의 광누출부(125)(135)를 형성하도록 한다.

[153] 한편, 상기와 같이 하나의 레이저 절단부(435)를 이용하여 광누출부(125)(135)를 복수개 형성하기 위하여 피딩부(490)가 광섬유(120)(130)를 이송시키는 구성에 의한 것과 달리, 도 14b에 도시된 바와 같이 복수개의 레이저 절단부(435)를 이용하여 광누출부(125)(135)를 동시에 복수개 형성하는 것도 무방하다. 이때의 피딩부(490)는 단순히 광섬유(120)(130)를 지지부(420)로 이송 또는 공급하는 기능을 한다.

[154] 한편, 도 18 및 도 19는 본 발명의 바람직한 또 다른 실시예에 의한 광섬유 제조 장치를 나타낸 도면으로, 상기의 도 16 및 도 17에서 도시된 실시예에서는 광누출부(125)(135)를 광섬유의 외주면을 따라 절개형성시키기 위하여 광섬유를 회전시키는 구성을 가지는 것이나 이와 달리 레이저 절단부(535)를 회전시켜 광누출부(125)(135)를 형성하는 구성을 가진다.

[155] 도 18 및 도 19를 참조하면, 광섬유 제조 장치(500)는, 지지부(520), 레이저 절단부(535), 레이저 회전부(550), 피딩부(590) 및 장치 제어부(510)를 포함한다.

[156] 지지부(520)는 광누출부(125)(135)가 형성되지 않은 광섬유가 안착되어 지지되는 것으로서, 광섬유의 직경보다 약간 크게 형성되어 광섬유가 안정적으로 지지될 수 있도록 지지공간이 형성된다.

[157] 레이저 절단부(535)는 지지부(520)의 상부에 위치하여 광섬유(120)(130)로 레이저광을 발광하여 광섬유(120)(130)의 클래딩부(121)(131)를 절개하여 광누출부(125)(135)를 형성한다.

[158] 이러한 레이저 절단부(535)는 고밀도의 열원으로 레이저를 사용하는 것으로서, 고속으로 가열하여 가공하므로 열변형층이 좁고 아주 단단하거나 잘 깨어지기 쉬운 재료를 가공하기 쉬우며 미세하게 가공할 수 있어서, 광누출부(125)(135)를 형성하는데 사용되는 것이 바람직하다.

[159] 이때, 장치 제어부(510)는 광누출부(125)(135)의 절개깊이에 따라 조사되는 레이저광이 조사되는 거리를 조정하여 레이저 구동부(530)를 구동시켜 레이저광을 조사함으로써, 광누출부(125)(135)의 절개깊이를 조절할 수 있다.

[160] 이때, 광섬유(120)(130)의 절개깊이 조절, 즉 레이저광의 조사 거리 조절은 광섬유의 직경이나 광섬유의 성질에 따라 조절가능하게 제어할 수 있는 것이 바람직하다.

[161] 레이저 회전부(550)는 장치 제어부(510)의 제어에 의하여 초기 절개깊이로 레이저 광을 조사하는 레이저 절단부(535)를 광섬유(120)(130)를 회전중심으로 하여 회전시키면 광섬유를 절개하면서 광누출부(125)(135)가 형성되도록 한다.

[162] 광누출부(125)(135)가 광섬유의 외주면을 따라 360° 절개되어 형성됨으로써 외부에서 가해지는 압력이 어느 방향에서 가해지더라도 광섬유가 휘어지면서

절개된 광누출부(125)(135)가 확대 또는 확장되어 광이 누출되도록 할 수 있다.

[163] 한편, 이와 달리 광누출부(125)(135)가 광섬유의 일정부분에서만 형성되어도 무방하며, 이러한 경우에는 광누출부(125)(135)가 압력이 가해지는 방향의 반대방향으로 위치하도록 설정할 필요가 있다. 즉, 광섬유(120)(130)가 휘어지면서 절개된 면이 확장되기 위해서는 압력이 가해지는 반대방향에 광누출부(125)(135)가 형성되어야 하기 때문이다.

[164] 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면 광섬유(120)(130)를 그 길이방향으로 이송시키키는 피딩부(590)를 더 포함한다. 이러한 피딩부(590)는 광누출부(125)(135) 형성이 완료된 광섬유(120)(130)를 지지부(520)에서 빼내고 다른 새로운 광섬유(120)(130)를 공급하기 위한 것일 뿐만 아니라, 도 14a에 도시된 바와 같이 광섬유(120)(130)에 광누출부(125)(135)가 복수개 형성되어야 하는 경우 하나의 광누출부(125)(135)가 형성된 후 후속 광누출부(125)(135)를 형성하기 위하여 광섬유(120)(130)를 일정거리만큼 이송시킨 후 상기의 절차를 거쳐, 즉 레이저 절단부(535)를 구동하여 레이저 광을 조사하여 광누출부(125)(135)를 형성하여 복수개의 광누출부(125)(135)를 형성하도록 한다.

[165] 한편, 상기와 같이 하나의 레이저 절단부(535)를 이용하여 광누출부(125)(135)를 복수개 형성하기 위하여 피딩부(590)가 광섬유(120)(130)를 이송시키는 구성에 의한 것과 달리, 도 14b에 도시된 바와 같이 복수개의 레이저 절단부(535)를 이용하여 광누출부(125)(135)를 동시에 복수개 형성하는 것도 무방하다. 이때의 피딩부(590)는 단순히 광섬유(120)(130)를 지지부(520)로 이송 또는 공급하는 기능을 한다.

[166] 이상, 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해되어야만 한다. 본 발명의 범위는 상기의 상세한 설명보다는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

[167] [부호의 설명]

[168] 100 : 압력 검지 시스템 110 : 제어부

[169] 120 : 제1 광섬유 130 : 제2 광섬유

[170] 121, 131 : 클래딩부 123, 133 : 코어

[171] 125, 135 : 광누출부 140 : 광신호 송신 모듈

[172] 150 : 광신호 수신 모듈 160 : 디스플레이

[173] 170 : 카운터

[174] 200, 300, 400, 500 : 광섬유 제조 장치

[175] 210, 310, 410, 510 : 제어부

[176] 220, 320, 420, 520 : 지지부

[177] 230, 330 : 커터 구동부 235, 335 : 커터부

[178] 250, 450 : 광섬유 회전부 270, 370 : 발열부

[179] 290, 390, 490, 590 : 피딩부 350 : 커터 회전부

[180] 430, 530 : 레이저 구동부 550 : 레이저 회전부

청구범위

[청구항 1] 상호 일정한 간격을 가지도록 복수개가 배치되며, 적어도 하나 이상의 광누출부가 형성되는 제1 광섬유;
상호 일정한 간격을 가지도록 복수개가 상기 제1 광섬유와 교차하여 배치되며, 적어도 하나 이상의 광누출부가 형성되는 제2 광섬유;
상기 제1 광섬유 및 제2 광섬유의 일단부를 통하여 그 내부로 광신호를 발생하여 출력하는 광신호 송신 모듈;
상기 제1 광섬유 및 제2 광섬유로부터 출력되는 광신호를 수신하여 전기적 신호로 변환하여 출력하는 광신호 수신 모듈; 및
상기 광신호 수신 모듈에서 출력되는 광신호를 분석하여 상기 제1 및 제2 광섬유의 광 전달 비율을 판단하는 제어부;를 포함하며,
상기 광누출부는, 상기 제1 및 제2 광섬유의 휘어진 정도에 따라 상기 광섬유로부터의 광누출량이 변화되며 상기 제1 및 제2 광섬유의 길이방향과 교차하는 방향으로 절개되어 형성되는 것을 특징으로 하는 압력 검지 시스템.

[청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 광누출부의 절개 깊이는,
상기 광섬유의 클래딩(cladding)의 두께보다 깊이 형성되는 것을 특징으로 하는 압력 검지 시스템.

[청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 광누출부의 절개 깊이는,
상기 광섬유 직경의 1% 내지 10% 깊이로 형성되는 것을 특징으로 하는 압력 검지 시스템.

[청구항 4] 제1항 내지 제3항 중 어느 하나의 항에 있어서,
상기 제어부는, 판단된 광 전달 비율을 분석하여 x-y 좌표로 압력 분포를 산출하는 것을 특징으로 하는 압력 검지 시스템.

[청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 산출된 x-y 좌표 압력분포를 나타내는 디스플레이 모듈;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압력 검지 시스템.

[청구항 6] 제1항 내지 제3항 중 어느 하나의 항에 있어서,
상기 제1 및 제2 광섬유가 상호 교차하여 배치되는 베이스;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압력 검지 시스템.

[청구항 7] 제4항에 있어서,
상기 제1 및 제2 광섬유가 상호 교차하여 배치되는 베이스;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압력 검지 시스템.

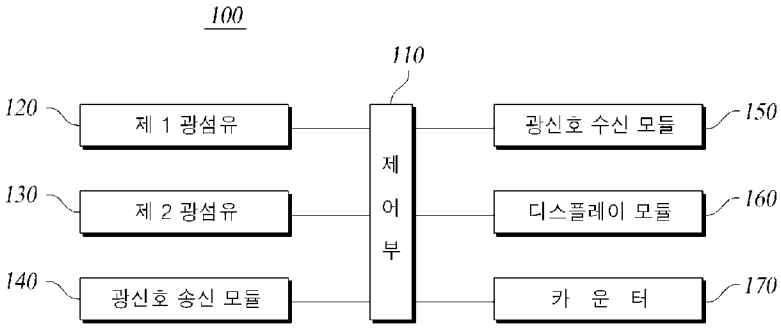
[청구항 8] 제7항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 압력분포를 실시간으로 판단하여 평균화한 후, 상기 베이스의 중심으로부터 압력 밸런싱을 판단하는 것을 특징으로

하는 압력 검지 시스템.

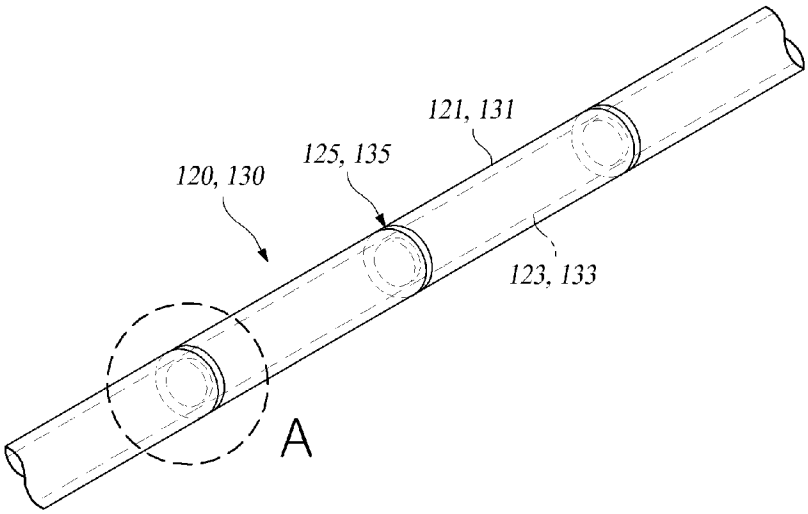
[청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 베이스는,
방석, 매트리스, 신발깔창, 베개, 의자 좌석, 침대, 요 중 어느 하나에 설치되는 것을 특징으로 하는 압력 검지 시스템.

[청구항 10] 제8항에 있어서,
상기 베이스는, 신체의 일부에 부착될 수 있는 패치형태로 제작되며,
상기 압력의 변화율을 카운팅하는 카운터;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 압력 검지 시스템.

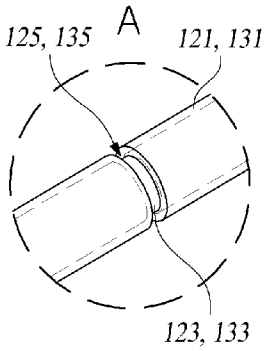
[Fig. 1]



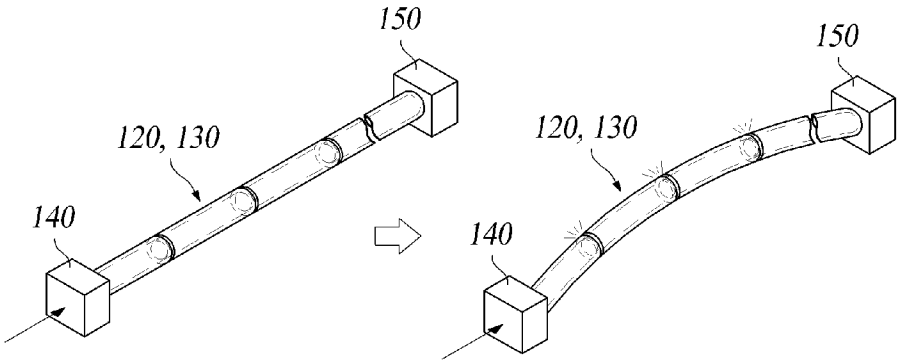
[Fig. 2]



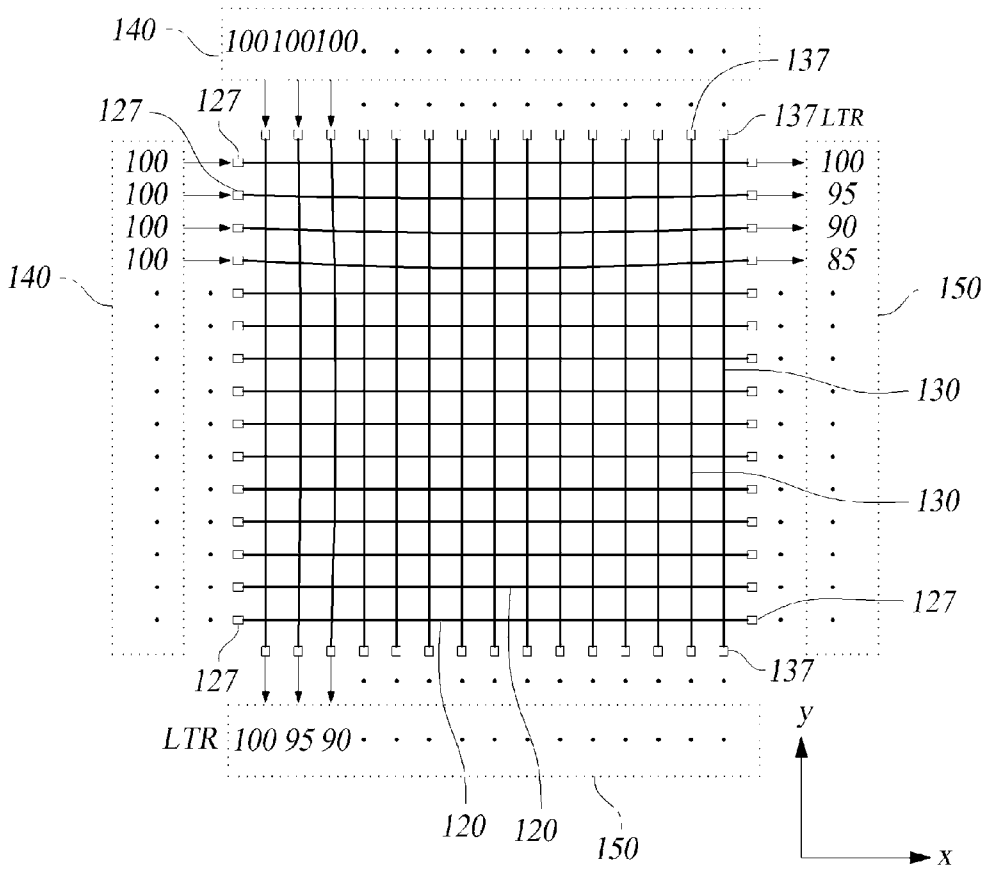
[Fig. 3]



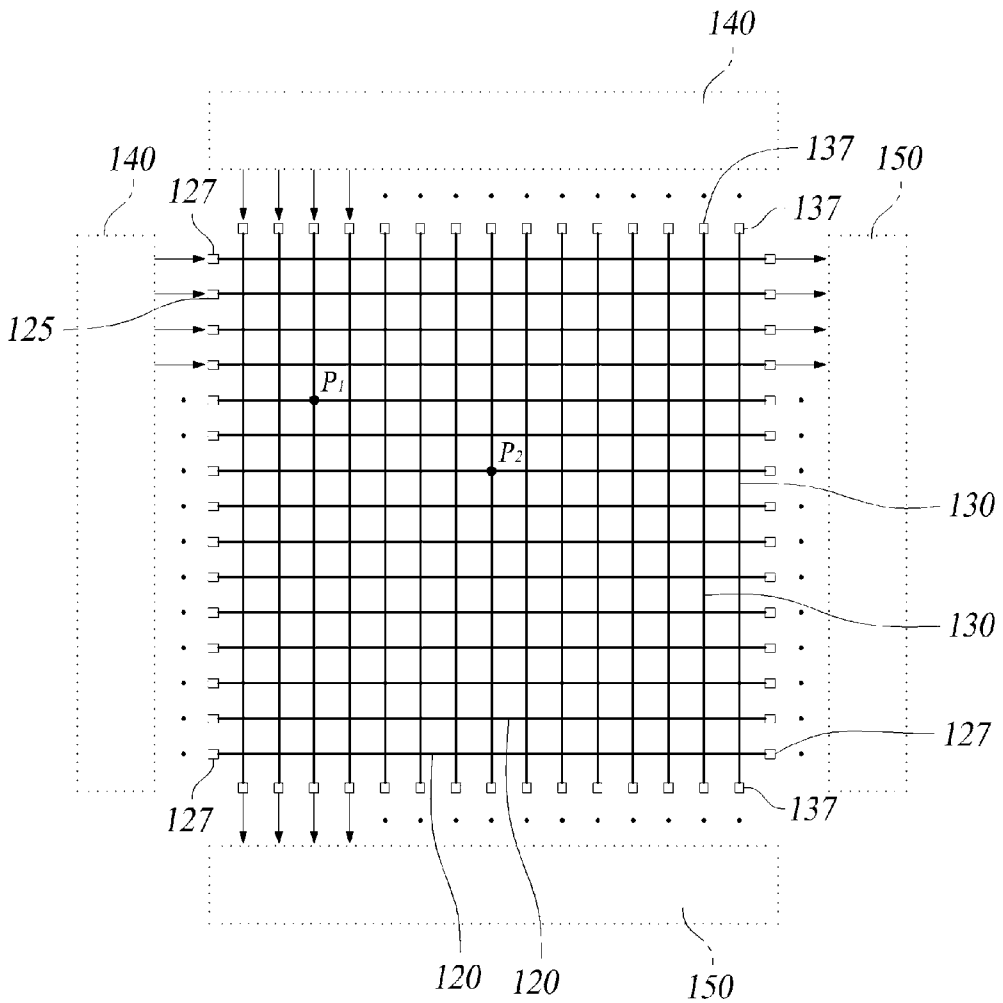
[Fig. 4]



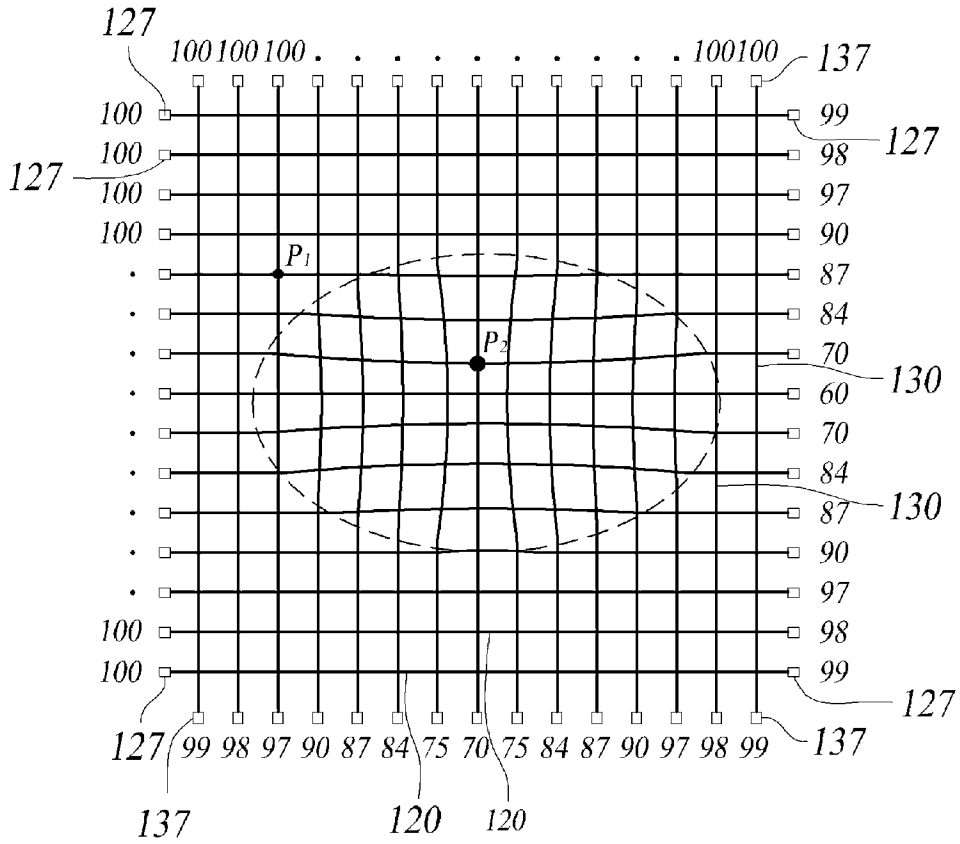
[Fig. 5]


140
100100100
137
127
127
137
LTR
100
100
100
100
100
95
90
85
140
150
130
130
127
127
137
LTR 100 95 90
120
120
150
y
x

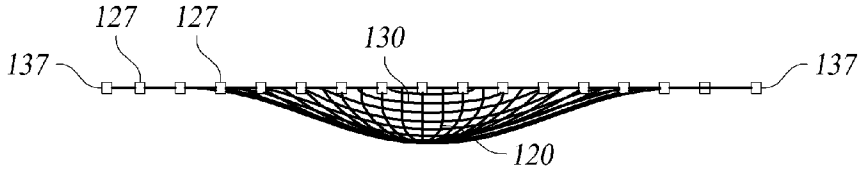
[Fig. 6]


140
140
127
137
150
137
125
P1
P2
130
130
127
127
137
120
120
150

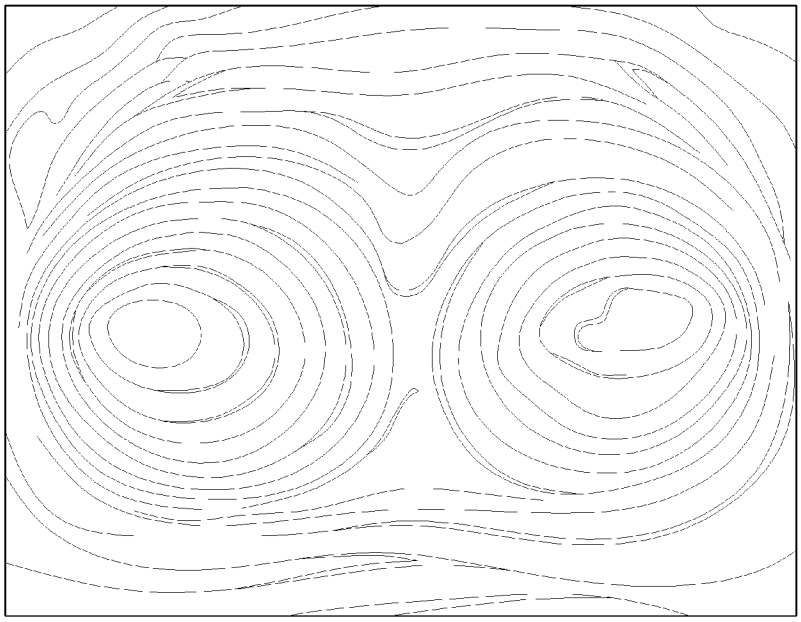
[Fig. 7a]



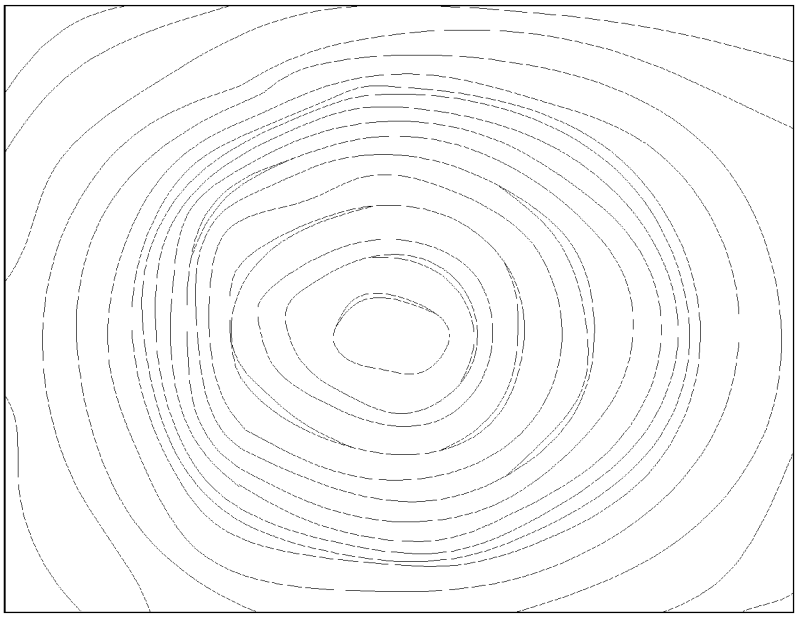
[Fig. 7b]



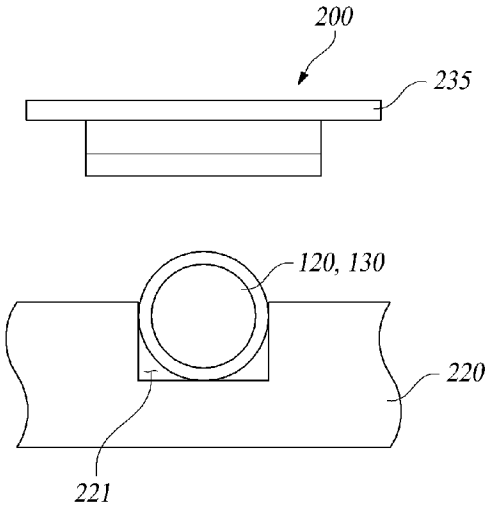
[Fig. 8]



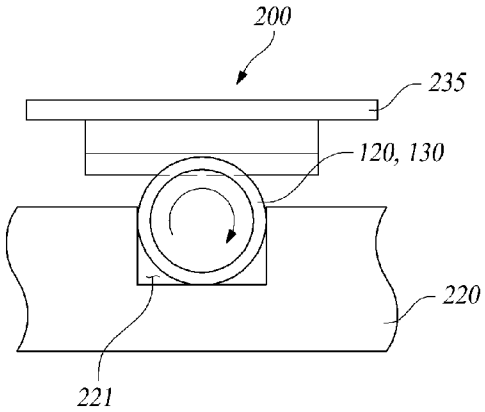
[Fig. 9]



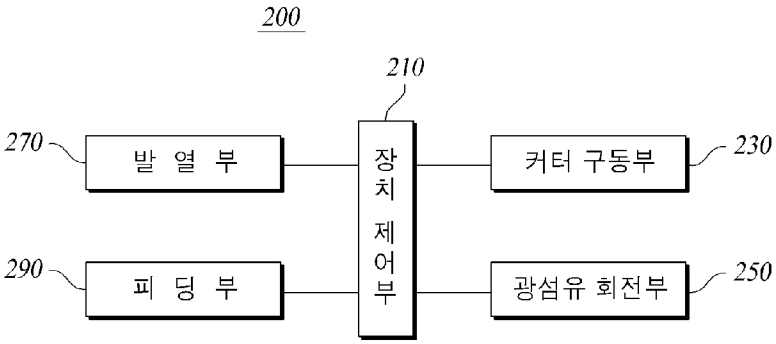
[Fig. 10a]



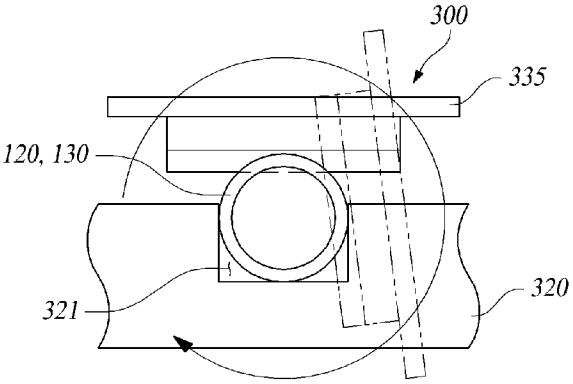
[Fig. 10b]



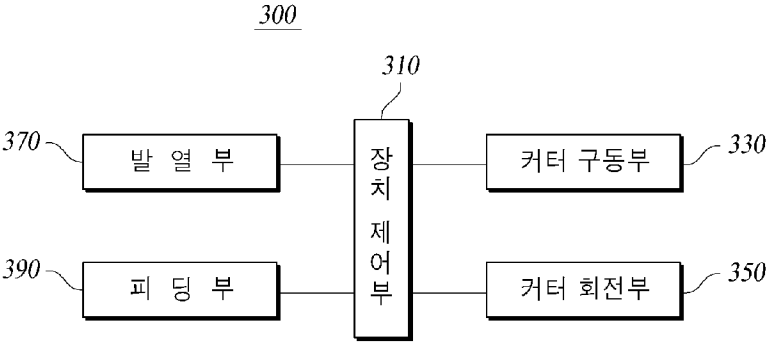
[Fig. 11]



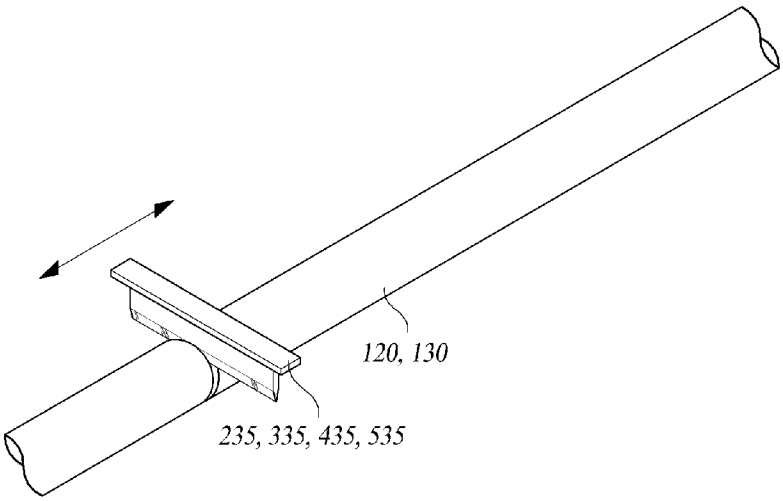
[Fig. 12]



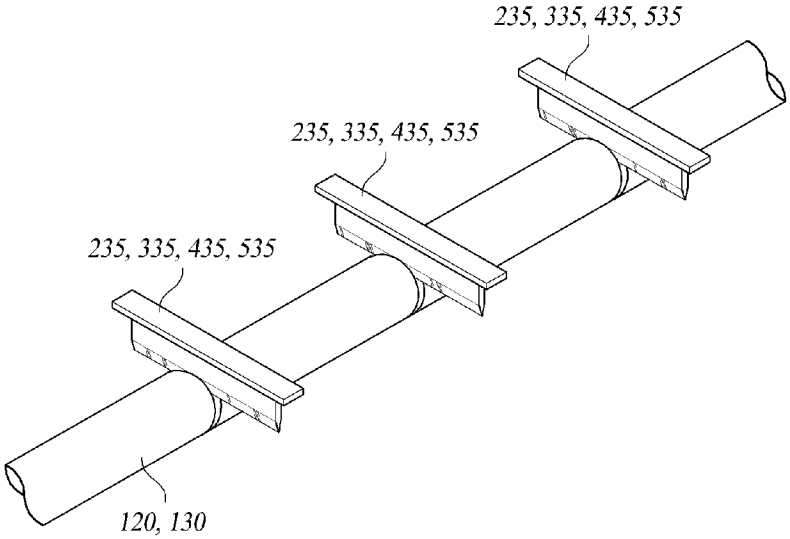
[Fig. 13]



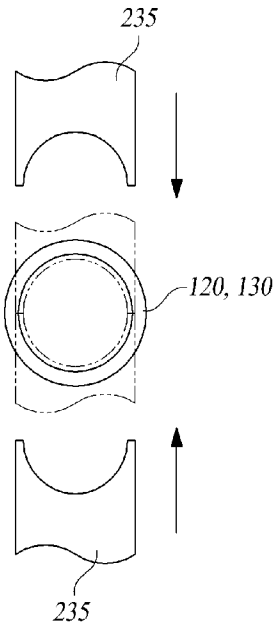
[Fig. 14a]



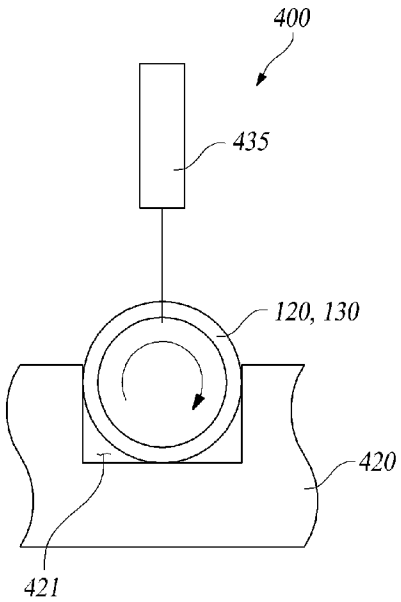
[Fig. 14b]



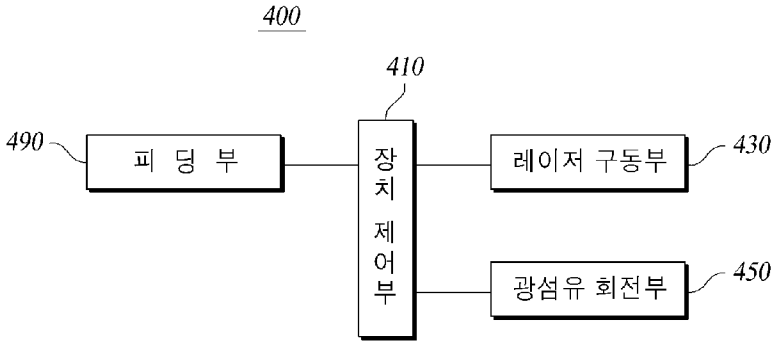
[Fig. 15]



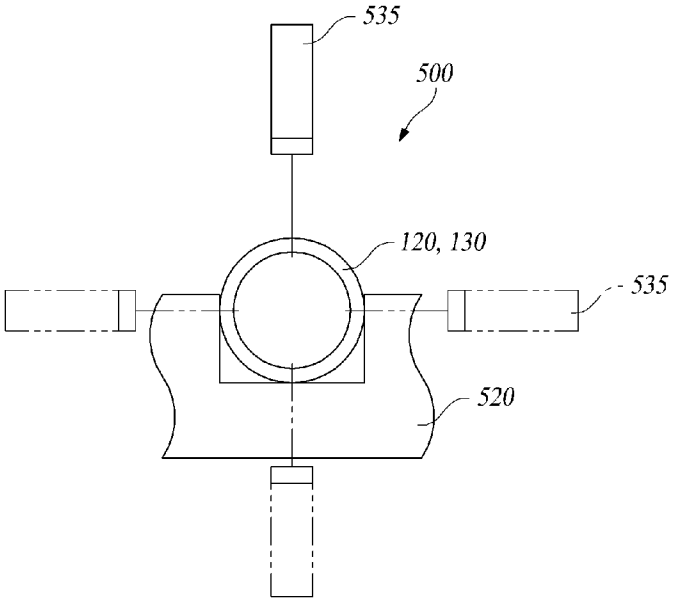
[Fig. 16]



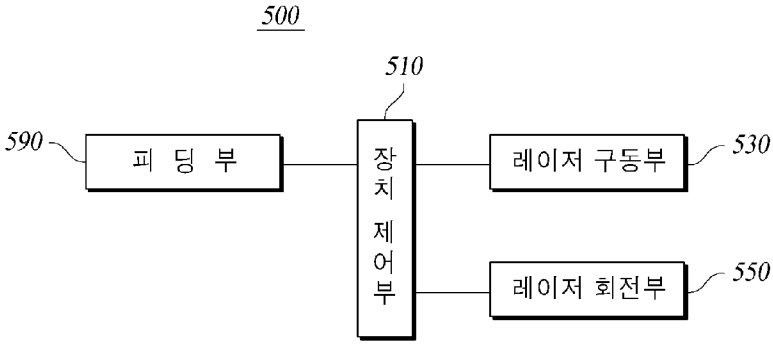
[Fig. 17]



[Fig. 18]



[Fig. 19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2013/010800

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01L 1/24(2006.01)i, G01B 11/16(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)

G01L 1/24; B60J 1/00; G01B 11/16; F02D 45/00; G01L 9/00; G01L 5/00; G02B 6/44

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: optical fiber, pressure, index finger, leakage, intersection, curve, bending and distribution

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007-040737 A (TAMA TLO KK. et al.) 15 February 2007 See abstract, paragraphs 19-26 and figures 1b-6b.	1-10
A	JP 06-307953 A (HITACHI LTD.) 04 November 1994 See abstract, paragraphs 6-11, claims 1-9 and the drawings.	1-10
A	JP 2005-517920 A (LEONI BORDNETZ-SYSTEME GMBH & CO. KG) 16 June 2005 See abstract, paragraphs 4-13 and figures 1-8.	1-10
A	JP 2009-229311 A (YUTEIKKU KK.) 08 October 2009 See abstract, paragraphs 6-14 and figures 1-3.	1-10
A	KR 10-2001-0021891 A (CANADIAN SPACE AGENCY) 15 March 2001 See abstract, pages 7-9, claims 1, 2 and figures 9-11.	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	Date of mailing of the international search report
11 FEBRUARY 2014 (11.02.2014)	**12 FEBRUARY 2014 (12.02.2014)**

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/KR2013/010800

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2007-040737 A	15/02/2007	KR 10-2008-0033471 A	16/04/2008
		US 2010-0225460 A1	09/09/2010
		WO 2007-015323 A1	08/02/2007
JP 06-307953A	04/11/1994	DE 69413108 D1	15/10/1998
		EP 0622622 A2	02/11/1994
		EP 0622622 A3	23/11/1994
		EP 0622622 B1	09/09/1998
		JP 03456030 B2	14/10/2003
		JP 08-122189 A	17/05/1996
		JP 08-122190 A	17/05/1996
		KR 10-1996-0014903 A	22/05/1996
		US 5693936 A	02/12/1997
		US 5831263 A	03/11/1998
JP 2005-517920 A	16/06/2005	AU 2003-208825 A1	04/09/2003
		CA 2475796 A1	21/08/2003
		CA 2475796 C	28/04/2009
		DE 10205594 A1	28/08/2003
		DE 50303946 D1	03/08/2006
		EP 1474670 A1	10/11/2004
		EP 1474670 B1	21/06/2006
		HK 1074077 A1	03/11/2006
		JP 04800579 B2	26/10/2011
		MX PA04007786 A	15/08/2005
		PT 1474670 E	30/11/2006
		US 2005-0005706 A1	13/01/2005
		US 6912912 B2	05/07/2005
		WO 03-069294 A1	21/08/2003
JP 2009-229311 A	08/10/2009	NONE	
KR 10-2001-0021891 A	15/03/2001	CA 2226137 A1	16/01/1999
		CA 2226137 C	22/06/2004
		CN 1138973 C0	18/02/2004
		CN 1264467 A0	23/08/2000
		EP 0990126 A1	05/04/2000
		EP 0990126 B1	25/09/2002
		JP 03653284 B2	25/05/2005
		JP 2002-507279 A	05/03/2002
		US 5917180 A	29/06/1999
		WO 99-04234 A1	28/01/1999

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2013/010800

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01L 1/24(2006.01)i, G01B 11/16(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01L 1/24; B60J 1/00; G01B 11/16; F02D 45/00; G01L 9/00; G01L 5/00; G02B 6/44

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: 광섬유, 압력, 검지, 누출, 교차, 굴곡, 휨 및 분포

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2007-040737 A (TAMA TLO KK. 외) 2007.02.15 요약, 단락 19-26 및 도면 1b-6b 참조.	1-10
A	JP 06-307953 A (HITACHI LTD.) 1994.11.04 요약, 단락 6-11, 청구항 1-9 및 도면 참조.	1-10
A	JP 2005-517920 A (Leoni Bordnetz-Systeme GmbH & Co. KG) 2005.06.16 요약, 단락 4-13 및 도면 1-8 참조.	1-10
A	JP 2009-229311 A (YUTEIKKU KK.) 2009.10.08 요약, 단락 6-14 및 도면 1-3 참조.	1-10
A	KR 10-2001-0021891 A (캐나디안 스페이스 에이전시) 2001.03.15 요약, 페이지 7-9, 청구항 1, 2 및 도면 9-11 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

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

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"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	국제조사보고서 발송일
2014년 02월 11일 (11.02.2014)	2014년 02월 12일 (12.02.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
황찬윤
전화번호 +82-42-481-3347

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2013/010800

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2007-040737 A	2007/02/15	KR 10-2008-0033471 A	2008/04/16
		US 2010-0225460 A1	2010/09/09
		WO 2007-015323 A1	2007/02/08
JP 06-307953A	1994/11/04	DE 69413108 D1	1998/10/15
		EP 0622622 A2	1994/11/02
		EP 0622622 A3	1994/11/23
		EP 0622622 B1	1998/09/09
		JP 03456030 B2	2003/10/14
		JP 08-122189 A	1996/05/17
		JP 08-122190 A	1996/05/17
		KR 10-1996-0014903 A	1996/05/22
		US 5693936 A	1997/12/02
		US 5831263 A	1998/11/03
JP 2005-517920 A	2005/06/16	AU 2003-208825 A1	2003/09/04
		CA 2475796 A1	2003/08/21
		CA 2475796 C	2009/04/28
		DE 10205594 A1	2003/08/28
		DE 50303946 D1	2006/08/03
		EP 1474670 A1	2004/11/10
		EP 1474670 B1	2006/06/21
		HK 1074077 A1	2006/11/03
		JP 04800579 B2	2011/10/26
		MX PA04007786 A	2005/08/15
		PT 1474670 E	2006/11/30
		US 2005-0005706 A1	2005/01/13
		US 6912912 B2	2005/07/05
		WO 03-069294 A1	2003/08/21
JP 2009-229311 A	2009/10/08	없음	
KR 10-2001-0021891 A	2001/03/15	CA 2226137 A1	1999/01/16
		CA 2226137 C	2004/06/22
		CN 1138973 C0	2004/02/18
		CN 1264467 A0	2000/08/23
		EP 0990126 A1	2000/04/05
		EP 0990126 B1	2002/09/25
		JP 03653284 B2	2005/05/25
		JP 2002-507279 A	2002/03/05
		US 5917180 A	1999/06/29
		WO 99-04234 A1	1999/01/28