(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2021 년 10 월 28 일 (28.10.2021)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2021/215802 A1

(51) 국제특허분류:
G01N 21/956 (2006.01) *G01N 21/88* (2006.01)
B23K 31/12 (2006.01) *G01P 15/14* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2021/004962

(22) 국제출원일: 2021 년 4 월 20 일 (20.04.2021)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2020-0047746 2020 년 4 월 20 일 (20.04.2020) KR
10-2021-0020188 2021 년 2 월 15 일 (15.02.2021) KR

(71) 출원인: (주)아그루코리아 (**AGRU KOREA.CO.,LTD.**) [KR/KR]; 12730 경기도 광주시 초월읍 산수로682번길 26-22, Gyeonggi-do (KR).

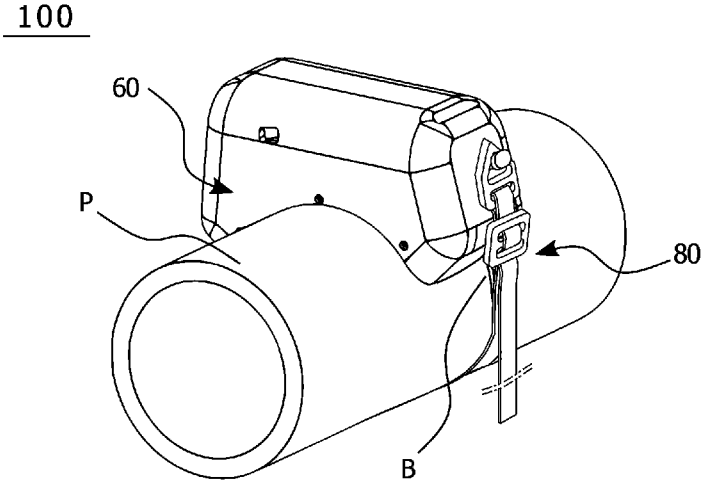
(72) 발명자: **복민갑 (BOG, Min-gab)**; 34304 대전시 대덕구 대덕대로 1544, 103-502, Daejeon (KR). **박현섭 (PARK, Hyeon Seop)**; 34185 대전시 유성구 온천북로33번길 22-25, 702호, Daejeon (KR). **박나영 (PARK, Na Yeong)**; 35360 대전시 서구 관저북로 51번길 28, 302호, Daejeon (KR). **허경환 (HEO, Kyoung Hwan)**; 34008 대전시 유성구 송강로42번길 61, 511-1202호, Daejeon (KR).

(74) 대리인: **이기성 (LEE, Ki Seong)**; 35236 대전시 서구 둔산북로 121, 아너스빌오피스텔 902호, Daejeon (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) **Title:** WELDING BEAD INSPECTION APPARATUS

(54) **발명의 명칭:** 용접 비드 검사 장치



(57) **Abstract:** The present invention relates to a welding bead inspection apparatus for inspecting the shape of welding beads, the welding bead inspection apparatus being capable of inspecting welding quality and a welded state by photographing the shape of beads generated during a pipe welding process. To this end, the welding bead inspection apparatus of the present invention comprises: an image sensor unit (10) for capturing an image of the shape of welding beads, in an inner space with an opened lower portion formed in the middle part of a housing unit (60); and an illumination unit (30) directly or indirectly providing illumination light to the welding beads. The housing unit (60) has a pipe mounting curved surface formed at the lower side thereof so as to be mounted on the outer surface of the pipe and slide along the outer surface. Thus, welding beads (B) can be rapidly and precisely inspected through a simple inspecting operation even in a complicated facility structure, by rotationally moving the apparatus along the outer circumferential surface of a pipe (P) to be inspected.

WO 2021/215802 A1

[다음 쪽 계속]

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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명은 용접 비드의 형상을 검사하는 용접 비드 검사 장치에 관한 것으로서, 배관의 용접 과정에서 생성된 비드의 형상을 촬영하여 용접 품질 및 상태 등을 검사할 수 있는 용접 비드 검사 장치를 제공하려는 것이다. 이를 위해 본 발명의 용접 비드 검사 장치는, 하우징부(60)의 중간 내측에 형성된 하방 개방된 내측 공간에서 용접 비드의 형상을 촬영하는 영상센서부(10); 및 상기 용접 비드에 직접적으로 또는 간접적으로 조명광을 제공하는 조명부(30);를 포함하여 구성되고, 상기 하우징부(60)는 상기 파이프의 외표면에 거치되어 상기 외표면을 따라 슬라이딩 이동 가능하도록 하우징부(60)의 하측에 파이프 거치곡면이 형성되어, 검사 대상 파이프(P)의 외주면을 따라 이동회전시켜 검사함으로써 복잡한 설비 구조에서도 간단한 검사 작업으로 인해 용접 비드(B)를 신속하면서도 정확하게 검사할 수 있게 된다.

명세서

발명의 명칭: 용접 비드 검사 장치

기술분야

[1] 본 발명은 용접 비드의 형상을 검사하는 용접 비드 검사 장치에 관한 것으로서, 배관의 용접 과정에서 생성된 비드의 형상을 촬영하여 용접 품질 및 상태 등을 검사하는 용접 비드 검사 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로 용접 품질 및 상태 등을 검사하는 방법은 크게 파괴 검사 및 비파괴 검사로 나뉘며, 그 중에서 비파괴 검사는 공작물의 제품완전성이나 표면상태를 변형시키지 않고 검사하는 방법이다. 대표적으로 액체침투법, 자기탐상법, 초음파검사법, 음향방사법, 방사선투과법, 와전류탐상법, 열탐상법, 홀로그래피기술 등이 있으며 재료의 표면 결함이나 내부 결함을 관찰하는 데 쓰인다. 재료를 파괴하지 않고도 검사할 수 있다는 특성때문에 시간과 돈을 절약하면서 항공기 부품과 같은 고가의 부품을 검사 및 평가하고 문제를 해결하고 연구하는데 주로 사용된다.

[3] 일례로, 플라스틱 파이프의 경우 각각의 파이프 부재를 단부에서 용융시켜 상호 접합하는 융착결합(또는 용착결합) 방식의 용접이 자주 이용되며, 용접 작업 후에 파이프 부재가 정확히 용접되었는지를 검사하게 된다. 이때, 상기 부재는 고정밀도의 용접이 요구되지 않으므로, 용접상태를 검사할 때는 용융되어 형성된 비드의 형태나 길이 등에 이상이 발생되지 않았는지를 작업자가 육안으로 검사하여 불량 여부를 판단하고 있다. 그런데 이와 같이, 육안으로 용접 상태를 검사하는 것은 시간이 많이 걸릴 뿐만 아니라 검사자의 숙련도, 심리상황 등 인적요소에 영향을 받을 수 있어서 검사 결과의 신뢰성 측면에서 문제가 있다.

[4] 이를 위해, 용접부를 검사하기 위한 비파괴검사장치가 개발되고 있는데, 일례로, 등록특허 제10-1293574호나, 등록특허 제10-0532637호를 비롯한 다수의 선행문건에 나타난 바와 같이, 초음파를 이용하는 비파괴검사장치가 주로 사용되고 있다.

[5] 그러나 이러한 초음파를 이용한 비파괴검사장치는 지나치게 고가일 뿐 아니라, 단위 검사시간이 길어서 복잡한 배관 설비 시설 등에서 검사를 진행하기에는 부적절한 문제점이 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 이에 따라 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 개선하기 위한 것으로서, 작업자가 검사 대상인 파이프 위에 검사장치를 손쉽게 고정하고 직관적으로 검사공정을 수행할 수 있는 구조를 제공하여 사용 편리성을 개선하고 작업

시간을 현저하게 감소시키는 장치를 제공하고자 한다.

[7] 또한, 비드 검사를 위한 검사장치의 이용시, 장치의 고정수단에 의해 비드에 충격이 가해지거나 간섭이 발생하여 비드가 훼손되는 것이 방지되도록 세부 구조를 포함하여 구성함으로써 검사대상의 보호 및 장시간의 수명이 확보될 수 있는 장치를 제공하고자 한다.

[8] 또한, 검사대상 파이프의 다양한 직경에 대하여 고정수단을 손쉽게 조절하여 대응할 수 있도록 고정수단의 사이즈 변경 구조를 포함하여 구성함으로써, 장치 사용에 있어서 편의성이 증대된 장치를 제공하고자 한다.

[9] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

기술적 해결방법

[10] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본원 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치는, 파이프의 외표면에서 용접 비드의 형상을 검사하는 장치로서, 하우징부의 중간 내측에 형성된 하방 개방된 내측 공간에서 용접 비드의 형상을 촬영하는 영상센서부; 및 상기 용접 비드에 직접적으로 또는 간접적으로 조명광을 제공하는 조명부;를 포함하여 구성되고, 상기 하우징부는 상기 파이프의 외표면에 거치되어 상기 외표면을 따라 슬라이딩 이동 가능하도록 하우징부의 하측에 파이프 거치곡면이 형성된다.

[11] 또한, 본원 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치는, 상기 영상센서부와 마주보는 위치에 배경부재;를 더 구비하며, 상기 조명부는 상기 조명광을 상기 배경부재 전면에서 반사된 반사광 형태로 상기 용접 비드에 제공되는 구조를 가질 수 있다.

[12] 또한, 본원 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치는, 상기 영상센서부와 마주보는 위치에 배경부재;를 더 구비하며, 상기 조명부는 상기 조명광을 상기 배경부재 후면으로부터 투과된 투과광 형태로 상기 용접 비드에 제공되는 구조를 가질 수 있다.

[13] 또한, 본원 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치는, 상기 파이프의 외표면 색상에 따라 상기 배경부재의 표면색상을 교체하거나 상기 조명부의 조명광 색상을 변경하는 구조를 가질 수 있다.

[14] 또한, 본원 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치는, 상기 파이프의 외주면을 따라 검사장치를 안정적으로 주행시킬 수 있도록 용접 비드 검사 장치의 파이프 거치상태를 유지하는 고정부;를 추가로 구비하며, 상기 고정부는 적어도 일부분이 탄력성 재질로 형성되거나 적어도 일부분에 탄성요소를 포함하는 구조로 형성될 수 있다.

[15] 또한, 본원 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치에서, 상기 고정부는,

적어도 상기 하우징부의 일측으로부터 타측까지 상기 파이프의 외주면을 감싸며 도달할 수 있는 길이를 가지며 가요성 재질로 형성된 밴드부재; 및 상기 하우징부의 일측 및 타측 중 적어도 어느 하나에 구비되어 용접 비드 검사 장치의 파이프 거치상태를 형성하기 위하여 해제 가능하게 고정되는 밴드고정부재;를 포함하여 구성될 수 있다.

[16] 또한, 본원 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치에서, 상기 고정부는, 상기 하우징부의 일측 및 타측 중 어느 하나에 길이조절부를 구비하여 상기 파이프의 외경 치수에 대응되는 길이로 상기 밴드부재의 길이가 조절되도록 구성될 수 있다.

[17] 또한, 본원 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치에서, 상기 고정부는, 용접 비드와의 간섭을 방지하도록 밴드부재의 길이방향을 따라 비드통과홈을 구비하거나 슬립부재를 구비하여 구성될 수 있다.

[18] 또한, 본원 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치는, 하우징부의 하측에 형성된 파이프 거치곡면의 양쪽 단부에 외부로부터 전달되는 빛을 줄이거나 차단하는 차광부;를 더 포함하여 구성될 수 있다.

발명의 효과

[19] 상술한 과제의 해결 수단에 의하면, 본 발명의 의한 용접 비드 검사 장치는 검사 대상인 파이프 위에 거치된 검사장치를 밴드로 밀착시킨 뒤에 손쉽게 고정한 후 작업자가 손으로 상기 장치를 회전시키도록 구성됨으로써 작업 시간을 현저하게 감소시키는 효과를 가진다.

[20] 또한, 용접 비드와의 간섭이 방지되도록 비드통과홈이 구비된 구조를 가짐으로써 비드 및 장치의 훼손 가능성이 줄어들며, 검수 정밀성 향상 및 검수 편의성을 제공한다.

[21] 또한, 밴드의 길이 조절이 가능하도록 버클이 구비된 구조를 포함하여 구성함으로써, 장치 사용에 있어서 편의성이 현저하게 증대되는 효과를 가진다.

[22] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 특허청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[23] 도 1은 용접 결합된 파이프의 용접 비드.

[24] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치의 사시도.

[25] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치의 하우징의 저면사시도.

[26] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치의 세부 구조.

[27] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치의 사용상태도.

[28] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치에서 고정부의 가변 길이 설정 구조.

[29] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치에서 고정부의 가변 길이 설정 구조의 변형 실시예.

[30] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치에서 고정부의 비드 간섭 방지 구조.

[31] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치에서 고정부의 밴드고정부재의 다양한 실시예.

[32] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치에서 고정부의 밴드부재의 마찰 감소 구조.

[33] 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치에서 고정부의 눈금표시부.

[34] 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치에서 검사대상 파이프의 다양한 직경에 대응한 차광 보완 구조.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[35] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시예로 한정되는 것은 아니다.

[36] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결(접속, 접촉, 결합)"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 구비할 수 있다는 것을 의미한다.

[37] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[38] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 당해 분야에 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 설명한다.

[39] 우선, 각 도면을 살펴보면, 도 1은 용접 결합된 파이프의 용접 비드를 예시적으로 도시한 것으로서, 소정의 용접 방법으로 결합된 두 파이프 사이에 용융되어 형성된 용접 비드(B)의 대표적인 형태를 도시한 것이다. 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치의 사시도로서, 영상센서부를 통하여 용접 비드의 형상 촬영 및 이를 활용하여 검사할 수 있도록 밴드부재에 의해 파이프 외표면에 장착되어 고정된 상태를 도시한 것이다. 도 3은 본 발명의

일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치의 하우징의 저면사시도로서, 하측에 비드통과용 홈이 구비된 접촉부재 및 하우징을 도시한 것이다.

[40] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치의 세부 구조로서, 도 4(a)는 장치 내의 세부 구조를 도시한 것이고, 도 4(b)는 도 4(a)의 단면도(A-A)로서 용접 비드(B)를 촬영하는 영상센서부의 전체적인 배치구조와 그 일부분을 확대하여 도시한 것이다. 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치의 사용상태도로서, 도 5(a)는 용접 비드 검사 장치가 파이프에 임시 탑재된 상태에서 고정수단인 밴드부재에 의해 파이프에 밀착고정됨으로써 용접 비드 검사 장치의 비드 검사 준비 상태를 형성하는 과정을 도시한 것이며, 도 5(b)는 상기 용접 비드 검사 장치가 파이프 주위를 회전하며 검사가 진행 중인 상태를 도시한 것이다.

[41] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치에서 고정부의 가변 길이 설정 구조로서, 밴드부재의 일단을 가변 고정할 수 있는 구조를 통하여 다양한 직경의 파이프에 대응할 수 있는 예시적인 구조를 도시한 것이다. 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치에서 고정부의 가변 길이 설정 구조의 변형 실시예를 도시한 것으로서, 버클 구조 등을 통한 밴드부재의 길이조절 구조를 예시적으로 나타낸 것이다.

[42] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치의 고정부의 비드 간섭 방지 구조로서, 도 8(a)는 비드(B)와의 간섭이 예방되도록 비드통과홈이 구비된 밴드부재를 도시한 것이고, 도 8(b)는 비드(B)와의 간섭이 예방되도록 이격되게 구비된 2개의 밴드부재에 의해 파이프(P)에 밀착된 것을 도시한 것이다. 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치에서 고정부의 밴드고정부재의 다양한 실시예로서, 도 9(a)는 용접 비드 검사 중에 밴드부재가 풀리지 않도록 벨크로 구조로 이루어진 밴드고정부재를 도시한 것이고, 도 9(b)는 똑딱이 구조로 이루어진 밴드고정부재를 도시한 것이고, 도 9(c)는 버클 구조로 이루어진 밴드고정부재를 도시한 것이고, 도 9(d)는 갈고리 구조로 이루어진 밴드고정부재를 도시한 것이다.

[43] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치의 고정부의 마찰 감소 구조를 도시한 것으로서, 도 10(a)는 밴드부재 및 파이프와의 마찰이 감소되도록 밴드부재의 접촉면에 슬립부재가 구비된 구조를 도시한 것이고, 도 10(b)는 구름바퀴가 구비된 슬립부재가 밴드부재의 중간에 적어도 하나 이상 구비된 구조를 도시한 것이고, 도 10(c)는 밴드부재에 구름바퀴를 직접 고정하여 슬립부재를 형성한 구조를 도시한 것이다.

[44] 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치의 고정부의 눈금표시부를 도시한 것으로서, 밴드부재의 길이방향을 따라 눈금표시부가 구비되어 밴드부재의 길이 설정을 안내하는 구조를 예시적으로 나타낸 것이다. 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치에서 검사대상 파이프의 다양한 직경에 대응한 차광 보완 구조를 도시한 것으로서, 비드 이미지 측정에

방해되는 외부의 광 유입을 신축 또는 접철 구조의 차광부에 의하여 차폐하는 구조를 나타낸 것이다.

[45] 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치는, 도 1에 도시된 바와 같이, 용접 결합된 두 파이프(P) 사이의 용접부를 검사하기 위한 것으로서, 배관의 단부를 용융시켜 용접하는 경우에 비드(B)가 형성되며, 이러한 비드(B)의 외관 형태로부터 용접 품질, 용접 상태 등을 비교적 높은 정확도로 추정할 수 있다. 영상센서부(10)에 의해 촬영된 용접 비드(B)의 형상 데이터를 제어모듈부(50)에 구비된 저장매체에 저장하거나 컴퓨터, 모바일 전자기기 등으로 유무선 전송하여 작업자가 활용하도록 구성되는 것이 바람직하다. 용접 비드 검사 장치는 비드의 이상 여부를 판단함에 있어서 미리 설정된 기준값 이외에도, 과거에 측정된 비드 검사 데이터뿐만 아니라 새롭게 축적된 최근 비드 검사 데이터도 활용될 수 있다.

[46] 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치(100)는, 도 2 내지 12에 도시된 바와 같이, 파이프(P)의 용접부를 검사하는 장치로서, 두 파이프(P) 사이의 용접된 부분 위에 장착되어 검사 준비 상태를 형성하며, 파이프(P)의 외표면에 장치가 밀착된 상태에서 원주 방향으로 회전하며 용접 비드(B)의 외관 형태를 검사한다. 장치의 세부 구성으로서, 용접 비드(B)의 외형을 촬영하는 영상센서부(10); 및 상기 영상센서부(10)에 의한 용접 비드의 외형 촬영시 비드의 외형 검출이 용이하도록 배경을 제공하는 배경부재(20); 용접 비드(B)의 외형 촬영을 위한 광원을 제공하는 조명부(30); 상기 영상센서부(10) 및 배경부재(20)를 각각 고정할 수 있는 본체로서 용접 비드의 촬영 공간을 외부 광으로부터 차폐하는 하우징부(60); 등을 포함하여 구성될 수 있다. 상기 배경부재(20)는 파이프의 접선방향에서 상기 영상센서부(10)에 의하여 용접 비드의 외형을 촬영하는 경우에 용접비드 이미지의 배경을 제공하는 것이며, 조명부(30)는 상기 배경부재(20) 전면에서 반사된 반사광 형태로 상기 용접 비드에 조명광을 제공하거나 상기 배경부재(20) 후면으로부터 투과된 투과광 형태(또는 백라이트 형태)로 상기 용접 비드에 조명광을 제공할 수 있다.

[47] 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치(100)에서, 장치의 외관을 형성하는 상기 하우징부(60)는, 그 중간 내측 공간에 영상센서부(10) 및 배경부재(20), 조명부(30)를 배치할 수 있는 구조물을 형성하며, 도 3에 도시된 바와 같이, 하측에 파이프(P)의 외표면 일부가 내입되는 곡면 구조로 파이프 거치곡면이 형성되고, 파이프(P)와 접촉면 중에서 비드(B)에 대응되는 위치에 비드통과홈(61)이 구비되어 비드와의 간섭이 방지되는 구조로 형성되는 것이 바람직하다.

[48] 파이프(P) 위에 검사장치가 거치되면, 상기 파이프(P)의 외주면 일부분이 내입되어 용접 비드(B)가 영상센서부(10)의 촬영 범위 내에 들어오게 되며, 장치 회동시 검사장치는 상기 용접 비드(B)이 비드통과홈(62)에 내입된 채로 상기 용접 비드(B)를 따라 주행되게 된다. 하우징부(60)는 상기 실시예에 제시된 어느

하나의 구성 또는 구조로 국한되지 않으며, 예를 들어, 장치의 장착 또는 검사 등의 과정에서 장치를 원활하게 핸들링할 수 있도록 파지부가 구비되는 것이 바람직하며, 상기 파지부는 손가락 삽입형 파지 손잡이 및/또는 마찰표면형 파지부 등으로 형성될 수 있다.

[49] 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치(100)에서, 영상센서부(10)는 용접 비드(B)를 원활하게 촬영할 수 있도록 하우징부(50)의 어느 일측에 구비되어 용접 비드(B)의 외형을 촬영할 수 있는 센서 일반을 의미하며, 흑백 또는 칼라 등의 이미지 형태로 측정하여 해당 영상 데이터를 제어모듈부(50) 등의 구성으로 전달하는 기능을 수행한다. 상기 실시예는 파이프의 접선방향에서 용접 비드의 형상을 촬영하는 구조로 배치되어 배경부재(120)를 바탕으로 하여 용접 비드(B) 형상의 경계선을 촬영하는 구조를 예시적으로 나타낸 것이다. 이러한 접선방향 촬영은, 예를 들면, 플라스틱 파이프의 맞대기 용접 등에 대한 융착 비드의 품질 검사, 상태 점검 등에 이용될 수 있는데, 이에 제한되는 것은 아니다.

[50] 이외에도 본 발명의 기술사상은 다양한 용접 방식에 의한 용접 비드의 품질 검사, 상태 점검 등을 위하여 용접비드(B)의 수직 상면 상에서 촬영하는 방식으로도 구현될 수 있으며, 또는, 파이프 외표면의 접선방향 및 법선방향에서 모두 촬영하는 방식 등으로 구현될 수도 있다.

[51] 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치(100)에서, 배경부재(20)는 영상센서부(10)와 마주보는 위치에 구비되어 용접 비드(B)의 촬영시 배경을 형성하며, 조명부(30)로부터 발생되는 광을 직간접적으로 받는 구성이다. 상기 배경부(20)는 상기 실시예에 제시된 어느 하나의 구성 또는 구조로 국한되지 않으며, 예를 들어, 소정 색상의 판부재를 장착하거나 색지 등을 부착하여 구성될 수 있으며, 또는, 상기 조명부(30)의 적어도 일부를 배경부(20)의 이면에 구비하여 백라이트 형태로 소정의 색상 광을 출력하도록 구성될 수도 있다.

[52] 상기 배경부재(20)는 용접 비드(B)의 촬영품질을 개선하기 위하여 파이프의 색상이나 촬영공간의 내부 조도 등을 고려하여 색상의 종류를 변경하거나 또는 광도 등을 조절하는 제어 구조를 가질 수 있다. 이러한 변경 또는 조절 구조는, 예를 들어, 조명부(30)의 색도 및 발광도를 제어하거나 백라이트의 RGB 혼합 비율로 변경하거나 판부재를 변경하여 탈부착하는 방식 등이 채용될 수 있다.

[53] 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치(100)에서, 조명부(30)는 배경부재(20) 또는 용접 비드(B)에 직간접적으로 광을 제공하는 구성으로서 용접 비드(B)의 외형 촬영을 위한 능동 조명을 제공한다. 상기 조명부(30)는 백색, 빨강, 파랑, 녹색 광원 중 적어도 어느 하나를 구비하여 단일 가시광을 출력하거나 이들의 조합광을 출력하도록 구성될 수 있다. 즉, 예를 들어, 플라스틱 파이프(P)의 경우, 철제 파이프와 달리 여러 가지 색상으로 제작되며, 파이프와 조명부(30)의 출력광이 동일 또는 유사한 색상이면 파이프(P)의 용접 비드 형상 촬영이 제대로 수행되지 않을 수 있다. 그러므로 복수의 색상을

방출할 수 있는 복수의 광원을 상기 조명부(30) 또는 배경부재(20)에 구비하고 용접 비드의 검사시 파이프(P)의 색상을 고려하여 상기 조명부(30) 또는 배경부재(20)의 색상을 선정하여 제공할 수 있도록 구성함으로써 검사정확도 등을 더욱 개선할 수 있다.

[54] 또한, 상기 조명부(30) 또는 배경부재(20)의 조도(照度, illuminance)는 영상센서부(10)의 감도를 고려하여 선정될 수 있으며, 하우징(60) 외부로부터 의도하지 않게 진입하는 주변 광에 의한 영향을 감소시킬 수 있도록 충분한 조도를 확보하는 것이 바람직하다.

[55] 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치(100)에서, 접촉부재(40)는 파이프(P)의 외표면에 슬라이딩 가능하게 배치되어 용접 비드 검사장치를 용접 비드의 주위에 안정적으로 장착하고 파이프 상에서 주행시킬 수 있는 기초 작용면의 기능을 수행하며, 접촉부재(40)의 경계 부분 중 용접 비드와 일치되는 부분은 도 3에 도시된 바와 같이 홈(41)이 구비되어 용접 비드와의 간섭이 방지되는 구조를 형성한다. 여기서 접촉부재(40)는 상기 하우징부(60)와 일체로 형성되거나 혹은 별도로 형성되어 조립되어 구비될 수 있다.

[56] 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치(100)에서, 제어모듈부(50)는 장치를 전체적으로 제어하는 구성으로서, 예를 들어, 조명부(30)의 광원 색상 등을 제어하며, 파이프의 외표면을 따라 주행하는 동안 촬영된 용접 비드의 형상 등의 정보를 저장하는 메모리 등의 저장장치를 더 구비하거나 상기 정보를 주변 스테이션 또는 원격 서버 등으로 전송하도록 통신수단을 더 구비할 수 있다.

[57] 상기 제어모듈부(50)는 검사장치의 이동을 감지하는 가속도 센서 및/또는 검사장치의 공간 회전 각도를 감지하는 자이로 센서를 더 구비하여, 파이프의 외표면을 따라 주행하는 검사장치의 주행 속도 및 위치, 상태 등을 판단하는 자료로 이용할 수 있다.

[58] 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치(100)는, 파이프의 외주면을 따라 검사장치를 안정적으로 주행시킬 수 있도록 용접 비드 검사 장치(100)의 파이프 거치상태를 유지하는 고정부(80)를 추가로 구비할 수 있다. 즉, 검사장치를 상기 고정부(80)에 의해 파이프(P)에 거치한 상태로 슬라이딩 가능하게 밀착 고정함으로써 검사자 또는 사용자가 파이프(P)의 외표면을 따라 용접 비드 검사 장치(100)를 안정적으로 주행시켜 용접 비드를 촬영할 수 있는 구조를 형성한다.

[59] 상기 파이프(P)를 포함하여 설비 구조가 복잡하거나 검사해야 할 포인트가 지상과 멀리 떨어져 있는 경우 다수의 용접부를 검사하는 것이 어려우며 시간도 오래 걸리게 되는데, 상기 고정부(80)에 의해 파이프(P)에 장치를 밀착시킨 상태에서 용접부를 따라 원주 방향으로 회전시켜 검사함으로써 복잡한 설비 구조나 다수의 포인트를 검사하더라도 간단한 검사 작업으로 인해 용접 비드(B)를 신속하면서도 정확하게 검사할 수 있게 된다.

[60] 세부구조를 살펴보면, 상기 고정부(80)는 그 일단부가 검사장치의 일측부에

고정되고, 그 타단부가 파이프의 외표면을 둘러싸며 검사장치의 타측부에 고정됨으로써, 주행과정에서 용접 비드 검사 장치의 낙하 파손을 방지할 수 있으며, 사용자는 검사과정에서 본 발명의 용접 비드 검사 장치를 파이프의 외표면을 따라 안정적으로 주행시킬 수 있다. 이러한 거치구조는 높은 곳에 위치한 파이프의 용접 부분을 검사하는 경우에 타인의 도움 없이도 한 명의 사용자가 검사장치를 원활하게 활용하여 쉽게 검사작업을 수행할 수 있게 한다.

[61] 상기 고정부(80)는 가요성 재질로 형성되는 것이 바람직하며, 예를 들어, 섬유재질 또는 탄력성 밴드재질 등으로 형성될 수 있다. 또한 상기 고정부(80)의 세부 구조 또는 재질 등은 이에 한정되지 않고, 예를 들어, 일부 구간 또는 단부에 탄성 요소를 포함하는 방식으로 형성될 수도 있다.

[62] 상기 고정부(80)는 고정부(180)의 타단부에 밴드고정부(84)를 구비하여 검사장치를 파이프(P) 상에 장착하여 거치하는 과정에서 검사장치의 타측부에 상기 밴드고정부(84)를 임의 고정함으로써 검사장치의 거치상태를 형성할 수 있으며, 상기 밴드고정부(84)에 관하여 아래에서 구체적으로 다시 설명하기로 한다.

[63] 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치(100)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 하우징부(60)의 중간 내측에 구비된 하방 개방형 공간을 중심으로 영상센서부(10) 및 배경부재(20), 조명부(30)를 배치하여 구비하며, 상기 하방 개방형 공간이 상기 파이프(P)의 표면과 함께 전체적으로 광차폐 공간을 형성하고, 상기 조명부(30)에 의한 광 환경에서 영상센서부(10)를 이용하여 파이프(P)의 비드 이미지를 촬영하여 검사 이미지를 획득한다. 이때 용접 비드 검사 장치(100)는 고정부(180)에 의해 상기 파이프(P) 상에 슬라이딩 가능하게 밀착된 상태를 유지하며 파이프(P)의 외주면을 따라 주행하면서 파이프(P)의 비드 이미지를 연속적으로 또는 주기적으로 또는 필요 구간에서 촬영할 수 있다.

[64] 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치는, 도 5에 도시된 바와 같이, 용접 비드 검사 장치를 두 파이프(P) 사이의 용접된 부분 위에 거치하여 하며, 고정부(80)에 의해 검사 대상인 파이프(P)에 밀착된 비드 검사 준비 상태에서 파이프(P)의 용접부를 따라 주행시켜 용접 비드(B)를 촬영하게 된다. 예를 들어, 작업자는 검사 대상인 파이프(P)에 거치된 장치를 밴드부재(81)로 감아 밀착시켜 검사 준비 상태가 완료된 뒤에 손으로 장치를 회전시켜 검사를 진행할 수 있으며, 용접부를 검사하기 위해 용접 비드(B)의 외형선 이미지를 활용하고, 소정의 외주면 구간 또는 외주면 전체 구간을 1회 회전 주행하거나 또는 2회 이상 회전 주행하여 비드 검사를 실시한 뒤에 비드 검사를 완료하는 것이 바람직하다. 용접 비드 검사 방법은 어느 하나로 국한되지 않으며, 예를 들어, 용접 비드 검사 장치가 스스로 주행 회전할 수 있도록 별도의 모터 구조를 구비하여 지상으로부터 멀리 떨어져 있거나 손으로 장치를 돌리기 어려운 경우에도 검사가 원활하게 진행되도록 구성할 수 있다.

[65] 한편, 상기 고정부(80)는 파이프의 다양한 직경에 대응하기 위하여 추가 구성

또는 구조를 구비할 수 있다. 예를 들어, 다양한 직경의 파이프에 부합되는 각각의 길이로 형성된 복수개의 밴드부재(81)를 더 구비함으로써 필요시 해당 직경 치수에 부합되는 밴드부재(81)를 채용하여 이용할 수 있다.

[66] 또한, 이외에도, 상기 고정부(80)는 밴드부재(81) 일측 단부를 고정하며 밴드부재(81)의 길이를 조정하여 제한할 수 있는 길이조절부(82)를 더 구비할 수 있다. 즉, 예를 들어, 도 6에 도시된 바와 같이, 밴드부재(81)의 일측 단부의 고정이 풀리지 않도록 단부에 물림이빨 형태의 힌지회동부(82-1)가 구비된 구조로 길이조절부(82)를 구비할 수 있다. 상기 힌지회동부(82-1)가 개방 상태가 되면 길이조절부(82) 내의 밴드부재(81)는 자유롭게 주행 가능하게 되어 길이가 자유롭게 조절되며, 힌지회동부(82-1)가 타방향으로 회동되어 폐쇄 상태가 되면 상기 힌지회동부(82-1)의 물림이빨에 의해 상기 밴드부재(81)는 소정의 길이로 고정되게 된다. 상기 고정부(80)의 길이조절부(82)는 앞선 실시예에 제시된 어느 하나의 구성 또는 구조로 국한되지 않으며, 필요에 따라 변형하여 실시할 수 있다.

[67] 상기 길이조절부(82)의 변형실시예로서, 도 7에 도시된 바와 같이, 밴드부재(81)의 일측 단부를 확정하는 통상의 감김 버클 구조를 이용할 수도 있다. 상기 길이조절부(82)는 하우징부(60)의 일측면에 직접 고정된 형태이거나 연결링크체(82-2)에 의하여 하우징부(60)의 일측면에 연결 고정될 수 있으며, 또한, 상기 연결링크체(82-2)는 단순 바(bar) 형태 등으로 형성될 수 있다.

[68] 또한, 상기 길이조절부(82)의 다른 변형실시예로서, 앞선 설명의 실시예처럼 구성하되, 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 연결링크체(82-2)를 스프링 형태로 형성하여 구성할 수 있다. 이 경우에 용접 비드 검사 장치의 장착 고정 과정에서 상기 연결링크체(82-2)의 탄성변형을 이용할 수 있으므로 밴드부재(81)는 가방 끈(strap)처럼 가죽 또는 비탄력성 섬유재질 등에서 선택하여 형성할 수도 있다.

[69] 상기 고정부(80)의 밴드부재(81)는 상기 길이조절부(82)에 의해 하우징부(60)의 일측면에 고정되어 길이 설정된 후에 파이프(P)를 감싸며 하우징부(60)의 타측면으로 연장되어 밴드고정부재(84)에 의해 하우징부(60)의 타측면에 고정됨으로써 용접 비드 검사 장치의 장착 고정상태를 형성하게 된다. 이와 같이 밴드부재(81)가 파이프(P)를 감싸는 구간에서 용접비드와 간섭되는 것을 방지하도록, 도 8(a)에 도시된 바와 같이, 밴드부재(81)의 폭방향 중간에 길이방향을 따라 비드통과홈(83)을 구비하거나 혹은 분할된 밴드부재(81)를 이용하여 폭방향 중간에 이격된 홈을 형성하는 구조로 구비할 수 있다.

[70] 또한, 상기 고정부(80)는, 도 9에 도시된 바와 같이, 하우징부(60)의 타면에 밴드를 고정하는 다양한 방식의 밴드고정부재(84)를 포함하여 구성될 수 있다. 즉, 예를 들어, 상기 밴드고정부재(84)는, 도 9(a)에 도시된 바와 같이, 용접 비드(B) 검사 중에 밴드부재(81)가 풀리지 않도록 벨크로 구조(84-1)로 이루어지거나, 도9(b)에 도시된 바와 같이, 스냅버튼(snap button) 또는 똑딱이 구조(84-2)로 이루어지거나, 도9(c)에 도시된 바와 같이, 삽입 고정식 클립-버클

구조(84-3)로 이루어지거나, 도 9(d)에 도시된 바와 같이, 갈고리 구조(84-4)로 이루어질 수 있다. 상기 고정부(80)의 밴드고정부재(84)는 앞선 설명의 실시예에 제시된 어느 하나의 구성 또는 구조로 국한되지 않으며, 각각의 밴드고정부재(84)는 밴드부재(81)의 단부를 하우징부(60)의 타측부에 고정하여 장착 고정상태를 형성한다.

[71] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치는, 상기 슬립부재(85)는 용접 비드 검사 장치(100)가 파이프(P)의 외표면을 따라 회전주행할 때 용접 비드 또는 파이프(P)의 표면과 밴드부재(81)의 접촉을 방지하거나 슬라이딩 주행을 보조하도록 슬립부재(85)를 더 포함하여 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 10(a)에 도시된 바와 같이, 상기 슬립부재(85)는 플라스틱 또는 금속 등의 경성 재질로 형성되어 밴드부재(81) 상에 설치된 돌기 구조로 형성될 수 있다.

[72] 또한, 이외에도, 상기 슬립부재(85)는 구름바퀴(86)를 포함하는 구조물로 구비될 수 있으며, 도 10(b)에 도시된 바와 같이, 상기 밴드부재(81)를 소정의 구간별로 매개 연결하는 구조물로 형성하여 길이방향의 일측 및 타측 각각에 각각의 요소 밴드부재(81)가 고정되고 중간에 구름바퀴(86)가 회동 가능하게 고정된 바퀴형 슬립부재(85)가 구비되어 검사장치의 주행을 원활하게 한다.

[73] 또는, 도 10(c)에 도시된 바와 같이, 구름바퀴(86)가 고정될 수 있는 부분 절개홈이 밴드부재(81)에 형성되고 상기 부분 절개홈의 양측 부분에 구름바퀴(86)의 중심축이 고정되며 상기 중심축에 대하여 구름바퀴(86)가 회동 가능하게 구비되어 구성된 슬립부재(85)가 구비됨으로써 검사장치의 주행을 원활하게 한다. 이때 상기 중심축의 고정은 밴드부재(81)에 천 등을 덧대어 재봉 또는 접착에 의해 이탈방지되게 고정하는 방식을 채용할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 이러한 구조를 통하여 밴드부재(81)의 오염, 훼손 등을 방지할 수 있고 검사 장치의 회전 주행을 원활하게 수행할 수 있는 효과 등을 가진다.

[74] 또한, 상기 밴드부재(81)는 검사 대상 파이프(P)의 외경치수를 표시하는 눈금표시부(89)를 추가로 구비하는 것이 바람직하다. 즉, 도 11에 도시한 바와 같이, 눈금표시부(89)가 밴드부재(81)의 일부분에 구비되어 거치작업 이전에 밴드부재(81)의 길이를 미리 조절하여 설정한 후 용접 비드 검사 장치(100)를 파이프(P) 상에 장착할 수 있도록 안내하는 것이다. 파이프(P)의 직경에 비해 필요 이상으로 긴 밴드부재(81)는 장착 후 파이프(P)의 외주면을 따라 주행시 안정성에 지장을 주며 짧은 밴드부재(81)는 장착 후 밴드부재(81)의 단부 고정작업이 원활하지 않거나 불안정 고정상태를 형성하여 주행 중에 고정상태가 해제되는 등의 불편을 초래할 수 있다. 이에 파이프(P)의 직경에 대응되는 장착고정상태를 형성할 수 있도록 밴드부재(81)에 구비된 눈금표시부(89)를 이용하여 밴드부재(81)의 길이를 조절하여 고정 설치함으로써 용접 비드 검사를 더 안정적으로 용이하게 수행하게 된다.

[75] 본 발명의 일실시예에 따른 용접 비드 검사 장치는, 도 12에 도시된 바와 같이,

하우징부(60)의 하측 양쪽에 외부로부터 전달되는 빛을 줄이거나 차단하는 차광부(70)를 더 포함하여 구성될 수 있다. 상기 차광부(70)는 하우징부(60) 및 파이프(P) 사이의 틈새를 차폐할 수 있는 구조로 형성된다. 상기 하우징부(60)는 파이프(P)의 다양한 외경 치수에 대응 가능하도록 기본적으로 하우징부(60)의 하부가 더 큰 곡률반경으로 형성되고, 상기 하우징부(60) 하부에 차광부(70)가 추가로 구비되는 것이 바람직하다. 이러한 구조에 의하여, 파이프(P)의 다양한 외경 치수에서도 비드의 측정 위치가 비교적 일관되게 유지되어 측정 정확도 등을 양호하게 유지할 수 있다. 상기 차광부(70)는 앞선 설명의 실시예에 제시된 어느 하나의 구성 또는 구조로 국한되지 않으며, 예를 들어, 가요성 주름소재, 섬유재질, 브러쉬재질 등으로 형성될 수 있다.

[76]

[77] 이 외에도 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산 또는 분할되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산 또는 분할된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 통상의 기술자가 이해하는 범위 안에서 결합된 형태로 실시될 수 있다. 또한, 방법의 단계는 단독으로 복수회 실시되거나 혹은 적어도 다른 어느 한 단계와 조합으로 복수회 수행되는 형태로 실시될 수 있다.

[78] 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

[79]

[80] [부호의 설명]

[81] 100 : 용접 비드 검사장치

[82] 10 : 영상센서부 20 : 배경부재

[83] 30 : 조명부 40 : 접촉부재

[84] 50 : 제어모듈부 60 : 하우징부

[85] 70 : 차광부

[86] 80 : 고정부

[87] 81 : 밴드부재 82 : 길이조절부(버클)

[88] 83 : 비드통과홈 84 : 밴드고정부재

[89] 85 : 슬립부재 86 : 구름바퀴

[90] 89 : 눈금표시부

[91] P : 파이프 B : (용접)비드

청구범위

[청구항 1] 파이프의 외표면에서 용접 비드의 형상을 검사하는 용접 비드 검사 장치에 있어서,
하우징부(60)의 중간 내측에 형성된 하방 개방된 내측 공간에서 용접 비드의 형상을 촬영하는 영상센서부(10); 및
상기 용접 비드에 직접적으로 또는 간접적으로 조명광을 제공하는 조명부(30);를 포함하여 구성되고,
상기 하우징부(60)는 상기 파이프의 외표면에 밀착되게 거치되어 상기 외표면을 따라 슬라이딩 이동 가능하도록 하우징부(60)의 하측에 파이프 거치곡면이 형성된 것을 특징으로 하는 용접 비드 검사 장치.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 영상센서부(10)와 마주보는 위치에 배경부재(20);를 더 구비하며,
상기 조명부(30)는 상기 조명광을 상기 배경부재(20) 전면에서 반사된 반사광 형태로 상기 용접 비드에 제공되는 것을 특징으로 하는 용접 비드 검사 장치.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 영상센서부(10)와 마주보는 위치에 배경부재(20);를 더 구비하며,
상기 조명부(30)는 상기 조명광을 상기 배경부재(20) 후면으로부터 투과된 투과광 형태로 상기 용접 비드에 제공되는 것을 특징으로 하는 용접 비드 검사 장치.

[청구항 4] 제2항 또는 제3항에 있어서,
상기 파이프의 외표면 색상에 따라 상기 배경부재(20)의 표면색상을 교체하거나 상기 조명부(30)의 조명광 색상을 변경하는 것을 특징으로 하는 용접 비드 검사 장치.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 파이프의 외주면을 따라 검사장치를 안정적으로 주행시킬 수 있도록 용접 비드 검사 장치(100)의 파이프 거치상태를 유지하는 고정부(80);를 추가로 구비하며,
상기 고정부(80)는 적어도 일부분이 탄력성 재질로 형성되거나 적어도 일부분에 탄성요소를 포함하는 구조로 형성된 것을 특징으로 하는 용접 비드 검사 장치.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 고정부(80)는,
적어도 상기 하우징부(60)의 일측으로부터 타측까지 상기 파이프의 외주면을 감싸며 도달할 수 있는 길이를 가지며 가요성 재질로 형성된 밴드부재(81); 및
상기 하우징부(60)의 일측 및 타측 중 적어도 어느 하나에 구비되어 용접

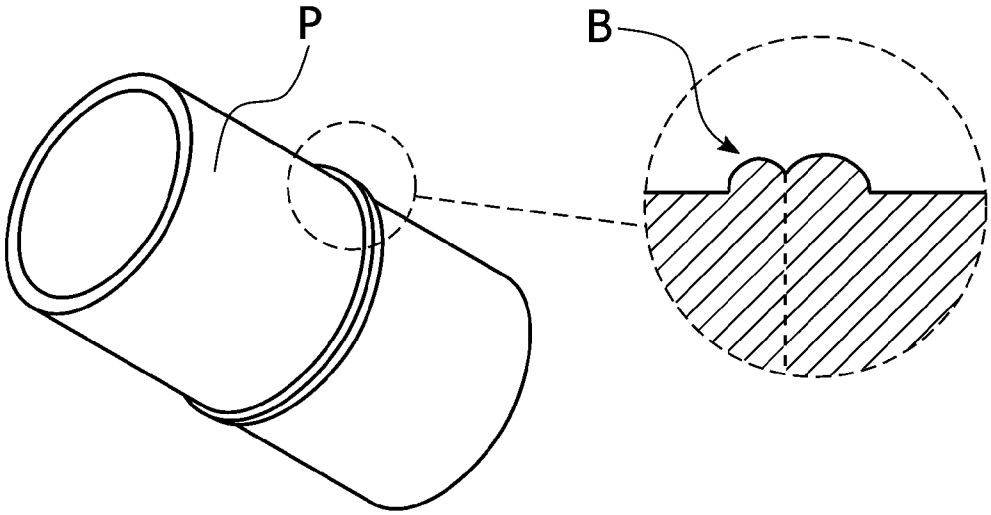
비드 검사 장치(100)의 파이프 거치상태를 형성하기 위하여 해제 가능하게 고정되는 밴드고정부재(84);를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 용접 비드 검사 장치.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 고정부(80)는,
상기 하우징부(60)의 일측 및 타측 중 어느 하나에 길이조절부(82)를 구비하여 상기 파이프의 외경 치수에 대응되는 길이로 상기 밴드부재(81)의 길이가 조절되는 것을 특징으로 하는 용접 비드 검사 장치.

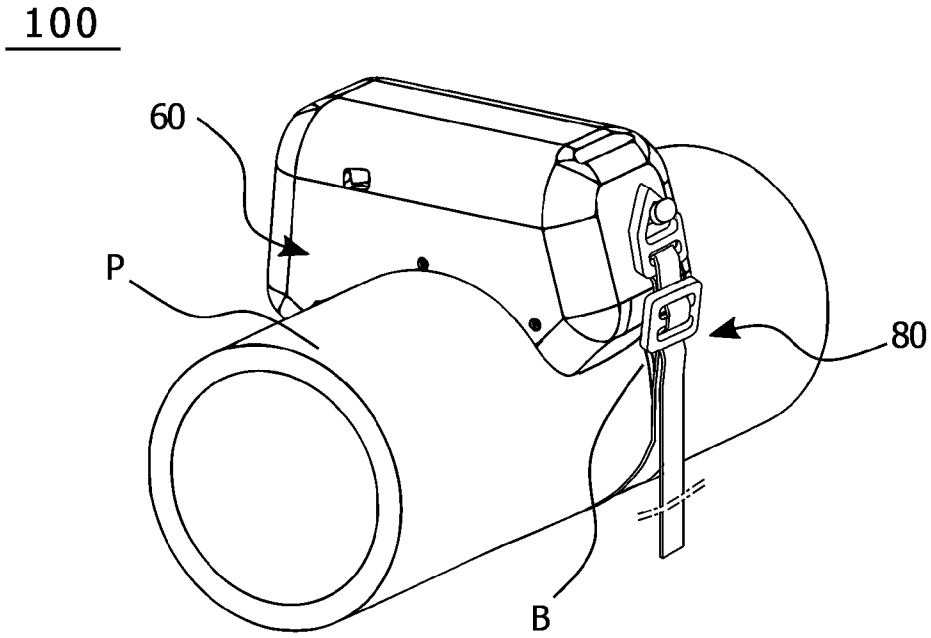
[청구항 8] 제6항 또는 제7항에 있어서,
상기 고정부(80)는,
용접 비드와의 간섭을 방지하도록 밴드부재(81)의 길이방향을 따라 비드통과홈(83)을 구비하거나 슬립부재(85)를 구비한 것을 특징으로 하는 용접 비드 검사 장치.

[청구항 9] 제1항에 있어서,
하우징부(60)의 하측에 형성된 파이프 거치곡면의 양쪽 단부에 외부로부터 전달되는 빛을 줄이거나 차단하는 차광부(70);를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 용접 비드 검사 장치.

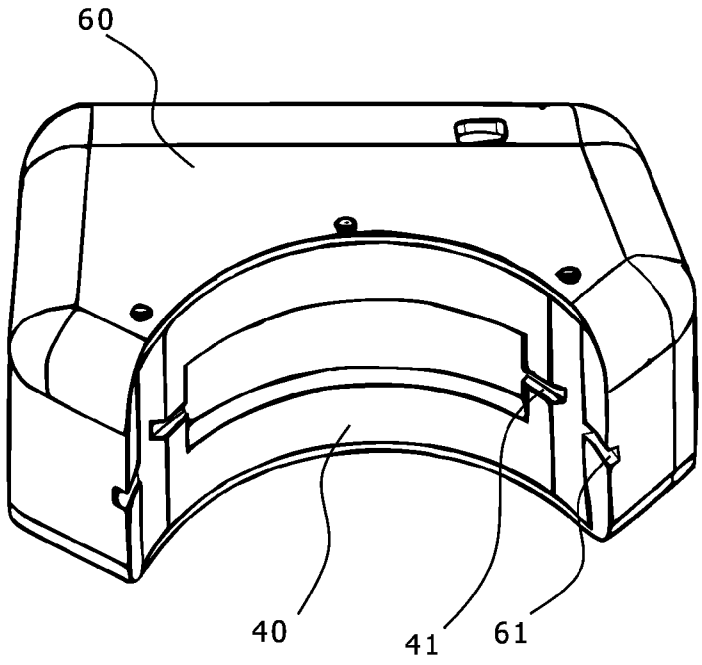
[도1]



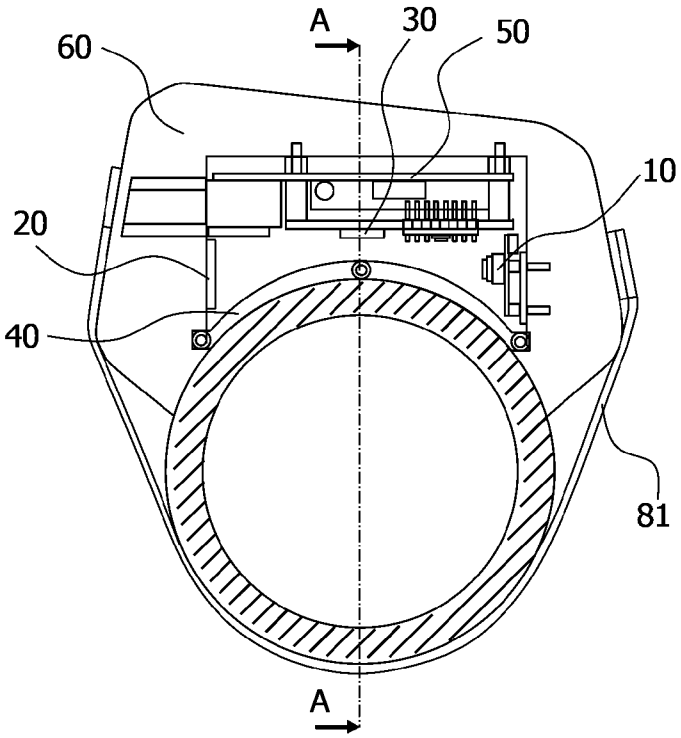
[도2]



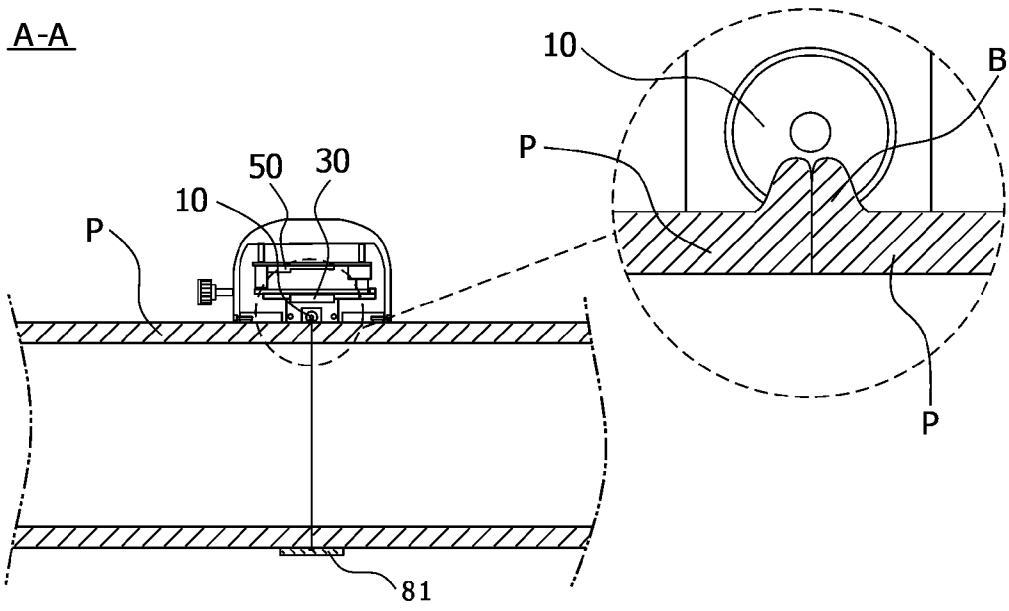
[도3]



[도4]

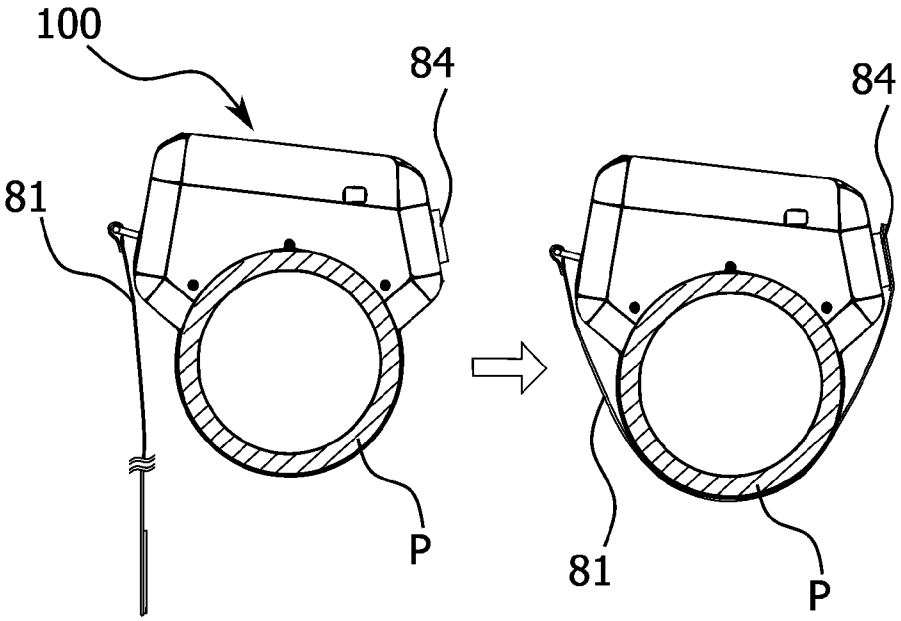


(a)

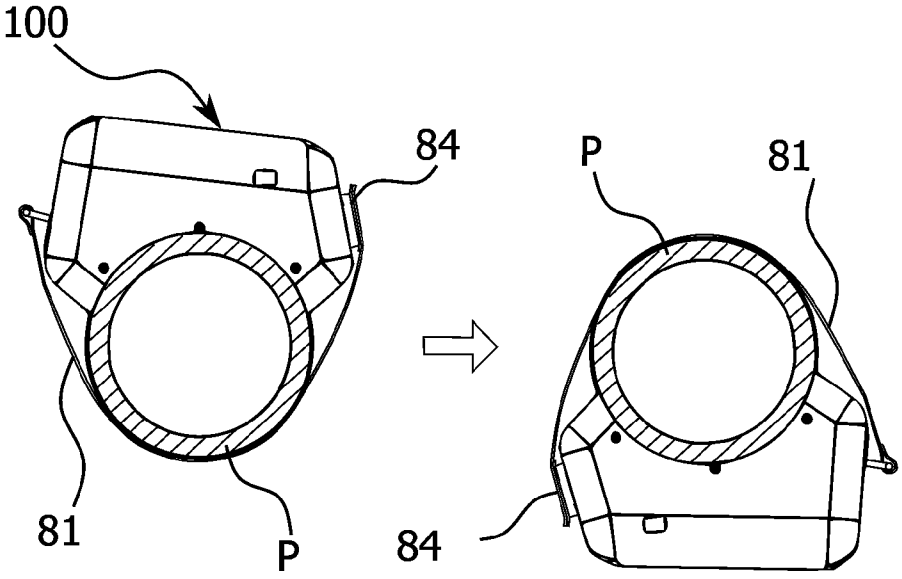


(b)

[도5]

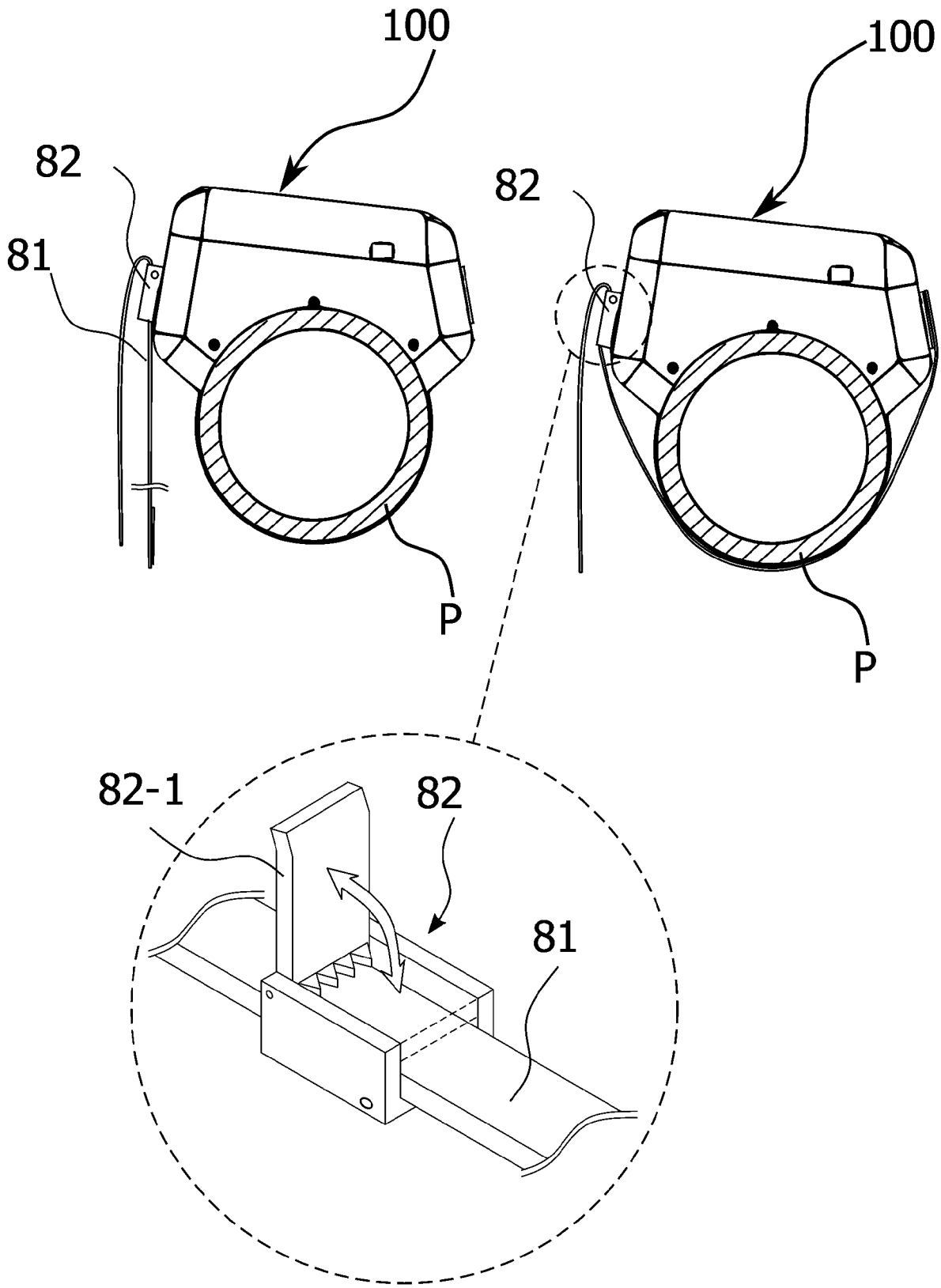


(a)

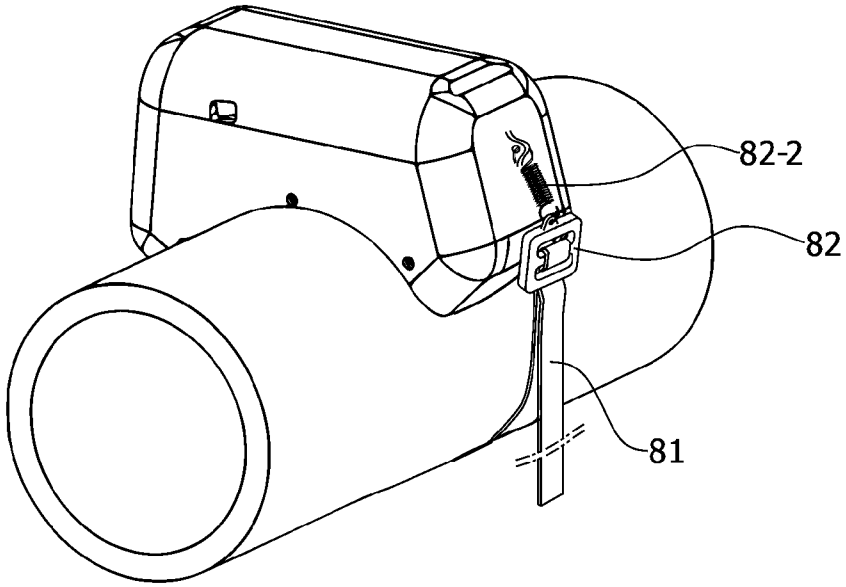


(b)

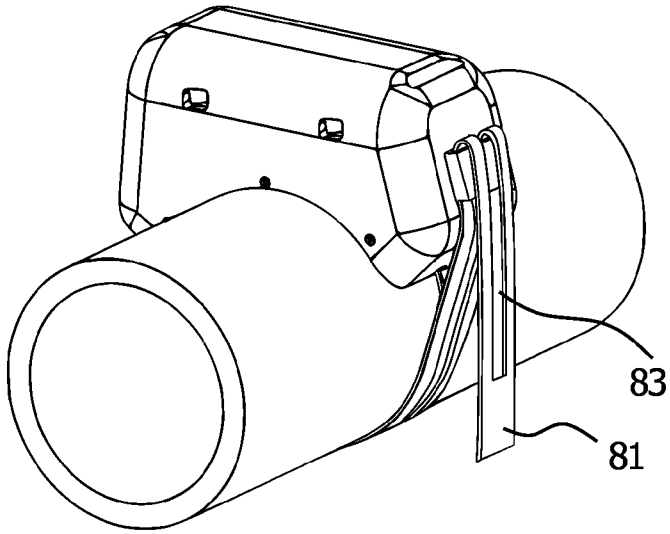
[도6]



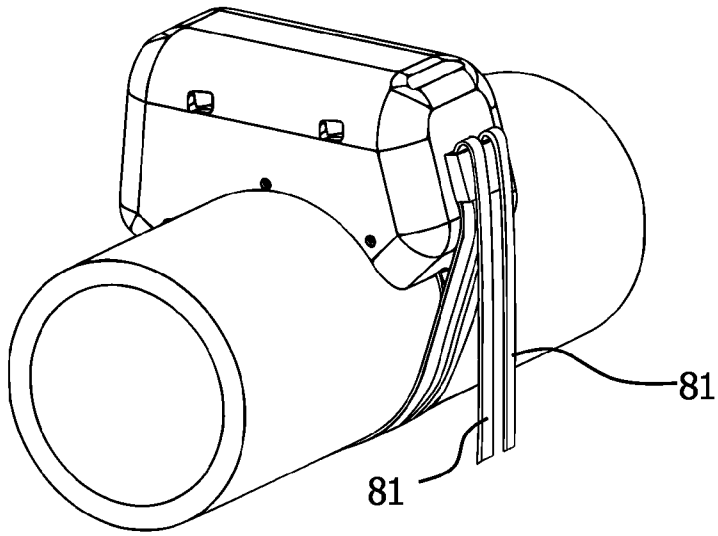
[도7]



[도8]

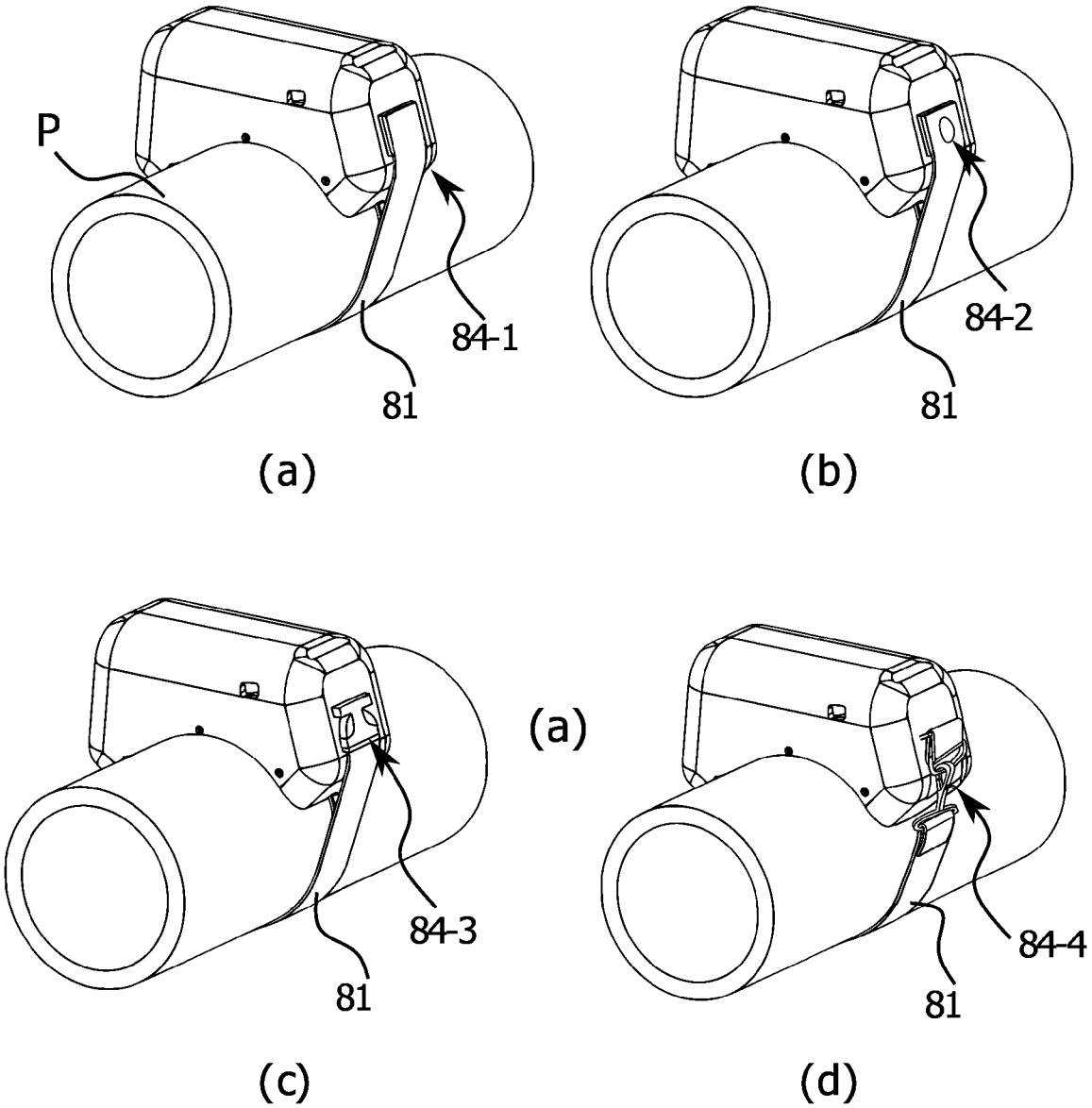


(a)

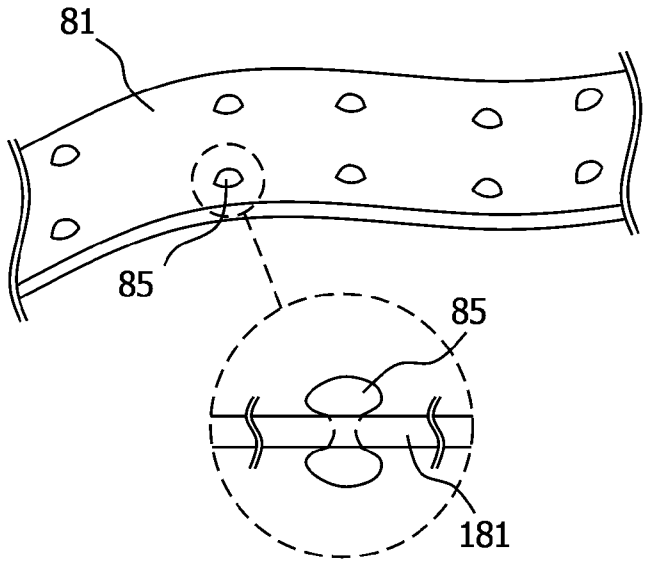


(b)

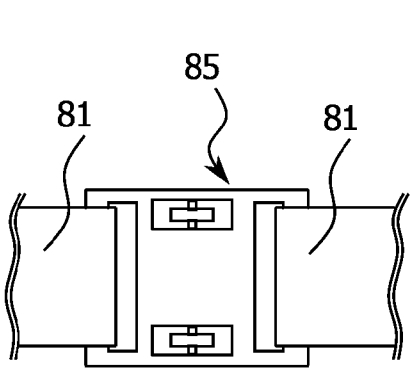
[도9]

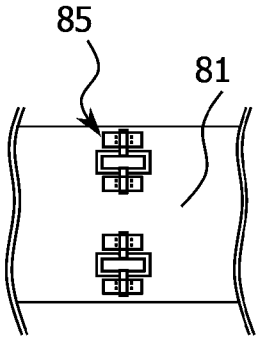


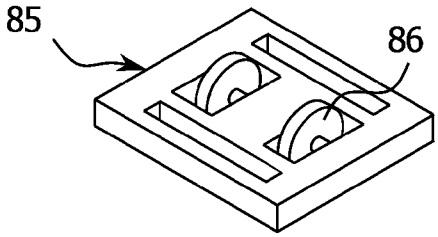
[도10]

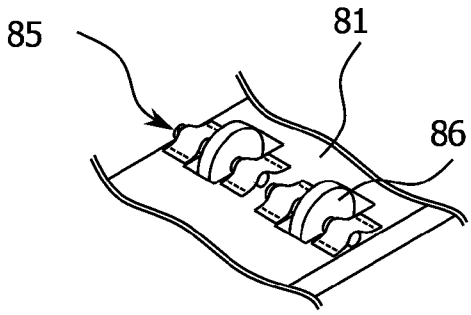


(a)





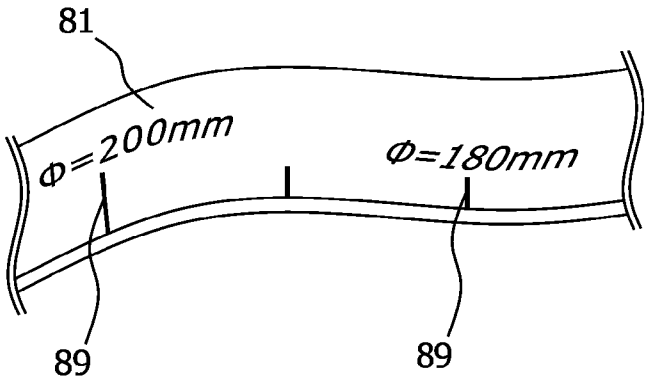




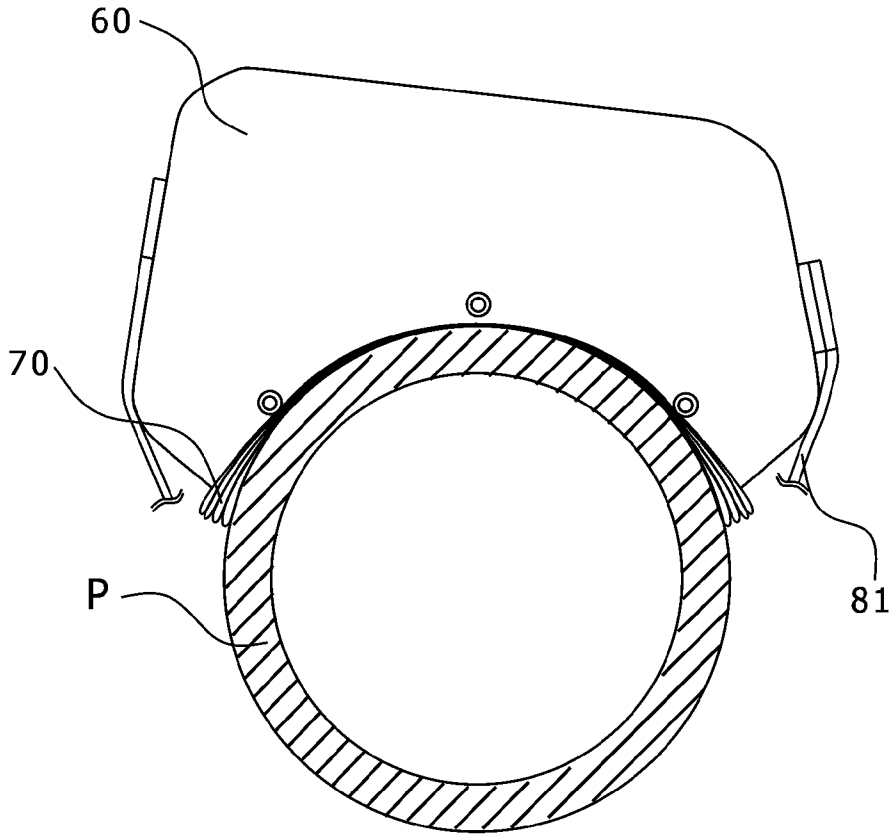
(b)

(c)

[도11]



[도12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2021/004962

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 21/956(2006.01)i; **B23K 31/12**(2006.01)i; **G01N 21/88**(2006.01)i; **G01P 15/14**(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 21/956(2006.01); A61B 5/026(2006.01); B29C 65/82(2006.01); G01B 11/24(2006.01); G01N 23/22(2006.01); G01N 23/223(2006.01); G01N 29/04(2006.01); G01N 29/24(2006.01); G01N 29/265(2006.01); G01P 5/26(2006.01)

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: 용접 비드(welding bead), 검사(inspection), 영상 센서(image sensor), 조명(light), 밴드부재(band)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2016-0004919 A (GEORG FISCHER ROHRLEITUNGSSYSTEME AG) 13 January 2016 (2016-01-13) See paragraphs [0033]-[0036] and figures 1-10.	1-9
Y	JP 2017-173093 A (TOKYO ELECTRIC POWER COMPANY HOLDINGS INC.) 28 September 2017 (2017-09-28) See paragraphs [0063]-[0086] and figures 4-12.	1-9
Y	WO 2016-132512 A1 (AICHI TOKEI DENKI CO., LTD.) 25 August 2016 (2016-08-25) See paragraphs [0029] and [0031] and figure 1.	9
A	US 4375165 A (DE STERKE, Arie) 01 March 1983 (1983-03-01) See figures 8a-9.	1-9
A	KR 20-0406125 Y1 (SAE-AN ENGINEERING CORPORATION) 24 January 2006 (2006-01-24) See figure 1.	1-9

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
10 August 2021	**11 August 2021**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2021/004962

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2016-0004919 A	13 January 2016	CN 105241375 A	13 January 2016
		CN 105241375 B	14 February 2020
		EP 2963380 A1	06 January 2016
		EP 2963380 B1	08 January 2020
		EP 2963380 B8	26 February 2020
		US 2016-0003751 A1	07 January 2016
		US 9816943 B2	14 November 2017
JP 2017-173093 A	28 September 2017	None	
WO 2016-132512 A1	25 August 2016	JP 6404446 B2	10 October 2018
		WO 2016-132512 A1	30 November 2017
US 4375165 A	01 March 1983	CA 1161942 A	07 February 1984
		CA 1161942 A1	07 February 1984
KR 20-0406125 Y1	24 January 2006	None	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2021/004962

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01N 21/956(2006.01)i; **B23K 31/12**(2006.01)i; **G01N 21/88**(2006.01)i; **G01P 15/14**(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01N 21/956(2006.01); A61B 5/026(2006.01); B29C 65/82(2006.01); G01B 11/24(2006.01); G01N 23/22(2006.01); G01N 23/223(2006.01); G01N 29/04(2006.01); G01N 29/24(2006.01); G01N 29/265(2006.01); G01P 5/26(2006.01)

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: 용접 비드(welding bead), 검사(inspection), 영상 센서(image sensor), 조명(light), 밴드부재(band)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2016-0004919 A (게오르그 피셔 로라이퉁스지스테메 악티엔게젤샤프트) 2016.01.13 단락 [0033]-[0036] 및 도면 1-10	1-9
Y	JP 2017-173093 A (TOKYO ELECTRIC POWER COMPANY HOLDINGS INC.) 2017.09.28 단락 [0063]-[0086] 및 도면 4-12	1-9
Y	WO 2016-132512 A1 (AICHI TOKEI DENKI CO., LTD.) 2016.08.25 단락 [0029], [0031] 및 도면 1	9
A	US 4375165 A (DE STERKE, ARIE) 1983.03.01 도면 8a-9	1-9
A	KR 20-0406125 Y1 (세안기술 주식회사) 2006.01.24 도면 1	1-9

☐ 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
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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
2021년08월10일(10.08.2021)	**2021년08월11일(11.08.2021)**
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 **대한민국 특허청** **(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)** 팩스 번호 **+82-42-481-8578**	심사관 **이헌길** 전화번호 **+82-42-481-8525**

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2019년 7월)

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2021/004962

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0004919 A	2016/01/13	CN 105241375 A	2016/01/13
		CN 105241375 B	2020/02/14
		EP 2963380 A1	2016/01/06
		EP 2963380 B1	2020/01/08
		EP 2963380 B8	2020/02/26
		US 2016-0003751 A1	2016/01/07
		US 9816943 B2	2017/11/14
JP 2017-173093 A	2017/09/28	없음	
WO 2016-132512 A1	2016/08/25	JP 6404446 B2	2018/10/10
		WO 2016-132512 A1	2017/11/30
US 4375165 A	1983/03/01	CA 1161942 A	1984/02/07
		CA 1161942 A1	1984/02/07
KR 20-0406125 Y1	2006/01/24	없음	