

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 9월 15일 (15.09.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/143935 A1

- (51) 국제특허분류:
G01N 29/22 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/003008
- (22) 국제출원일: 2015년 3월 26일 (26.03.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0034239 2015년 3월 12일 (12.03.2015) KR
- (71) 출원인: (주)엘라켄 (ELACHEM CO.,LTD) [KR/KR]; 617-825 부산시 사상구 낙동대로 1420 번길 50 (삼락동), Busan (KR). 한국표준과학연구원 (KOREA RESEARCH INSTITUTE OF STANDARDS AND SCIENCE) [KR/KR]; 305-340 대전시 유성구 가정로 267 (가정동, 한국표준과학연구원), Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 백광세 (BAEK, Kwang Sae); 614-796 부산시 부산진구 백양관문로 115, 102 동 2203 호 (당감동, 동일스위트아파트), Busan (KR). 김기복 (KIM, Ki Bok); 305-772 대전시 유성구 지족로 343, 203 동 203 호 (지족동, 반석마을 2단지아파트), Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 신태양 (STY PATENT LAW FIRM); 601-715 부산시 동구 중앙대로 263, 12 층 1211 호 (초량동, 국제오피스텔), Busan (KR).

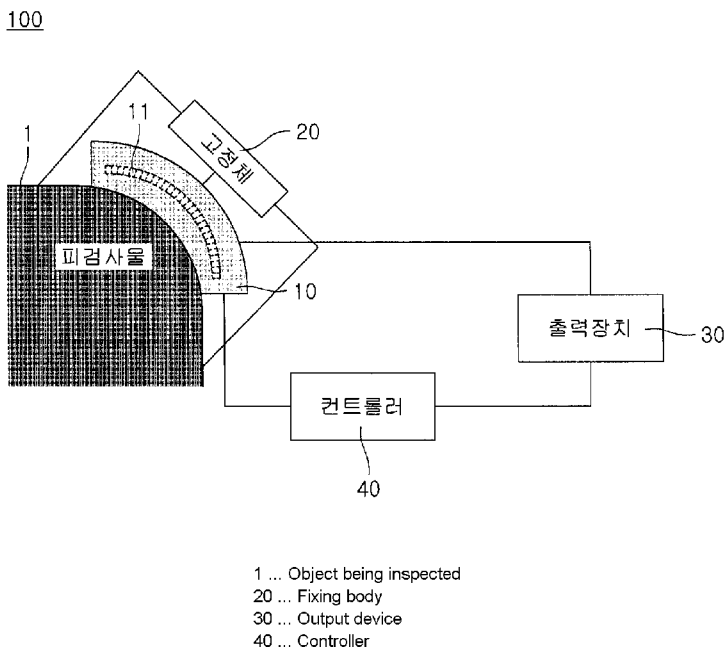
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,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

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

[다음 쪽 계속]

(54) Title: REAL-TIME ULTRASONIC INSPECTION MONITORING SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 실시간 초음파검사 모니터링 시스템



(57) Abstract: The present invention provides a real-time ultrasonic inspection monitoring system. Such real-time ultrasonic inspection monitoring system, according to the present invention, is firmly and closely fixed even on non-planar portions including curved surfaces when an ultrasonic inspection is performed, and thus enables the ultrasonic inspection to be performed in an accurate and stable manner, regardless of the shape condition of an object being inspected, and a three-dimensional ultrasonic image of the object being inspected is generated and monitored in real-time, the image being generated from an ultrasonic signal of the object being inspected occurring by two-dimensionally arrayed piezoelectric elements, and thus diagnosing the object being inspected and responding to the defects of the object being inspected can be promptly and efficiently performed. The real-time ultrasonic inspection monitoring system, according to the present invention, comprises: a probe (10) which is disposed on the surface of an object being inspected (1) and performs an ultrasonic inspection on the object being inspected (1) by being provided with a plurality of piezoelectric elements (11) that are two-dimensionally arrayed in a configured pattern; a fixing body (20) which

fixes the probe (10) in position; an output device (30) which receives ultrasonic signal information from the probe (10), calculates an ultrasonic image of the object being inspected (1) from the received whole ultrasonic signal information, and outputs same; and a controller (40) which controls the operations of the probe (10) and the output device (30).

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2016/143935 A1

**공개:**

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은 실시간 초음파검사 모니터링 시스템을 제공한다. 이와 같은 본 발명에 따른 실시간 초음파검사 모니터링 시스템은 곡면을 포함한 비평면 부위에도 견고하게 밀착 고정되어 초음파검사가 수행되므로 피검사물의 형상조건에 상관없이 초음파검사가 정확하고 안정되게 수행될 수 있도록 하고, 2 차원 배열된 압전소자에 의한 피검사물의 초음파 신호로부터 피검사물의 3 차원 초음파 영상을 실시간 생성하여 모니터링함에 따라 피검사물에 대한 진단 및 피검사물 결함에 대한 대응이 신속하고 효율적으로 수행될 수 있도록 한다. 본 발명에 따른 실시간 초음파검사 모니터링 시스템은 피검사물(1) 표면에 배치되고, 설정패턴으로 2 차원 배열된 복수개의 압전소자(11)를 구비하여 피검사물(1)에 대한 초음파 검사를 수행하는 탐촉자(10)와; 상기 탐촉자(10)를 정위치에 고정시키는 고정체(20)와; 상기 탐촉자(10)로부터 초음파 신호정보를 전달받고, 전달받은 전체 초음파 신호정보로부터 피검사물(1)의 초음파영상을 산출하여 출력하는 출력장치(30) 및; 상기 탐촉자(10)와 출력장치(30)의 작동을 제어하는 컨트롤러(40)를 포함하는 구성으로 이루어진다.

명세서

발명의 명칭: 실시간 초음파검사 모니터링 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 실시간 초음파검사 모니터링 시스템에 관한 것으로, 좀더 구체적으로는 곡면을 포함한 비평면 부위에도 견고하게 밀착 고정되어 초음파검사가 수행되므로 피검사물의 형상조건에 상관없이 초음파검사가 정확하고 안정되게 수행될 수 있고, 2차원 배열된 압전소자에 의한 피검사물의 초음파 신호로부터 피검사물의 3차원 초음파 영상을 실시간 생성하여 모니터링함에 따라 피검사물에 대한 진단 및 피검사물 결함에 대한 대응이 신속하고 효율적으로 수행될 수 있는 실시간 초음파검사 모니터링 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 초음파 검사는 재료의 표면 또는 내부에 존재하는 불연속부를 검출하기 위해 초음파를 재료에 전달시켜 검사하는 비파괴검사에도 적용되어 보편적으로 사용되고 있다. 이러한 비파괴검사의 목적이 재료 또는 부품 등이 사용중에 파괴되었는지 여부를 판단하기 위해 결함의 유무, 결함의 크기 및 형태를 정확히 파악하는데 있듯이 초음파 검사도 주로 결함의 검출에 사용된다.
- [3] 초음파 검사의 원리는 탐촉자(Probe)가 검사대상물에 음파의 에너지를 주사(Scan)하고 피검사물은 이에 반응하여 음파를 반사(Echo)하는 원리로 이루어진다. 최근에는 영상화된 결과를 산출하는 위상배열 초음파 검사기술이 발전하면서 초음파 탐촉자가 장착된 스캐너를 이용하여 결함 여부를 살피는 초음파 검사로 보편화되고 있는 실정이다.
- [4] 이와 같은 초음파 검사는 피검사물에 대해 탐촉자가 일정 간격을 유지해야 하고, 검사 도중 탐촉자의 흔들림을 최소화하는 정도에 따라 검사결과의 정밀도가 달라지는 등 일부 개선점을 안고 있다. 이와 같은 초음파 검사를 위한 장치와 관련하여 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-1278451호 "자동 초음파 탐상 검사 장치", 등록번호 제10-0943219호 "초음파 검사용 스캐너" 등이 안출되어 있다.
- [5] 그러나 상기와 같은 종래의 초음파 검사 장치들은 기구학적 기계장치에 의해 피검사물에 고정되는 구성임에 따라, 곡면과 같은 비평면 부위에서는 고정에 어려움이 따랐으며, 피검사물이 복잡한 형상으로 이루어질 경우 초음파 검사가 부정확하고 불안정되게 수행되는 문제점이 있었다.
- [6] 또한 종래에는 피검사물 표면에 액상 접촉매질을 도포한 다음, 탐촉자를 피검사물 표면에 접촉시키면서 초음파 검사를 수행하였는데, 이에 따라 액상 접촉매질에 의해 피검사물 표면이나 탐촉자가 오염되거나, 초음파 검사 진행중 액상 접촉매질이 증발 제거되어 탐촉자의 이동이 원활해지지 않게 되는

문제점이 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 따라서 본 발명은 이와 같은 종래 기술의 문제점을 개선하여, 유연성이 있는 폴리머 접착매질과 압전소자가 2차원 배열된 유연기관을 갖는 탐촉자와, 탐촉자를 압축스프링으로 가압 고정시키는 고정체를 통해 곡면을 포함한 비평면 부위에도 견고하게 밀착 고정되어 초음파검사가 수행됨으로써 피검사물의 형상조건에 상관없이 초음파검사가 정확하고 안정되게 수행될 수 있고, 2차원 배열된 압전소자에 의한 피검사물의 초음파 신호를 전달받은 출력장치의 3차원 영상생성 알고리즘을 통해 피검사물의 3차원 초음파 영상이 실시간 생성되어 모니터링됨으로써 피검사물에 대한 진단 및 피검사물 결함에 대한 대응이 신속하고 효율적으로 수행될 수 있는 새로운 형태의 실시간 초음파검사 모니터링 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [8] 또한 본 발명은 PBMA(Poly ButylMetacrylate), EVA, 가소제(plasticizer)의 조성물로 이루어지고, Tg로 점도가 조절되는 폴리머 접착매질을 사용함으로써 종래 액상 접착매질을 사용하는 초음파 검사와 달리 피검사물 표면이나 탐촉자가 오염되는 현상이 방지되는 한편, 피검사물 표면에서의 탐촉자 이동이 원활하고 안정되게 수행되는 새로운 형태의 실시간 초음파검사 모니터링 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [9] 그리고 본 발명은 복수개의 압전소자가 배열된 유연기관의 가장자리 부위가 하측으로 연장형성된 리브(rib)로 이루어져 저점도의 폴리머 접착매질 가장자리 부위가 상기 리브에 의해 둘러싸이도록 함으로써 저점도의 폴리머 접착매질의 손실이 방지되는 새로운 형태의 실시간 초음파검사 모니터링 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [10] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 의하면, 본 발명은 피검사물(1) 표면에 배치되고, 설정패턴으로 2차원 배열된 복수개의 압전소자(11)를 구비하여 피검사물(1)에 대한 초음파 검사를 수행하는 탐촉자(10)와; 상기 탐촉자(10)를 정위치에 고정시키는 고정체(20)와; 상기 탐촉자(10)로부터 초음파 신호정보를 전달받고, 전달받은 전체 초음파 신호정보로부터 피검사물(1)의 초음파영상을 산출하여 출력하는 출력장치(30) 및; 상기 탐촉자(10)와 출력장치(30)의 작동을 제어하는 컨트롤러(40)를 포함하는 실시간 초음파검사 모니터링 시스템을 제공한다.

발명의 효과

- [11] 본 발명에 의한 실시간 초음파검사 모니터링 시스템에 의하면, 곡면을 포함한 비평면 부위에도 견고하게 밀착 고정되어 초음파검사가 수행되므로, 피검사물의 형상조건에 상관없이 초음파검사가 정확하고 안정되게 수행되는

효과가 있다.

- [12] 또한 본 발명에 의한 실시간 초음파검사 모니터링 시스템에 의하면, 폴리머 접촉매질을 사용하므로, 종래 액상 접촉매질을 사용하는 초음파 검사와 달리 피검사물 표면이나 탐촉자가 오염되는 현상이 방지되는 한편, 피검사물 표면에서의 탐촉자 이동이 원활하고 안정되게 수행되는 효과가 있다. 저점도의 폴리머 접촉매질 가장자리 부위가 유연기관으로부터 연장된 리브에 의해 둘러싸이도록 하므로, 저점도의 폴리머 접촉매질의 손실이 방지되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [13] 도 1은 본 발명에 따른 실시간 초음파검사 모니터링 시스템의 기본 구성을 보여주기 위한 도면;
- [14] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 실시간 초음파검사 모니터링 시스템의 구성을 보여주기 위한 도면;
- [15] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 탐촉자의 내부 구성을 보여주기 위한 도면;
- [16] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 실시간 초음파검사 모니터링 시스템의 피검사물 3차원 초음파 영상 생성과정을 보여주기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [17] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면 도 1 내지 도 4에 의거하여 상세히 설명한다. 한편, 도면과 상세한 설명에서 일반적인 초음파 검사, 탐촉자, 압전소자, 폴리머, 접촉매질, PBMA(Poly ButylMetacrylate), EVA, 가소제(plasticizer), Tg, 스프링, 영구자석, 전자석, 초음파 3차원 영상생성 방법 등으로부터 이 분야의 종사자들이 용이하게 알 수 있는 구성 및 작용에 대한 도시 및 언급은 간략히 하거나 생략하였다. 특히 도면의 도시 및 상세한 설명에 있어서 본 발명의 기술적 특징과 직접적으로 연관되지 않는 요소의 구체적인 기술적 구성 및 작용에 대한 상세한 설명 및 도시는 생략하고, 본 발명과 관련되는 기술적 구성만을 간략하게 도시하거나 설명하였다.
- [18] 본 발명의 실시예에 따른 실시간 초음파검사 모니터링 시스템(100)은 도 1과 도 2에서와 같이 탐촉자(10), 고정체(20), 출력장치(30), 컨트롤러(40)를 포함하는 구성으로 이루어진다. 특히 본 발명의 실시예에 따른 실시간 초음파검사 모니터링 시스템(100)은 원자력 발전소, 화학플랜트 등에 설치되는 배관 파이프(1a)나 구조물 중 응력이나 피로에 취약하거나 검사자의 접근이 어려운 비평면 부위(곡면 부위 포함)에 대한 초음파 검사를 통해 내부결함을 실시간 진단하고 필요시 경보할 수 있도록 하는 시스템에 효과적으로 적용될 수 있다. 물론 본 발명의 실시간 초음파검사 모니터링 시스템(100)은 이에 한정되지 않고 다양한 분야에 적용될 수 있다.
- [19] 탐촉자(10)는 피검사물(1) 표면에 배치되는 것으로, 설정패턴으로 2차원 배열된 복수개의 압전소자(11)를 구비하여 피검사물(1)에 대한 초음파 검사를

수행하게 된다. 이와 같은 탐촉자(10)는 피검사물(1) 표면과 접촉하는 하부단이 유연성이 있는 폴리머 접촉매질(12)로 이루어져 피검사물(1)의 비평면 부위 표면에 밀착될 수 있게 된다. 여기서 폴리머 접촉매질(12)은 PBMA(Poly ButylMetacrylate), EVA, 가소제(plasticizer)의 조성물로 이루어지고, Tg로 점도를 조절하게 된다. 본 발명의 실시예에 따른 폴리머 접촉매질(12)은 저점도 특성을 가져 피검사물(1) 표면에서의 탐촉자(10) 이동이 원활하고 안정되게 수행될 수 있도록 한다.

[20] 한편 탐촉자(10)는 도 3에서와 같이 폴리머 접촉매질(12) 상측으로 복수개의 압전소자(11)가 배열된 유연기관(13)이 배치되도록 하고, 복수개의 압전소자(11)가 배열된 유연기관(13) 상측으로 유연성이 있는 소재로 이루어진 기재(backing material)(14)가 배치되도록 한다. 여기서 유연기관(13)은 실리콘 고무 소재로 이루어질 수 있고, 기재(14)는 유연성이 있는 폴리머로 이루어질 수 있다. 물론 유연기관(13)과 기재(14)의 소재가 이에 한정되는 것은 아니다.

[21] 본 발명의 실시예에 따른 유연기관(13)의 가장자리 부위는 하측으로 연장형성된 리브(rib)(131)로 이루어진다. 이와 같은 유연기관(13)의 리브(131)는 폴리머 접촉매질(12)의 가장자리 부위를 둘러싸면서 저점도의 폴리머 접촉매질(12)의 손실이 방지되도록 한다.

[22] 고정체(20)는 탐촉자(10)를 정위치에 고정시키는 것으로, 본 발명의 실시예에 따른 고정체(20)는 고정프레임(21)과 압축스프링(22)을 포함하는 구성으로 이루어진다.

[23] 고정프레임(21)은 탐촉자(10) 상측 부위를 가로지르면서 피검사물(1) 표면에 착탈가능하게 고정되는 것이다. 본 발명의 실시예에 따른 고정프레임(21)은 편결합 또는 불결합되는 복수개의 관절편(211)으로 이루어지는 다관절 프레임(21a)이다. 고정프레임(21)이 다관절 프레임(21a)으로 이루어지므로, 다양한 크기와 형상의 피검사물(1)과 탐촉자(10)에 대응할 수 있고, 다양한 탐촉자(10) 설치 환경조건에 대응할 수 있게 된다. 물론 고정프레임(21)은 이외의 다양한 구성으로 이루어질 수 있다.

[24] 피검사물(1)이 자석에 붙는 성질을 가진 소재로 이루어질 경우 피검사물(1) 표면에 고정되는 고정프레임(21) 부위는 영구자석이나 전자석으로 된 자석체(23)를 포함하여 피검사물(1) 표면에 착탈가능하게 고정될 수 있다. 여기서 고정프레임(21)의 견고한 고정을 위해 자석체(23)가 전자석으로 이루어지도록 하는 것이 바람직하다.

[25] 압축스프링(22)은 탐촉자(10)와 고정프레임(21) 사이에 배치되어 탐촉자(10)를 가압 고정시키는 것이다.

[26] 출력장치(30)는 탐촉자(10)로부터 초음파 신호정보를 전달받고, 전달받은 전체 초음파 신호정보로부터 피검사물(1)의 초음파영상을 산출하여 출력하는 것이다. 이를 위하여 출력장치(30)는 모니터(30a)를 구비하게 된다. 이와 같은 출력장치(30)는 3차원 영상생성 알고리즘(31)을 구비하여 탐촉자(10)로부터

전달받은 전체 초음파 신호정보로부터 피검사물(1)의 3차원 초음파영상을 실시간 산출하여 출력하게 된다. 3차원 영상생성 알고리즘(31)은 현재 통용되고 있는 다양한 초음파 3차원 영상생성 방법의 적용으로 구현될 수 있다.

[27] 컨트롤러(40)는 탐촉자(10)와 출력장치(30)의 작동을 제어하는 것으로, 특히 본 발명의 실시예에 따른 컨트롤러(40)는 도 4에서와 같이 탐촉자(10)의 압전소자(11)로부터 생성되는 초음파 빔의 입사 각도, 입사 강도, 입사 주파수를 달리하면서 피검사물(1)의 3차원 초음파영상 생성을 유도하게 된다.

[28] 상기와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 실시간 초음파검사 모니터링 시스템(100)은 유연성이 있는 폴리머 접촉매질(12)과 압전소자(11)가 2차원 배열된 유연기관(13)을 갖는 탐촉자(10)와, 탐촉자(10)를 압축스프링(22)으로 가압 고정시키는 고정체(20)를 통해 곡면을 포함한 비평면 부위에도 견고하게 밀착 고정되어 초음파검사가 수행되도록 하므로, 피검사물(1)의 형상조건에 상관없이 초음파검사가 정확하고 안정되게 수행되고, 2차원 배열된 압전소자(11)에 의한 피검사물(1)의 초음파 신호를 전달받은 출력장치(30)의 3차원 영상생성 알고리즘(31)을 통해 피검사물의 3차원 초음파 영상이 실시간 생성되어 모니터링되도록 하므로, 피검사물(1)에 대한 진단 및 피검사물 결함에 대한 대응이 신속하고 효율적으로 수행되는 특징을 갖는다. 또한 본 발명의 실시예에 따른 실시간 초음파검사 모니터링 시스템(100)은 PBMA(Poly ButylMetacrylate), EVA, 가소제(plasticizer)의 조성물로 이루어지고, Tg로 점도가 조절되는 폴리머 접촉매질(12)을 사용하므로, 종래 액상 접촉매질을 사용하는 초음파 검사와 달리 피검사물 표면이나 탐촉자가 오염되는 현상이 방지되는 한편, 피검사물(1) 표면에서의 탐촉자(10) 이동이 원활하고 안정되게 수행되는 특징을 갖는다. 그리고 본 발명의 실시예에 따른 실시간 초음파검사 모니터링 시스템(100)은 복수개의 압전소자(11)가 배열된 유연기관(13)의 가장자리 부위가 하측으로 연장형성된 리브(rib)(131)로 이루어져 저점도의 폴리머 접촉매질(12) 가장자리 부위가 리브(131)에 의해 둘러싸이도록 하므로, 저점도의 폴리머 접촉매질(12)의 손실이 방지되는 특징이 있다.

[29] 상술한 바와 같은, 본 발명의 실시예에 따른 실시간 초음파검사 모니터링 시스템을 상기한 설명 및 도면에 따라 도시하였지만, 이는 예를 들어 설명한 것에 불과하며 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화 및 변경이 가능하다는 것을 이 분야의 통상적인 기술자들은 잘 이해할 수 있을 것이다.

발명의 실시를 위한 형태

[30] 본 발명의 실시예에 따른 실시간 초음파검사 모니터링 시스템(100)은 유연성이 있는 폴리머 접촉매질(12)과 압전소자(11)가 2차원 배열된 유연기관(13)을 갖는 탐촉자(10), 탐촉자(10)를 압축스프링(22)으로 가압 고정시키는 고정체(20)를 통해 곡면을 포함한 비평면 부위에도 견고하게 밀착 고정되어 초음파검사가

수행되도록 하고, 2차원 배열된 압전소자(11)에 의한 피검사물(1)의 초음파 신호를 전달받은 출력장치(30)의 3차원 영상생성 알고리즘(31)을 통해 피검사물의 3차원 초음파 영상이 실시간 생성되어 모니터링되도록 한다.

[31] 여기서 탐촉자(10)는 피검사물(1) 표면과 접촉하는 하부단이 유연성이 있는 폴리머 접촉매질(12)로 이루어져 피검사물(1)의 비평면 부위 표면에 밀착될 수 있도록 한다.

[32] 이와 같은 본 발명에 따른 실시간 초음파검사 모니터링 시스템에서 상기 탐촉자(10)의 폴리머 접촉매질(12)은 PBMA(Poly ButylMetacrylate), EVA, 가소제(plasticizer)의 조성물로 이루어지고, Tg로 점도를 조절하게 되는 것일 수 있다.

[33] 이와 같은 본 발명에 따른 실시간 초음파검사 모니터링 시스템에서 상기 탐촉자(10)는 복수개의 압전소자(11)가 배열된 유연기관(13)이 상기 폴리머 접촉매질(12) 상측에 배치되도록 하되, 상기 유연기관(13)의 가장자리 부위는 하측으로 연장형성된 리브(rib)(131)로 이루어져 상기 폴리머 접촉매질(12)의 가장자리 부위가 상기 리브(131)에 의해 둘러싸이면서 저점도의 폴리머 접촉매질(12) 손실이 방지되도록 할 수 있다.

[34] 이와 같은 본 발명에 따른 실시간 초음파검사 모니터링 시스템에서 상기 고정체(20)는 상기 탐촉자(10) 상측 부위를 가로지르면서 상기 피검사물(1) 표면에 착탈가능하게 고정되는 고정프레임(21)과; 상기 탐촉자(10)와 상기 고정프레임(21) 사이에 배치되어 상기 탐촉자(10)를 가압시키는 압축스프링(22)을 포함하는 구성으로 이루어질 수 있다.

[35] 이와 같은 본 발명에 따른 실시간 초음파검사 모니터링 시스템에서 상기 고정프레임(21)은 편결합 또는 불결합되는 복수개의 관절편(211)으로 이루어진 다관절 프레임(21a)일 수 있다.

[36] 이와 같은 본 발명에 따른 실시간 초음파검사 모니터링 시스템에서 상기 피검사물(1)은 자석에 붙는 성질을 가진 소재로 이루어지고, 상기 피검사물(1) 표면에 고정되는 고정프레임(21) 부위는 영구자석과 전자석 중에서 선택된 어느 하나인 자석체(23)를 포함하는 것일 수 있다.

[37] 이와 같은 본 발명에 따른 실시간 초음파검사 모니터링 시스템에서 상기 컨트롤러(40)는 상기 탐촉자(10)의 압전소자(11)로부터 생성되는 초음파 빔의 입사 각도, 입사 강도, 입사 주파수를 달리하면서 피검사물(1)의 3차원 초음파영상 생성을 유도하고, 상기 출력장치(30)는 3차원 영상생성 알고리즘(31)을 구비하여 탐촉자(10)로부터 전달받은 전체 초음파 신호정보로부터 피검사물(1)의 3차원 초음파영상을 실시간 산출하여 출력하는 것일 수 있다.

산업상 이용가능성

[38] 본 발명에 따른 실시간 초음파검사 모니터링 시스템은 피검사물의 3차원

초음파 영상이 실시간 생성되어 모니터링되도록 하므로, 피검사물에 대한 진단 및 피검사물 결함에 대한 대응이 신속하고 효율적으로 수행되어 작업효율이 증대되는 특징이 있다.

청구범위

- [청구항 1] 피검사물(1) 표면에 배치되고, 설정패턴으로 2차원 배열된 복수개의 압전소자(11)를 구비하여 피검사물(1)에 대한 초음파 검사를 수행하는 탐촉자(10)와;
상기 탐촉자(10)를 정위치에 고정시키는 고정체(20)와;
상기 탐촉자(10)로부터 초음파 신호정보를 전달받고, 전달받은 전체 초음파 신호정보로부터 피검사물(1)의 초음파영상을 산출하여 출력하는 출력장치(30) 및;
상기 탐촉자(10)와 출력장치(30)의 작동을 제어하는 컨트롤러(40)를 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 초음파검사 모니터링 시스템.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 탐촉자(10)는 피검사물(1) 표면과 접촉하는 하부단이 유연성이 있는 폴리머 접촉매질(12)로 이루어져 피검사물(1)의 비평면 부위 표면에 밀착될 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 실시간 초음파검사 모니터링 시스템.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,
상기 탐촉자(10)의 폴리머 접촉매질(12)은 PBMA(Poly ButylMetacrylate), EVA, 가소제(plasticizer)의 조성물로 이루어지고, Tg로 점도를 조절하게 되는 것을 특징으로 하는 실시간 초음파검사 모니터링 시스템.
- [청구항 4] 제 2항에 있어서,
상기 탐촉자(10)는 복수개의 압전소자(11)가 배열된 유연기관(13)이 상기 폴리머 접촉매질(12) 상측에 배치되도록 하되, 상기 유연기관(13)의 가장자리 부위는 하측으로 연장형성된 리브(rib)(131)로 이루어져 상기 폴리머 접촉매질(12)의 가장자리 부위가 상기 리브(131)에 의해 둘러싸이면서 저점도의 폴리머 접촉매질(12) 손실이 방지되도록 하는 것을 특징으로 하는 실시간 초음파검사 모니터링 시스템.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
상기 고정체(20)는 상기 탐촉자(10) 상측 부위를 가로지르면서 상기 피검사물(1) 표면에 착탈가능하게 고정되는 고정프레임(21)과;
상기 탐촉자(10)와 상기 고정프레임(21) 사이에 배치되어 상기 탐촉자(10)를 가압시키는 압축스프링(22)을 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 초음파검사 모니터링 시스템.
- [청구항 6] 제 5항에 있어서,

상기 고정프레임(21)은 편결합 또는 불결합되는 복수개의 관절편(211)으로 이루어진 다관절 프레임(21a)인 것을 특징으로 하는 실시간 초음파검사 모니터링 시스템.

[청구항 7]

제 5항에 있어서,

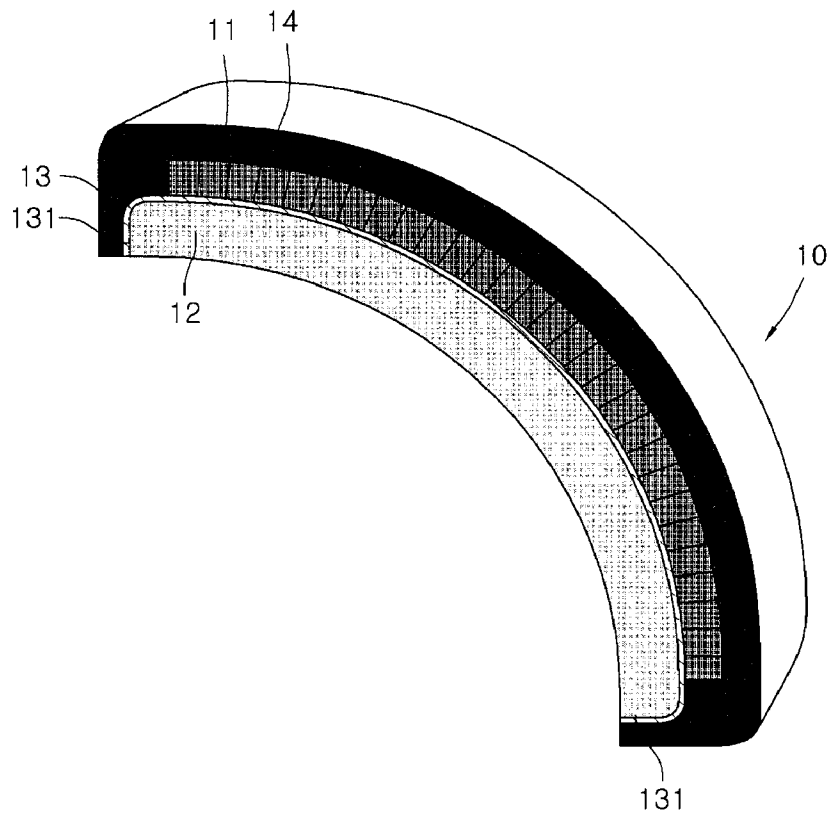
상기 피검사물(1)은 자석에 붙는 성질을 가진 소재로 이루어지고, 상기 피검사물(1) 표면에 고정되는 고정프레임(21) 부위는 영구자석과 전자석 중에서 선택된 어느 하나인 자석체(23)를 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 초음파검사 모니터링 시스템.

[청구항 8]

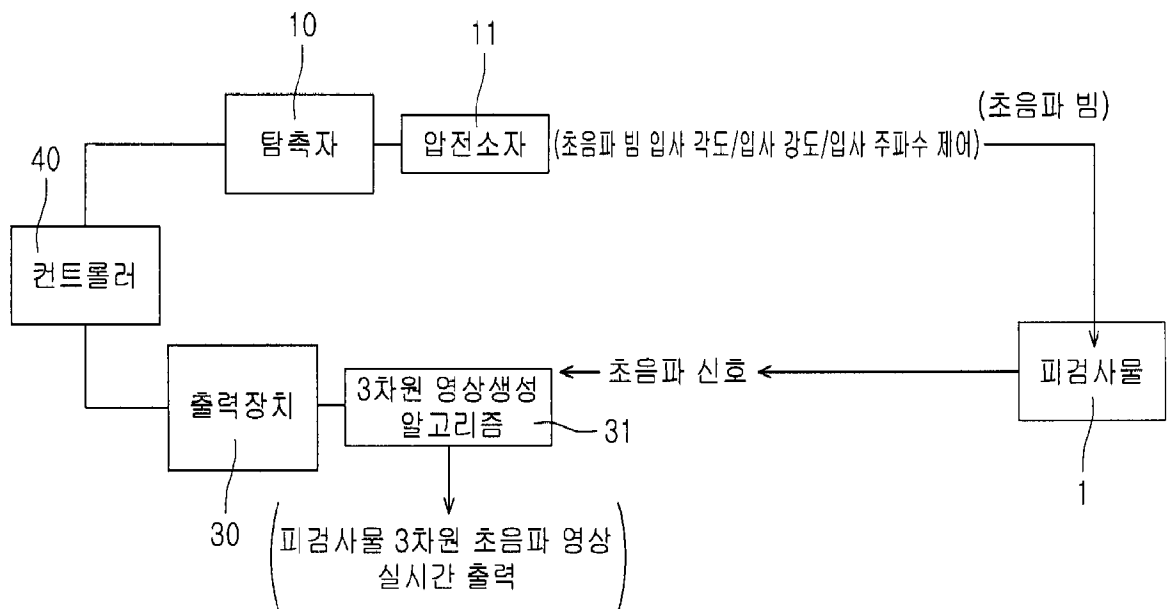
제 1항에 있어서,

상기 컨트롤러(40)는 상기 탐촉자(10)의 압전소자(11)로부터 생성되는 초음파 빔의 입사 각도, 입사 강도, 입사 주파수를 달리하면서 피검사물(1)의 3차원 초음파영상 생성을 유도하고, 상기 출력장치(30)는 3차원 영상생성 알고리즘(31)을 구비하여 탐촉자(10)로부터 전달받은 전체 초음파 신호정보로부터 피검사물(1)의 3차원 초음파영상을 실시간 산출하여 출력하는 것을 특징으로 하는 실시간 초음파검사 모니터링 시스템.

[Fig. 3]



[Fig. 4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/003008**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01N 29/22(2006.01)i, G01N 29/24(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 29/22; G01N 29/26; B25J 5/00; G01N 29/265; G01N 29/24; G01N 29/04; G01N 29/06

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: probe, probe, fixture, spring, piezoelectric element, pressure sensor, output device, monitoring, controller and control unit

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 20-0446621 Y1 (KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION) 17 November 2009 See paragraphs [0003], [0020]-[0021] and figures 1-5.	1-8
Y	KR 10-2013-0080084 A (KOREA RESEARCH INSTITUTE OF STANDARDS AND SCIENCE et al.) 12 July 2013 See paragraphs [0019]-[0022] and figure 1.	1-8
Y	KR 10-1287181 B1 (NAWOO LTD.) 17 July 2013 See paragraphs [0027], [0044] and figures 1-6.	5-7
A	KR 10-2012-0119757 A (INDUSTRY FOUNDATION OF CHONNAM NATIONAL UNIVERSITY) 31 October 2012 See paragraphs [0025]-[0067] and figures 1-3.	1-8
A	KR 10-2008-0106766 A (KAITEC) 09 December 2008 See paragraphs [0037]-[0095] and figures 1-6.	1-8



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

13 NOVEMBER 2015 (13.11.2015)

Date of mailing of the international search report

18 NOVEMBER 2015 (18.11.2015)

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/KR2015/003008

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 20-0446621 Y1	17/11/2009	KR 20-2009-0003130 U	01/04/2009
KR 10-2013-0080084 A	12/07/2013	KR 10-1299517 B1	10/09/2013
KR 10-1287181 B1	17/07/2013	NONE	
KR 10-2012-0119757 A	31/10/2012	NONE	
KR 10-2008-0106766 A	09/12/2008	KR 10-0943219 B1	18/02/2010

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01N 29/22(2006.01)i, G01N 29/24(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01N 29/22; G01N 29/26; B25J 5/00; G01N 29/265; G01N 29/24; G01N 29/04; G01N 29/06

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: 탐촉자, 프로브, 고정체, 스프링, 압전소자, 압력센서, 출력장치, 모니터 링, 컨트롤러 및 제어부

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 20-0446621 Y1 (한국전력공사) 2009.11.17 단락 [0003], [0020]-[0021] 및 도면 1-5 참조.	1-8
Y	KR 10-2013-0080084 A (한국표준과학연구원 등) 2013.07.12 단락 [0019]-[0022] 및 도면 1 참조.	1-8
Y	KR 10-1287181 B1 (나우 주식회사) 2013.07.17 단락 [0027], [0044] 및 도면 1-6 참조.	5-7
A	KR 10-2012-0119757 A (전남대학교산학협력단) 2012.10.31 단락 [0025]-[0067] 및 도면 1-3 참조.	1-8
A	KR 10-2008-0106766 A ((주)카이텍) 2008.12.09 단락 [0037]-[0095] 및 도면 1-6 참조.	1-8

☐ 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

2015년 11월 13일 (13.11.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 11월 18일 (18.11.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

이현길

전화번호 +82-42-481-8525



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 20-0446621 Y1	2009/11/17	KR 20-2009-0003130 U	2009/04/01
KR 10-2013-0080084 A	2013/07/12	KR 10-1299517 B1	2013/09/10
KR 10-1287181 B1	2013/07/17	없음	
KR 10-2012-0119757 A	2012/10/31	없음	
KR 10-2008-0106766 A	2008/12/09	KR 10-0943219 B1	2010/02/18