



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0093895
(43) 공개일자 2016년08월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 29/22 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)
G01N 29/34 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 29/22 (2013.01)
G01N 29/24 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0014791
(22) 출원일자 2015년01월30일
심사청구일자 2015년01월30일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
김재열
광주광역시 북구 동문대로100번길 16, 203동 110
4호 (두암동, 현대2차아파트)
유란희
광주광역시 동구 의재로 149-7, 202동 602호 (운
림동, 라인2차아파트)
고가진
광주광역시 동구 필문대로263번길 29, 203호 (지
산동)
(74) 대리인
특허법인아이엠

전체 청구항 수 : 총 2 항

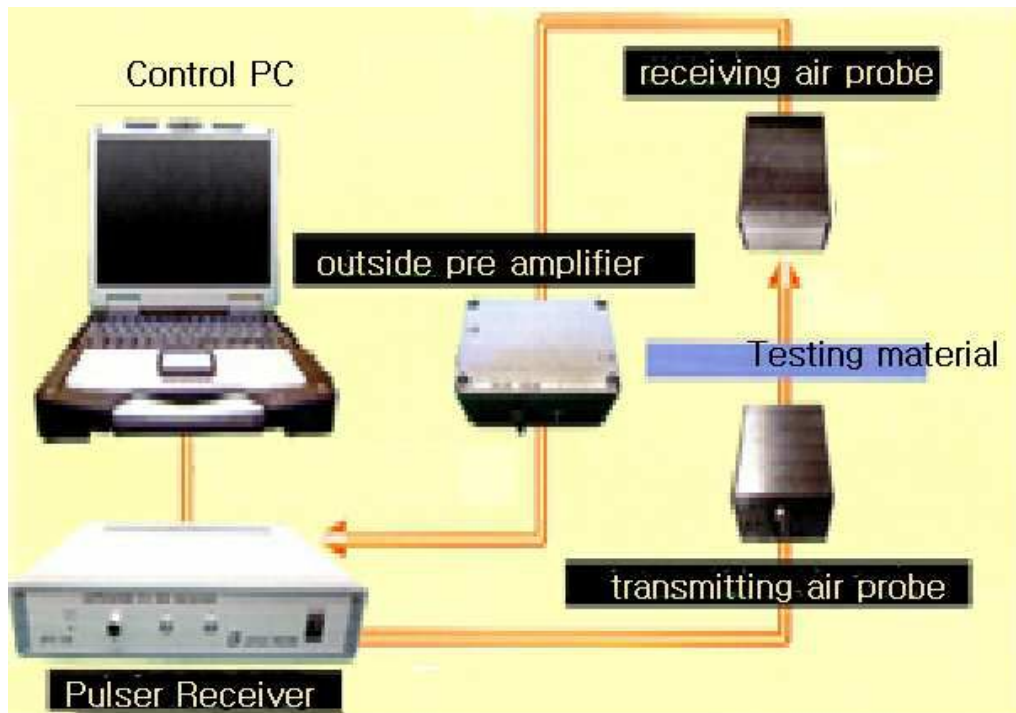
(54) 발명의 명칭 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결함 정량적 평가 장치

(57) 요약

본 발명은 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결함 정량적 평가 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 비접촉 공중 초음파를 이용하여 점용접 제품의 비파괴 검사를 수행함에 있어 초음파의 주파수에 따른 결함 검출 여부를 파악하고 검출된 결함의 적합여부를 판단하여 점용접 결함을 정량적으로 평가함으로써 자동차 경량부품소재용

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



스폿용접부의 신뢰도 높은 진단을 통해 제품의 품질 향상과 안정성 극대화가 가능한 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결함 정량적 평가 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결함 정량적 평가 장치는, 점용접 제품의 일측에 위치되어 탐상 초음파를 송신하는 공기 접촉 송신 프로부와, 상기 점용접 제품의 타측에 위치되어 상기 공기 접촉 송신 프로부로부터 송신되어 상기 점용접 제품을 통과한 탐상 초음파를 수신하는 공기 접촉 수신 프로부와, 상기 공기 접촉 수신 프로부로부터 수신된 신호를 증폭시키는 증폭부와, 상기 공기 접촉 송신 프로부로부터 탐상 초음파가 송신되도록 펄스를 발생시키고, 상기 증폭부에 의해 증폭된 신호를 수신하는 발진 및 수신기와, 상기 발진 및 수신기에 의해 펄스가 발생되도록 상기 발진 및 수신기를 제어하고, 상기 발진 및 수신기로 수신된 신호로부터 점용접 부위의 결함 검출 여부를 파악하고 검출된 결함의 적합여부를 판단하는 컨트롤러가 포함된 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

G01N 29/34 (2013.01)

G01N 2291/2672 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 LINC-2014-21

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 산학협력선도대학(LINC) 육성사업 산학공동기술개발과제

연구과제명 비접촉 공중초음파 기법을 이용한 경량부품소재의 점용접부 결함 평가에 관한 연구

기 여 율 1/1

주관기관 조선대학교 산학협력단

연구기간 2014.07.01 ~ 2015.01.31

명세서

청구범위

청구항 1

점용접 제품의 일측에 위치되어 탐상 초음파를 송신하는 공기 접촉 송신 프로부와,

상기 점용접 제품의 타측에 위치되어 상기 공기 접촉 송신 프로부로부터 송신되어 상기 점용접 제품을 통과한 탐상 초음파를 수신하는 공기 접촉 수신 프로부와,

상기 공기 접촉 수신 프로부로부터 수신된 신호를 증폭시키는 증폭부와,

상기 공기 접촉 송신 프로부로부터 탐상 초음파가 송신되도록 펄스를 발생시키고, 상기 증폭부에 의해 증폭된 신호를 수신하는 발진 및 수신기와,

상기 발진 및 수신기에 의해 펄스가 발생되도록 상기 발진 및 수신기를 제어하고, 상기 발진 및 수신기로 수신된 신호로부터 점용접 부위의 결함 검출 여부를 파악하고 검출된 결함의 적합여부를 판단하는 컨트롤러가 포함된 것을 특징으로 하는 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결함 정량적 평가 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 컨트롤러는 복수의 주파수를 변화시켜 탐상 초음파가 발생되도록 상기 발진 및 수신기를 제어하는 것을 특징으로 하는 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결함 정량적 평가 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결함 정량적 평가 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 비접촉 공중 초음파를 이용하여 점용접 제품의 비파괴 검사를 수행함에 있어 초음파의 주파수에 따른 결함 검출 여부를 파악하고 검출된 결함의 적합여부를 판단하여 점용접 결함을 정량적으로 평가함으로써 자동차 경량부품소재용 스폿용접부의 신뢰도 높은 진단을 통해 제품의 품질 향상과 안정성 극대화가 가능한 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결함 정량적 평가 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스폿(Spot) 용접은 피용접재를 겹쳐 국부적으로 전류를 흘려 줄 가열해 용융시키는 용접방법으로 박판을 효율 좋게 접합하는데 적합해 자동차나 가전 등의 제조에 다양으로 이용되고 있다.

[0003] 보통 자동차 차체 바디에 적용되는 스폿용접은 충돌, 내구, 강도, NVH 성능 등을 결정하는 중요한 요소이므로 용접부의 강도 등 제반 용접품질의 중요성은 매우 높다. 따라서, 용접품질의 확보를 위해 실차 용접파괴시험을 수행하고 있으며, 기존의 용접 고정강도의 검사방법은 인장전단시험이나 간이적으로 용접부의 벗김에 의한 필테스트 등으로, 모두 파괴시험으로 검사시간이나 경제적(검사비) 로스가 큰 문제점이 있다. 또한 초음파에 의한 비파괴 검사방법 등도 시도되고 있지만 평가방법이 번잡해 스폿 용접 작업 현장 등에서의 적용은 곤란하였다.

[0004] 도 1은 종래 기술에 따른 스폿용접 비파괴 검사장치의 구성도이다. 종래 기술에 따른 스폿용접 비파괴 검사장치는 초음파 탐상장치로서, 측정자가 직접 스폿 용접부(110)에 초음파를 발생시키는 탐침(112)을 접촉시키면 탐침(112)에서 발생하는 초음파에 의해 모니터(114)에 초음파 패턴이 출력된다. 그러면 숙련된 전문가가 모니터(114)에 출력되는 초음파 패턴을 해석하여 용접불량 여부를 판단한다. 그러나, 상기한 바와 같은 종래 기술에 따른 비파괴 검사장치는 초음파 탐상장치를 사용하기 때문에 숙련된 전문가만이 초음파 패턴을 해석할 수 있어 비숙련자는 사용이 불가능한 문제점이 있다. 또한, 탐침을 접촉시키는 탐촉자의 위치, 압력 및 접촉특성이 패턴 변화에 영향을 미치기 때문에 측정자의 숙련도에 따라 다른 결과를 초래하게 되어 정확한 용접불량 여부를 파악하기 어려운 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 상기의 문제점을 인식하여 안출된 것으로 본 발명의 목적은 비접촉 공중 초음파를 이용하여 점용접 제품의 비파괴 검사를 수행함에 있어 초음파의 주파수에 따른 결함 검출 여부를 파악하고 검출된 결함의 적합여부를 판단하여 점용접 결함을 정량적으로 평가함으로써 자동차 경량부품소재용 스폿용접부의 신뢰도 높은 진단을 통해 제품의 품질 향상과 안정성 극대화가 가능한 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결함 정량적 평가 장치를 제공하기 위한 것이다.
- [0006] 더 나아가 본 발명은 스폿용접부위의 품질을 평가하기 위해 용접부위의 내부 상태 데이터를 정량적으로 분석할 수 있는 초음파장비(UT)와 공기 접촉식 트랜스듀서(Air-Coupled Transducer)를 이용한 정량적인 결함평가 방법을 이용하는 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결함 정량적 평가 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결함 정량적 평가 장치는, 점용접 제품의 일측에 위치되어 탐상 초음파를 송신하는 공기 접촉 송신 프로브와, 상기 점용접 제품의 타측에 위치되어 상기 공기 접촉 송신 프로브로부터 송신되어 상기 점용접 제품을 통과한 탐상 초음파를 수신하는 공기 접촉 수신 프로브와, 상기 공기 접촉 수신 프로브로부터 수신된 신호를 증폭시키는 증폭부와, 상기 공기 접촉 송신 프로브로부터 탐상 초음파가 송신되도록 펄스를 발생시키고, 상기 증폭부에 의해 증폭된 신호를 수신하는 발진 및 수신기와, 상기 발진 및 수신기에 의해 펄스가 발생되도록 상기 발진 및 수신기를 제어하고, 상기 발진 및 수신기로 수신된 신호로부터 점용접 부위의 결함 검출 여부를 파악하고 검출된 결함의 적합여부를 판단하는 컨트롤러가 포함된 것을 특징으로 한다.
- [0008] 또한, 본 발명에 따른 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결함 정량적 평가 장치는, 상기 컨트롤러는 복수의 주파수를 변화시켜 탐상 초음파가 발생되도록 상기 발진 및 수신기를 제어하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0009] 상기와 같은 구성에 의하여 본 발명에 따른 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결함 정량적 평가 장치는 비접촉 공중 초음파를 이용하여 점용접 제품의 비파괴 검사를 수행함에 있어 초음파의 주파수에 따른 결함 검출 여부를 파악하고 검출된 결함의 적합여부를 판단하여 점용접 결함을 정량적으로 평가함으로써 자동차 경량부품소재용 스폿용접부의 신뢰도 높은 진단을 통해 제품의 품질 향상과 안정성 극대화가 가능한 장점을 갖는다.
- [0010] 더 나아가 본 발명에 따른 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결함 정량적 평가 장치는, 스폿용접부위의 품질을 평가하기 위해 용접부위의 내부 상태 데이터를 정량적으로 분석할 수 있는 초음파장비(UT)와 공기 접촉식 트랜스듀서(Air-Coupled Transducer)를 이용한 정량적인 결함평가 방법을 이용할 수 있는 장점을 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 종래의 초음파 비파괴 검사 장치를 개념적으로 도시한 구성도
- 도 2는 본 발명에 따른 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결함 정량적 평가 장치를 도시한 구성도
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결함 정량적 평가 장치에 이용되는 공기 접촉식 프로브의 구조를 도시한 단면도
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결함 정량적 평가 장치에 의해 결함을 측정된 화면을 도시한 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하에서는 도면에 도시된 실시예를 참조하여 본 발명에 따른 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결함 정량적 평가 장치를 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0013] 도 2는 본 발명에 따른 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결함 정량적 평가 장치를 도시한 구성도이고, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결함 정량적 평가 장치에 이용되는 공기

접촉식 프로브의 구조를 도시한 단면도이며, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결합 정량적 평가 장치에 의해 결합을 측정된 화면을 도시한 도면이다.

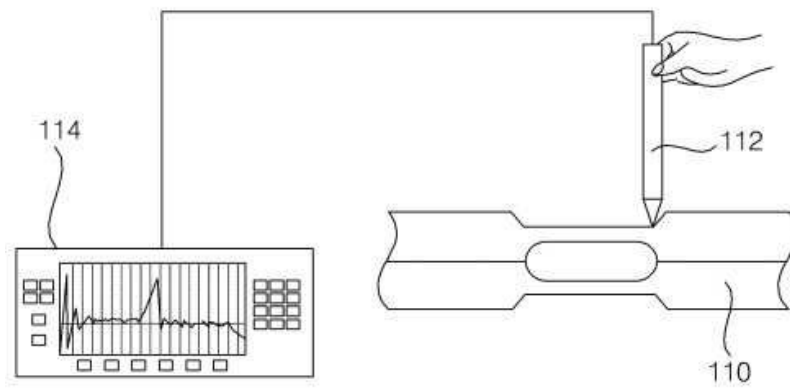
- [0014] 본 발명에 따른 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결합 정량적 평가 장치는 검사부가 초음파 탐상법 중 하나인 비접촉 공중 초음파 검사(Non contact Air coupled Ultrasonic Testing, NAUT)를 이용하는데 NAUT는 공기 중의 음향 임피던스의 차이로 생기게 되는 에너지 손실을 High Power 초음파 Pulser Receiver, PRE-AMP, 고감도의 프로부로 보완하여 비접촉식으로 초음파 탐상을 가능하게 하는 탐상 방법이다.
- [0015] 도면을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결합 정량적 평가 장치는 공기 접촉 송신 프로부(transmitting air probe), 공기 접촉 수신 프로부(receiving air probe), 증폭부(outside pre amplifier), 발진 및 수신기(pulser receiver) 및 컨트롤러(control PC)를 포함하여 구성된다.
- [0016] 상기 공기 접촉 송신 프로부(transmitting air probe)는 점용접 제품(testing material)의 일측에 위치되어 탐상 초음파를 송신하는 구성이다.
- [0017] 상기 공기 접촉 수신 프로부(receiving air probe)는 상기 점용접 제품(testing material)의 타측에 위치되어 상기 공기 접촉 송신 프로부(transmitting air probe)로부터 송신되어 상기 점용접 제품(testing material)을 통과한 탐상 초음파를 수신하는 구성이다.
- [0018] 상기 증폭부(outside pre amplifier)는 상기 공기 접촉 수신 프로부(receiving air probe)로부터 수신된 신호를 증폭시키는 구성이다.
- [0019] 상기 발진 및 수신기(pulser receiver)는 상기 공기 접촉 송신 프로부(transmitting air probe)로부터 탐상 초음파가 송신되도록 펄스를 발생시키고, 상기 증폭부(outside pre amplifier)에 의해 증폭된 신호를 수신하는 구성이다.
- [0020] 상기 컨트롤러(control PC)는 상기 발진 및 수신기(pulser receiver)에 의해 펄스가 발생되도록 상기 발진 및 수신기(pulser receiver)를 제어하고, 상기 발진 및 수신기(pulser receiver)로 수신된 신호로부터 점용접 부위의 결합 검출 여부를 파악하고 검출된 결합의 적합여부를 판단하는 구성이다.
- [0021] 특히, 본 발명은 상기 컨트롤러(control PC)가 복수의 주파수를 변화시켜 탐상 초음파가 발생되도록 상기 발진 및 수신기(pulser receiver)를 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명에 따른 비접촉식 공중 초음파를 이용한 점용접 결합 정량적 평가 장치는 비접촉식 공중 초음파 검사기법을 이용하여 점용접부의 비접촉 공중 초음파 기법을 적용하여 비파괴 검사를 수행하는데, 특히 주파수에 따른 결합 검출 여부를 파악하고, 적합여부를 판단함으로써 자동차 경량부품소재에 많이 이용되는 스폿용접의 신뢰도 높은 진단을 통해 제품의 품질 향상과 안정성 극대화가 가능하도록 한다.
- [0023] 차세대 자동차용 새시 시스템 신뢰성 평가와 저항 점용접, 레이저 용접 등 여러 스폿용접 활용 차체 시스템 신뢰성 평가를 적용하였기 때문에 자동차용 에코부품의 신뢰성 평가와 데이터의 설계 피드백이 가능하다. 또한 친환경용 고강도 경량화 소재 부품설계 및 신뢰성 평가 적용으로 최적 설계 조건을 확립하였다.

부호의 설명

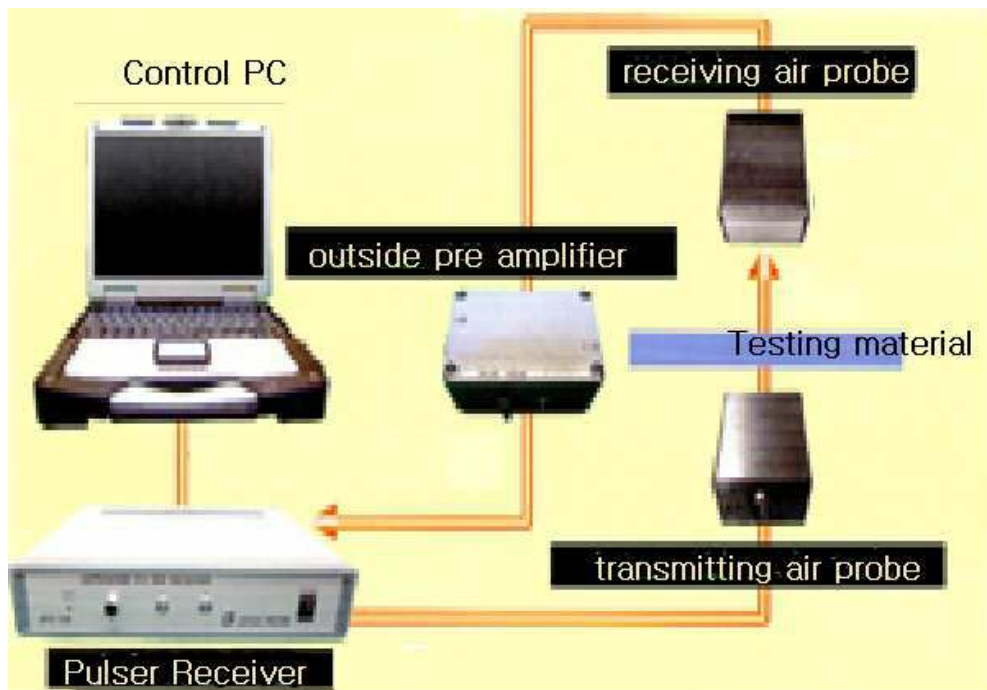
- [0024] transmitting air probe ; 공기 접촉 송신 프로부
receiving air probe ; 공기 접촉 수신 프로부
outside pre amplifier ; 증폭부
pulser receiver ; 발진 및 수신기
control PC ; 컨트롤러

도면

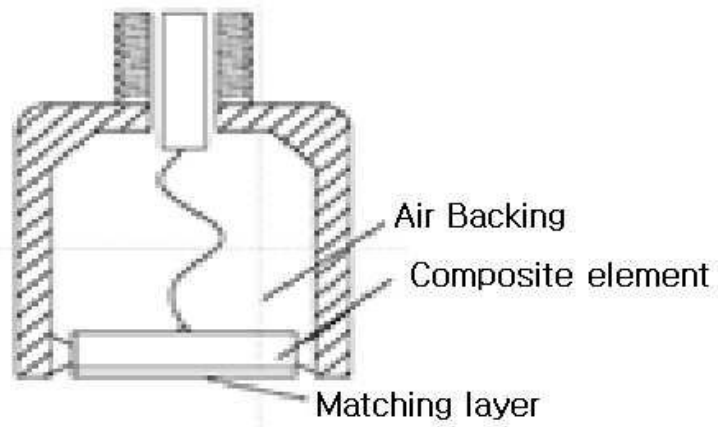
도면1



도면2



도면3



도면4

