



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0116841
(43) 공개일자 2022년08월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01M 13/003 (2019.01) B23K 9/095 (2006.01)
G01M 15/04 (2019.01)
(52) CPC특허분류
G01M 13/003 (2021.08)
B23K 9/0956 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0020210
(22) 출원일자 2021년02월16일
심사청구일자 2021년02월16일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한
국기술교육대학교내)
(72) 발명자
김노유
경기도 성남시 수정구 위례동로 15, 5710동 304
호(창곡동, 힐스테이트 위례)
강석민
인천광역시 미추홀구 석산로 42, 1동 801호(주안
동, 두산주상복합아파트)
(74) 대리인
특허법인오암

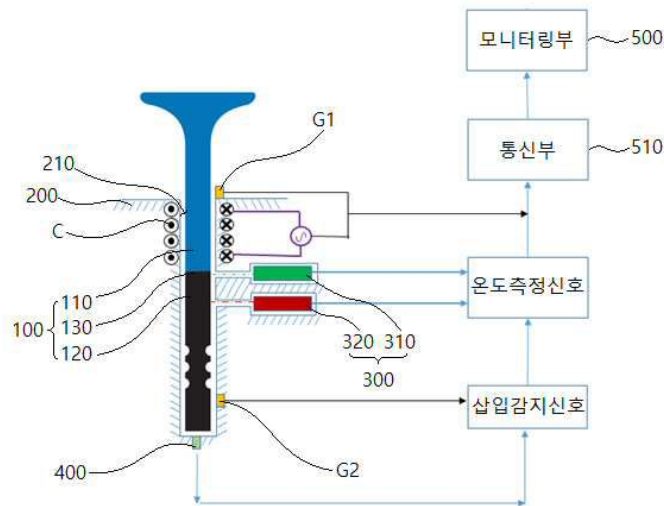
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치

(57) 요약

본 발명은 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치에 관한 것으로 보다 상세하게는, 밸브 헤드의 일측과 밸브샤프트의 일측이 상호 마찰용접에 의해 마찰용접부가 형성되는 엔진밸브; 상기 엔진밸브를 수용하는 가이드홀이 형성되는 시험부; 상기 가이드홀의 상부 일측에 원통의 코일 형태로 구비되는 전자기유도부; 상기 가이드홀의 중앙에 구비되는 적외선 온도측정부; 상기 가이드홀의 하부면에 구비되는 감지부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G01M 15/042 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345323366
과제번호	LINCPLUS-2020-45
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	사회맞춤형산학협력선도대학육성(LINC+)
연구과제명	능동형 위상잡음 적외선 열화상을 이용한 자동차 엔진밸브의 용접결함 가시화 기술
개발	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국기술교육대학교 산학협력단
연구기간	2020.06.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

밸브헤드의 일측과 밸브샤프트의 일측이 상호 마찰용접에 의해 마찰용접부가 형성되는 엔진밸브;
상기 엔진밸브를 수용하는 가이드홀이 형성되는 시험부;
상기 가이드홀의 상부 일측에 원통의 코일 형태로 구비되는 전자기유도부;
상기 가이드홀의 중앙에 구비되는 적외선 온도측정부;
상기 가이드홀의 하부면에 구비되는 감지부;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
상기 전자기유도부, 상기 적외선 온도측정부 및 상기 감지부와 연동되어 데이터를 송수신하고, 상기 전자기유도부, 상기 적외선 온도측정부 및 상기 감지부의 전원을 on/off하도록 제어하는 제어부;
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,
상기 적외선 온도측정부는,
상기 마찰용접부를 향하도록 구비되어 상기 마찰용접부의 온도를 적외선으로 측정하는 제1온도센서;
상기 밸브헤드의 일측 또는 상기 밸브샤프트의 일측 중 어느 하나의 위치를 향하도록 구비되어 상기 밸브헤드의 일측 또는 상기 밸브샤프트의 일측 중 어느 하나의 온도를 측정하는 제2온도센서;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,
상기 감지부는,
상기 엔진밸브가 감지되면, 상기 제1온도센서와 상기 제2온도센서를 작동시켜 상기 마찰용접부와 상기 밸브헤드의 일측 또는 상기 밸브샤프트의 일측 중 어느 하나의 온도를 측정하는 것을 특징으로 하는 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,
상기 가이드홀의 상부 일측에 구비되어 상기 엔진밸브의 삽입을 감지하는 제1광센서;

상기 가이드홀의 하부 일측에 구비되어 상기 엔진밸브의 삽입을 감지하는 제2광센서;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 제1광센서에서 상기 엔진밸브의 삽입이 감지되면, 상기 전자기유도부에 전류를 공급하여 상기 전자기유도부의 전원을 on하게 되고, 상기 제2광센서에서 상기 엔진밸브의 삽입이 감지되면, 상기 전자기유도부에 전류 공급을 차단하여 상기 전자기유도부의 전원을 off하는 것을 특징으로 하는 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 가이드홀은 적어도 하나 이상 구비되고, 적어도 하나 이상의 상기 엔진밸브를 수용하는 것을 특징으로 하는 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 마찰용접부에 전자기 유도를 이용하여 와전류를 발생시킴으로서 마찰용접부에 흐르는 와전류에 의한 온도차를 검출하여 마찰용접부의 용접불량 검사를 비 접촉식으로 수행하기 위한 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 자동차 엔진 밸브는 고온 고압의 실린더 내부에 삽입되어 폭발가스를 배출하고 흡입가스가 유입되는 통로에 있기 때문에 극심한 온도차와 압력을 견디어 낼 수 있도록 설계되어야 한다. 따라서 엔진내부에 있는 밸브 헤드부는 고온과 고압에 우수한 재료로 성형되고 엔진 크랭크축과 연동되어 슬라이딩 운동을 하는 밸브 샤프트는 비교적 인성이 강한 소재로 만들어져 있다. 이 때문에 통상 자동차 엔진밸브는 밸브 헤드부와 샤프트 부분의 재료가 다르며 각각 성형한 후에 헤드부와 샤프트부를 마찰용접을 통해 접합하는 것이 보통이다. 이때 헤드부는 고강도 강재(austenitic steel)로 만들어지고 샤프트부는 인성이 우수한 강재(martensitic steel)로 제작되는 경우가 많다.

[0004] 자동차에서 엔진밸브는 자동차의 성능과 수명에 매우 중요한 부품인 관계로 품질관리의 수준은 매우 높아 엔진밸브 마찰용접부는 생산현장에서 100% 전수검사를 수행하게 된다. 현재의 검사방법은 초음파 펄스-에코 방법을 사용하게 된다. 밸브 샤프트 끝단에 그리스(grease)와 같은 커플런트(couplant)를 도포한 후 접촉식 초음파 탐촉자를 접촉시켜서 밸브 끝단에서 초음파가 헤드부 쪽으로 전파하도록 한 후 헤드부와 샤프트부가 접합된 마찰용접부를 통과하게 한다. 이때 정상적으로 용접이 완전하게 이루어진 경우에는 두개의 이중 금속이 완전하게 용융되어 접합된 관계로 마찰용접면의 경계가 물리적으로 없어서 반사파가 없지만 용접이 불량하여 크랙이나 기공등이 있는 경우에는 반사파가 만들어져 샤프트 끝단으로 반사되어 되돌아오는데 이 반사파의 유무를 감지하여 용접부의 불량여부를 판정한다.

[0005] 그런데 이러한 접촉식 초음파 검사 방법은 몇 가지 문제점으로 인해 생산현장에서 불량률 판정에 오류가 발생하고 있다.

[0006] 이 중 초음파 검사방법의 가장 큰 문제점은 접촉식 검사 방법이기 때문에 작업자가 접촉상태를 손으로 잘 유지할 경우에는 문제가 없지만 대량(수 백만개)의 밸브를 생산하는 공장에서는 이와 같은 수동식 밸브검사를 지속적

으로 할 경우 작업자의 미숙이나 피로도에 따라 불량판정을 우량품으로 오판할 수 있는 확률이 매우 높다.

[0007] 또한 접촉식 초음파 센서는 접촉마모나 열화등으로 주기적으로 보정과 교체가 이루어져야 하므로 비용과 시간이 소요된다. 이러한 문제점들로 인해 자동차 엔진 밸브의 품질검사의 불량률을 저감할 수 있는 비 접촉식 검사방법이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2018-0060543호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은, 마찰용접부에 전자기 유도를 이용하여 와전류를 발생시킴으로서 마찰용접부에 흐르는 와전류에 의한 온도차를 검출하여 마찰용접부의 용접불량 검사를 비 접촉식으로 수행할 수 있고, 검사시간이 단축하기 위한 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치를 제공하는데 있다.

[0011] 본 발명의 다른 목적은, 감지부에서 엔진밸브가 감지되면, 제1온도센서와 제2온도센서를 작동시켜 마찰용접부와 밸브헤드의 표면 온도차를 적외선으로 측정함으로써 마찰용접부의 용접불량을 신속히 판단하기 위한 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치를 제공하는데 있다.

[0012] 본 발명의 실시예들의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 특징에 따르면, 본 발명은 밸브헤드의 일측과 밸브샤프트의 일측이 상호 마찰용접에 의해 마찰용접부가 형성되는 엔진밸브;

[0015] 상기 엔진밸브를 수용하는 가이드홀이 형성되는 시험부;

[0016] 상기 가이드홀의 상부 일측에 원통의 코일 형태로 구비되는 전자기유도부;

[0017] 상기 가이드홀의 중앙에 구비되는 적외선 온도측정부;

[0018] 상기 가이드홀의 하부면에 구비되는 감지부;

[0019] 를 포함하는 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치가 제공될 수 있다.

[0020] 또한, 상기 전자기유도부, 상기 적외선 온도측정부 및 상기 감지부와 연동되어 데이터를 송수신하고, 상기 전자기유도부, 상기 적외선 온도측정부 및 상기 감지부의 전원을 on/off하도록 제어하는 제어부;

[0021] 를 더 포함하는 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치가 제공될 수 있다.

[0022] 또한, 상기 적외선 온도측정부는,

[0023] 상기 마찰용접부를 향하도록 구비되어 상기 마찰용접부의 온도를 적외선으로 측정하는 제1온도센서;

[0024] 상기 밸브헤드의 일측 또는 상기 밸브샤프트의 일측 중 어느 하나의 위치를 향하도록 구비되어 상기 밸브헤드의 일측 또는 상기 밸브샤프트의 일측 중 어느 하나의 온도를 적외선으로 측정하는 제2온도센서;

[0025] 를 포함하는 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치가 제공될 수 있다.

[0026] 또한, 상기 감지부는,

- [0027] 상기 엔진밸브가 감지되면, 상기 제1온도센서와 상기 제2온도센서를 작동시켜 상기 마찰용접부와 상기 밸브헤드의 일측 또는 상기 밸브샤프트의 일측 중 어느 하나의 온도를 측정하는 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치가 제공될 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 가이드홀의 상부 일측에 구비되어 상기 엔진밸브의 삽입을 감지하는 제1광센서;
- [0029] 상기 가이드홀의 하부 일측에 구비되어 상기 엔진밸브의 삽입을 감지하는 제2광센서;
- [0030] 를 포함하는 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치가 제공될 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 제1광센서에서 상기 엔진밸브의 삽입이 감지되면, 상기 전자기유도부에 전류를 공급하여 상기 전자기유도부의 전원을 on하게 되고, 상기 제2광센서에서 상기 엔진밸브의 삽입이 감지되면, 상기 전자기유도부에 전류 공급을 차단하여 상기 전자기유도부의 전원을 off하는 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치가 제공될 수 있다.
- [0032] 또한, 상기 가이드홀은 적어도 하나 이상 구비되고, 적어도 하나 이상의 상기 엔진밸브를 수용하는 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치가 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [0034] 본 발명인 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치에 따르면, 마찰용접부에 전자기 유도를 이용하여 와전류를 발생시킴으로서 마찰용접부에 흐르는 와전류에 의한 온도차를 검출하여 마찰용접부의 용접불량 검사를 비 접촉식으로 수행할 수 있고, 검사시간이 단축되는 효과가 있다.
- [0035] 또한, 감지부에서 엔진밸브가 감지되면, 제1온도센서와 제2온도센서를 작동시켜 마찰용접부와 밸브헤드의 표면 온도차를 적외선으로 측정함으로써 마찰용접부의 용접불량을 신속히 판단하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치를 도시한 개략도,
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치에서 엔진밸브가 가이드홀에 낙하되는 단계를 도시한 도면,
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 용접불량 검사방법을 도시한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 이하의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다.
- [0039] 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.
- [0040] 여기에 설명되고 예시되는 실시예들은 그것의 상보적인 실시예들도 포함한다.
- [0041] 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다(comprise)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소는 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0042] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하도록 한다. 아래의 특정 실시예들을 기술하는데 있어서, 여러가지의 특정적인 내용들은 발명을 더 구체적으로 설명하고 이해를 돕기 위해 작성되었다. 하지만 본 발명을 이해할 수 있을 정도로 이 분야의 지식을 갖고 있는 자는 이러한 여러 가지의 특정적인 내용들이 없어도 사용될수 있다는 것을 인지할 수 있다. 어떤 경우에는, 발명을 기술하는 데 있어서 흔히 알려졌으면서 발명과 크게 관련 없는 부분들은 본 발명을 설명하는 데 있어 혼돈을 막기 위해 기술하지 않음을 미리 언급해 둔다.

- [0044] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치를 도시한 개략도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치에서 엔진밸브가 가이드홀에 낙하되는 단계를 도시한 도면이다.
- [0045] 도 1, 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치는 크게, 엔진밸브(100)와, 시험부(200)와, 전자기유도부(C)와, 적외선 온도측정부(300)와, 감지부(400)를 포함하는 구성이다.
- [0046] 먼저, 상기 엔진밸브(100)는, 밸브헤드(110)의 일측과 밸브샤프트(120)의 일측을 구비한 후, 상호 마찰용접을 통해 마찰용접부(130)가 형성되는 구성이다.
- [0047] 이러한, 상기 엔진밸브(100)는 자동차의 성능과 수명에 매우 중요한 부품으로서 품질관리의 수준이 매우 높은 품목이다.
- [0048] 즉, 상기 엔진밸브(100)는 상기 밸브헤드(110)와 밸브샤프트(120) 간의 마찰용접 시 상기 마찰용접부(130)의 불량검사가 필수적이다.
- [0049] 이와 같은, 상기 엔진밸브(100)는 이미 공지된 구성이므로 이하 상세한 설명은 생략한다.
- [0050] 상기 시험부(200)는, 상기 엔진밸브(100)를 수용하는 가이드홀(210)이 형성되는 구성이다.
- [0051] 또한, 상기 가이드홀(210)은 적어도 하나 이상 구비되고, 적어도 하나 이상의 상기 엔진밸브(100)를 수용할 수 있는데, 상기 가이드홀(210)은 배열(array)형태로 구비되어 복수의 상기 엔진밸브(100)를 수용함으로써 상기 엔진밸브(100)의 동시검사가 가능하다.
- [0052] 이러한, 상기 시험부(200)는 지그(Jig) 형태로 구비되어 시험용 테이블이나 정반(Surface plate) 등의 상부에 견고히 설치되어 사용될 수 있다.
- [0053] 상기 가이드홀(210)은 적어도 하나 이상 구비되고, 적어도 하나 이상의 상기 엔진밸브(100)를 수용하는 형태로 구비될 수 있다.
- [0054] 또한, 상기 가이드홀(210)은 상기 시험부(200)의 수직방향으로 복수개 설치될 수 있고, 상기 엔진밸브(100)의 길이에 따라 상기 가이드홀(210)을 가변하여 제작될 수도 있다.
- [0055] 아울러, 상기 가이드홀(210)은 단면이 원형 또는 타원형 또는 각형 중 어느 하나의 형태로 제작될 수 있다.
- [0056] 더욱 바람직하게는, 상기 엔진밸브(100)의 단면과 동일한 형상으로 제작되되, 상기 가이드홀(210)의 단면의 크기는 상기 엔진밸브(100)의 단면의 크기보다 크게 제작되어 상기 엔진밸브(100)의 수용 즉, 자유 낙하할 경우, 걸림현상이 없이 스무스하게 자유 낙하되도록 유도하는 것이 바람직하다.
- [0057] 또한, 상기 가이드홀(210)의 상부 둘레는 상기 엔진밸브(100)의 걸림현상 없이 수용하기 위하여 면취공정이나 별도의 탄성브라켓(미도시)을 설치하여 상기 엔진밸브(100)를 수용 시 상기 엔진밸브(100)의 스크래치나 손상 등을 미연에 방지할 수 있다.
- [0058] 한편, 마찰용접부의 용접불량 검사를 위하여 상기 엔진밸브(100)가 상기 가이드홀(210)에 삽입 시, 상기 밸브샤프트(120)가 삽입된 후 상기 밸브헤드(110)가 삽입되는 순서로 삽입되어 마찰용접부의 용접불량 검사를 수행하는 것이 바람직하다.
- [0059] 이때, 상기 가이드홀(210)의 상부 일측에 구비되어 상기 엔진밸브(100)의 삽입을 감지하는 제1광센서(G1)와, 상기 가이드홀(210)의 하부 일측에 구비되어 상기 엔진밸브(100)의 삽입을 감지하는 제2광센서(G2)를 포함할 수 있다.
- [0060] 더욱 상세하게는, 상기 제1광센서(G1)는 상기 가이드홀(210)의 상부 일측에 수평방향을 향하도록 구비되어 상기 엔진밸브(100) 즉, 상기 밸브샤프트(120)의 삽입을 감지하게 되는 것이고, 상기 제2광센서(G2)는 상기 가이드홀(210)의 하부 일측에 수평방향을 향하도록 구비되어 상기 엔진밸브(100) 즉, 상기 밸브샤프트(120)의 삽입을 감지하게 되는 것이다.
- [0061] 여기서, 상기 제1광센서(G1)와 제2광센서(G2)는 적외선 센서, 근접센서 등과 같이 사물을 감지할 수 있는 센서가 설치되는 것이 바람직하다.

- [0062] 이를 통해, 상기 제1광센서(G1)에서 상기 엔진밸브(100)의 삽입이 감지되면, 이하 설명될 전자기유도부(C)에 전류를 공급하여 상기 전자기유도부(C)의 전원을 on 하게 되고, 상기 제2광센서(G2)에서 상기 엔진밸브(100)의 삽입이 감지되면, 상기 전자기유도부(C)에 전류 공급을 차단하여 상기 전자기유도부(C)의 전원을 off 할 수 있는 것이다.
- [0063] 또한, 상기 제1광센서(G1)와 제2광센서(G2)는 이하 설명될 감지부(400)에 의해 동작될 수 있는데, 상기 엔진밸브(100)가 상기 가이드홀(210)을 통해 낙하되고, 상기 감지부(400)와 근접되거나 접촉하게 되면, 상기 감지부(400)가 상기 제1광센서(G1)와 제2광센서(G2)를 동작시켜 상기 엔진밸브(100)의 온도를 측정하도록 설정할 수도 있다.
- [0064] 상기 전자기유도부(C)는, 상기 가이드홀(210)의 상부 일측에 구비되는 구성이다.
- [0065] 이러한, 상기 전자기유도부(C)는 나선형의 원통의 코일 형태로 구비될 수 있는데, 상기 가이드홀(210)의 상부 외측 둘레를 감싸도록 매립되어 설치되거나, 상기 가이드홀(210)의 내측 둘레에 설치될 수 있다.
- [0066] 이때, 상기 전자기유도부(C)의 지름은 상기 엔진밸브(100)의 지름 보다 크게 제작되어 상기 엔진밸브(100)가 상기 가이드홀(210)을 따라 낙하될 경우, 상기 전자기유도부(C)에 의해 걸림현상 없이 스무스하게 낙하될 수 있도록 제작되는 것이 바람직하다.
- [0067] 또한, 상기 전자기유도부(C)는 광스위치(optical switch)에 의해 전원을 on/off 하게 되는데, 이하 설명될 제어부(500)와 연동되는 상기 제1광센서(G1)와 제2광센서(G2)의 감지 신호와 동시에 상기 전자기유도부(C)의 전원을 on/off 할 수 있다.
- [0068] 이러한, 상기 전자기유도부(C)는 상술된 바와 같이 상기 제1광센서(G1)와 제2광센서(G2)에서 상기 엔진밸브(100)의 감지에 의해 전원을 on/off 하게되고, 원통의 코일에 전자기장이 생성되어 상기 엔진밸브(100)가 통과되며 축방향 즉, 전자기 유도장을 감소시키는 방향으로 와전류가 유도되어 전달하게 된다.
- [0069] 여기서, 상기 마찰용접부(130)가 상기 전자기유도부(C)를 통과하게 되면 상기 마찰용접부(130)에도 와전류가 전달되는데, 상기 마찰용접부(130)에 불완전 용접이 되었거나 크랙이 발생한 경우, 와전류의 흐름에 큰 저항이 발생되어 상기 밸브헤드(110) 또는 상기 밸브샤프트(120)의 표면온도 보다 고온으로 발열하게 되고, 이하 설명될 적외선 온도측정부(300)를 통해 온도차를 측정하여 상기 마찰용접부(130)의 용접상태 즉, 상기 마찰용접부(130)의 용접불량을 판단할 수 있다.
- [0070] 상기 적외선 온도측정부(300)는, 상기 가이드홀(210)의 중앙에 구비되는 구성이다.
- [0071] 이러한, 상기 적외선 온도측정부(300)는 상기 마찰용접부(130)를 향하도록 구비되어 상기 마찰용접부(130)의 온도를 적외선으로 측정하는 제1온도센서(310)와, 상기 밸브헤드(110)의 일측 또는 상기 밸브샤프트(120)의 일측 중 어느 하나의 위치를 향하도록 구비되어 상기 밸브헤드(110)의 일측 또는 상기 밸브샤프트(120)의 일측 중 어느 하나의 온도를 적외선으로 측정하는 제2온도센서(320)를 포함하는 구성이다.
- [0072] 즉, 상기 적외선 온도측정부(300)는 상기 전자기유도부(C)를 통해 발열된 상기 마찰용접부(130)가 상기 가이드홀(210)에 안착하게 되면, 상기 제1온도센서(310)가 상기 마찰용접부(130)의 온도를 적외선으로 측정하게 되고, 상기 제2온도센서(320)가 상기 밸브헤드(110)의 일측 또는 상기 밸브샤프트(120)의 일측 중 어느 하나의 온도를 적외선으로 측정하게 되고, 결과적으로, 이하 설명될 제어부(500)에서 상기 제1온도센서(310)에서 측정된 측정데이터와, 상기 제2온도센서(320)에서 측정된 측정데이터의 온도차를 계산하고, 계산값을 디스플레이하게 할 수도 있다.
- [0073] 또한, 상기 제1온도센서(310)와 상기 제2온도센서(320)는 이하 설명될 감지부(400)에 의해 동작될 수 있는데, 상기 엔진밸브(100)가 상기 가이드홀(210)을 통해 낙하되고, 상기 감지부(400)와 근접되거나 접촉하게 되면, 상기 감지부(400)가 상기 제1온도센서(310)와 상기 제2온도센서(320)에 측정을 알리는 트리거 신호를 공급하여 상기 엔진밸브(100)의 온도를 측정하도록 설정할 수 있다.
- [0074] 더욱 상세하게는, 상기 제1온도센서(310)에서 적외선으로 측정된 상기 마찰용접부(130)의 온도와, 상기 제2온도센서(320)에서 적외선으로 측정된 상기 밸브헤드(110)의 일측 또는 상기 밸브샤프트(120)의 일측 중 어느 하나의 온도를 비교하게 되는데, 상기 제1온도센서(310)에서 측정된 상기 마찰용접부(130)의 온도가 상대적으로 높게 되면, 상기 마찰용접부(130)에 불완전 용접이 되었거나 크랙이 발생한 것으로 판단하여 상기 마찰용접부(130)를 포함한 상기 엔진밸브(100)를 재검하거나 재 제작할 수 있도록 분류하게 되는 것이다.

- [0075] 즉, 상기 제1온도센서(310)에서는 상기 마찰용접부(130)의 온도를 적외선으로 측정하여 발열 여부에 의해 상기 마찰용접부(130)의 용접불량 여부를 검사할 수 있고, 상기 제2온도센서(320)에서는 상기 밸브헤드(110)의 일측 또는 상기 밸브샤프트(120)의 일측 중 어느 하나의 온도를 적외선으로 측정하여 상기 제1온도센서(310)에서 측정된 온도와 비교하기 위한 기준데이터를 측정하게 되는 것이다.
- [0076] 이를 통해, 상기 전자기유도부(C)에 의해 발열된 상기 엔진밸브(100)의 온도를 측정하고 비교함으로써 상기 마찰용접부(130)의 용접불량 여부를 손쉽게 검사할 수 있는 것이다.
- [0077] 상기 감지부(400)는, 상기 가이드홀(210)의 하부면에 구비되는 구성이다.
- [0078] 이러한, 상기 감지부(400)는 상기 엔진밸브(100)의 자유낙하가 된 후, 상기 밸브샤프트(120)와 상기 가이드홀(210) 간에 충격을 감지하는 구성이다.
- [0079] 더 나아가, 상기 감지부(400)는 충격감지센서 또는 가속도센서 중 어느 하나의 센서를 선택하여 상기 엔진밸브(100)의 자유낙하 시, 충격을 감지하게 되면, 상기 제1온도센서(310)와 상기 제2온도센서(320)를 작동시켜 상기 마찰용접부(130)와 상기 밸브헤드(110)의 일측 또는 상기 밸브샤프트(120)의 일측 중 어느 하나의 온도를 측정의 시작을 알리는 트리거 신호를 공급할 수 있다.
- [0080] 이를 통해, 상기 적외선 온도측정부(300)가 작동될 수 있어, 항시 전원이 공급된 상태가 아니어도 상기 트리거 신호를 통해 상기 전원을 작동시켜 전력소모를 줄일 수 있으므로 경제적인 효과가 있다.
- [0081] 또한, 상기 감지부(400) 일측에 근접센서가 더 설치될 수 있는데, 상기 근접센서는 상기 밸브샤프트(120)의 끝단과의 거리를 연속으로 측정할 수 있어 상기 감지부(400)와의 근접 예상시간이나, 상기 밸브샤프트(120)와 상기 감지부(400)와의 충격과 동시에 탈딩된 후의 거리를 측정하여 상기 엔진밸브(100)의 결합상태(용접불량, 무게 등)를 유추할 수 있는 보조적인 시험데이터를 제공받을 수도 있다.
- [0082] 본 발명인 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사에 상기 제어부(500)가 더 부가될 수 있다. 상기 제어부(500)는, 상기 전자기유도부(C), 상기 적외선 온도측정부(300) 및 상기 감지부(400)와 연동되어 데이터를 송수신하고, 상기 전자기유도부(C), 상기 적외선 온도측정부(300) 및 상기 감지부(400)의 전원을 on/off 하도록 신호를 송수신하는 구성이다.
- [0083] 이러한, 상기 제어부(500)는 상기 전자기유도부(C), 상기 적외선 온도측정부(300) 및 상기 감지부(400)에서 송수신되는 데이터를 유무선으로 통신을 수행할 수 있다.
- [0084] 이때, 상기 제어부(500)는 별도로 구비되는 통신부(510)를 통해 상기 전자기유도부(C), 상기 적외선 온도측정부(300) 및 상기 감지부(400)에서 송수신되는 데이터를 유무선 통신할 수 있다.
- [0085] 또한, 상기 통신부(510)는 무선 통신 또는 근거리 통신 모듈 등을 포함할 수 있다.
- [0086] 아울러, 상기 제어부(500)는, 상기 제1온도센서(310)에서 측정된 측정데이터와, 상기 제2온도센서(320)에서 측정된 측정데이터의 온도차를 계산하고, 계산값을 디스플레이창(미도시)에 디스플레이하는 기능도 부가될 수도 있다.
- [0088] 이하에서는, 본 발명인 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사방법에 대해 설명하기로 한다.
- [0089] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사방법을 도시한 블록도이다.
- [0090] 도 3에 도시된 바와 같이, 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 용접불량 검사방법은 크게, 마찰용접부 형성단계(S10)와, 엔진밸브 자유낙하단계(S20)와, 와전류 생성단계(S30)와, 신호 측정단계(S40)와, 모니터링단계(S50) 및 마찰용접부 불량여부 판단단계(S60)를 포함하는 구성이다.
- [0091] 먼저, 상기 마찰용접부 형성단계(S10)는, 상기 엔진밸브(100)를 구비하기 위해 밸브헤드(110)의 일측과 밸브샤프트(120)의 일측 간에 상호 마찰용접하여 마찰용접부(130)를 형성하는 단계이다.
- [0092] 상기 마찰용접부 형성단계(S10) 이후, 상기 엔진밸브(100)를 상기 시험부(200)에 형성되는 가이드홀(210)에 삽입하여 상기 엔진밸브(100)를 자유낙하시키는 엔진밸브 자유낙하단계(S20)가 수행된다.
- [0093] 상기 엔진밸브 자유낙하단계(S20) 이후, 상기 엔진밸브(100)가 자유낙하와 동시에 상기 전자기유도부(C)를 통과

하며 상기 엔진밸브(100)에 와전류가 생성되는 와전류 생성단계(S30)가 수행된다.

[0094] 또한, 상기 와전류 생성단계(S30)와 동시에 상기 감지부(400)에서 상기 제어부(500)에 트리거신호를 송수신하는 트리거신호 송수신단계(S31)를 더 포함할 수 있다.

[0095] 상기 와전류 생성단계(S30) 이후, 제1광센서(G1)에서 상기 엔진밸브(100)의 삽입이 감지되면, 상기 전자기유도부(C)에 전류를 공급하여 상기 전자기유도부(C)의 전원을 on 하게 되고, 상기 제2광센서(G2)에서 상기 엔진밸브(100)의 삽입이 감지되면, 상기 전자기유도부(C)에 전류 공급을 차단하여 상기 전자기유도부(C)의 전원을 off하게 되는데, 상기 전자기유도부(C)가 작동하지 않은 이후에도 상기 엔진밸브(100)가 더 삽입되어 상기 감지부(400)에 상기 엔진밸브(100)가 감지되면, 상기 엔진밸브(100)의 삽입과정이 완수된 것으로 판단하여 상기 제1온도센서(310)와 상기 제2온도센서(320)를 작동시켜 상기 마찰용접부(130)와 상기 밸브헤드(110)의 일측 또는 상기 밸브샤프트(120)의 일측 중 어느 하나의 온도를 적외선으로 측정하는 신호 측정단계(S40)가 수행된다.

[0096] 또한, 상기 신호 측정단계(S40)에서 상기 제1온도센서(310)에서 측정된 상기 마찰용접부(130)의 온도 측정 신호와, 상기 제2온도센서(320)에서 측정된 상기 밸브헤드(110)의 일측 또는 상기 밸브샤프트(120)의 일측 중 어느 하나의 온도 측정 신호를 송수신하고 모니터링하는 모니터링단계(S50)가 수행된다.

[0097] 여기서, 상기 제1온도센서(310)에서 적외선으로 측정된 상기 마찰용접부(130)의 온도와, 상기 제2온도센서(320)에서 적외선으로 측정된 상기 밸브헤드(110)의 일측 또는 상기 밸브샤프트(120)의 일측 중 어느 하나의 온도를 비교하게 되는데, 상기 제1온도센서(310)에서 측정된 상기 마찰용접부(130)의 온도가 상대적으로 높게 되면, 상기 마찰용접부(130)에 불완전 용접이 되었거나 크랙이 발생한 것으로 판단하여 상기 마찰용접부(130)를 포함한 상기 엔진밸브(100)를 재검하거나 재 제작할 수 있도록 분류하게 되는 것이다.

[0098] 즉, 상기 제1온도센서(310)에서는 상기 마찰용접부(130)의 온도를 적외선으로 측정하여 발열 여부에 의해 상기 마찰용접부(130)의 용접불량 여부를 검사할 수 있고, 상기 제2온도센서(320)에서는 상기 밸브헤드(110)의 일측 또는 상기 밸브샤프트(120)의 일측 중 어느 하나의 온도를 적외선으로 측정하여 상기 제1온도센서(310)에서 측정된 온도와 비교하기 위한 기준데이터를 측정하게 되는 것이다.

[0099] 아울러, 상기 모니터링단계(S50)에서 상기 전자기유도부(C)에 의해 발열된 상기 엔진밸브(100)의 온도를 상기 적외선 온도측정부(300)에서 측정하고 비교함으로써 상기 마찰용접부(130)의 용접불량 여부를 판단하는 마찰용접부 불량여부 판단단계(S60)가 수행된다.

[0100] 따라서, 본 발명인 적외선을 이용한 자동차 엔진밸브 마찰용접부의 불량 검사장치에 따르면, 마찰용접부에 전자기 유도를 이용하여 와전류를 발생시킴으로서 마찰용접부에 흐르는 와전류에 의한 온도차를 검출하여 마찰용접부의 용접불량 검사를 비 접촉식으로 수행할 수 있고, 검사시간이 단축되는 효과가 있다.

[0101] 또한, 감지부에서 엔진밸브가 감지되면, 제1온도센서와 제2온도센서를 작동시켜 마찰용접부와 밸브헤드의 표면 온도차를 적외선으로 측정함으로써 마찰용접부의 용접불량을 신속히 판단하는 효과가 있다.

[0103] 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0104]

부호의 설명

[0105]

100 : 엔진밸브 110 : 밸브헤드

120 : 밸브샤프트 130 : 마찰용접부

200 : 시험부 210 : 가이드홀

300 : 적외선 온도측정부 310 : 제1온도센서

320 : 제2온도센서 400 : 감지부

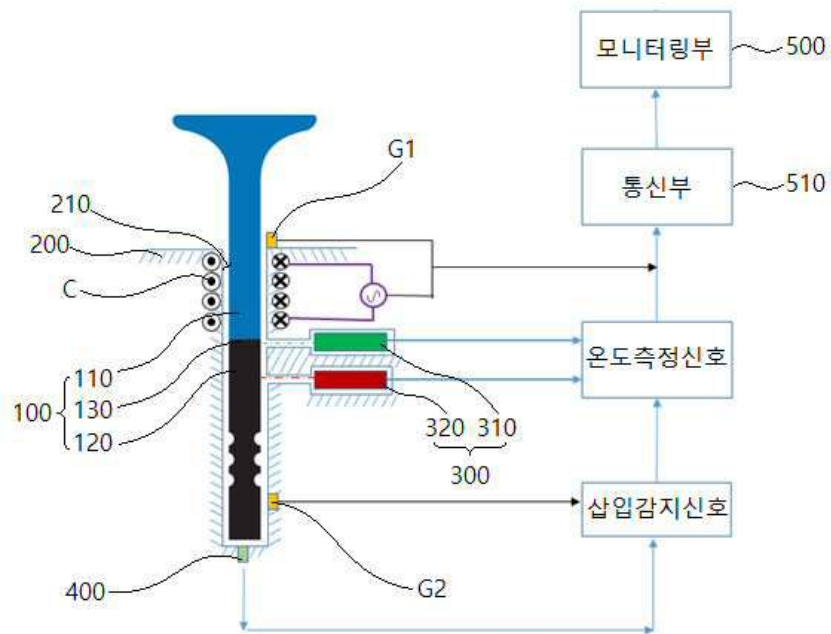
500 : 제어부 510 : 통신부

C : 전자기유도부 G1 : 제1광센서

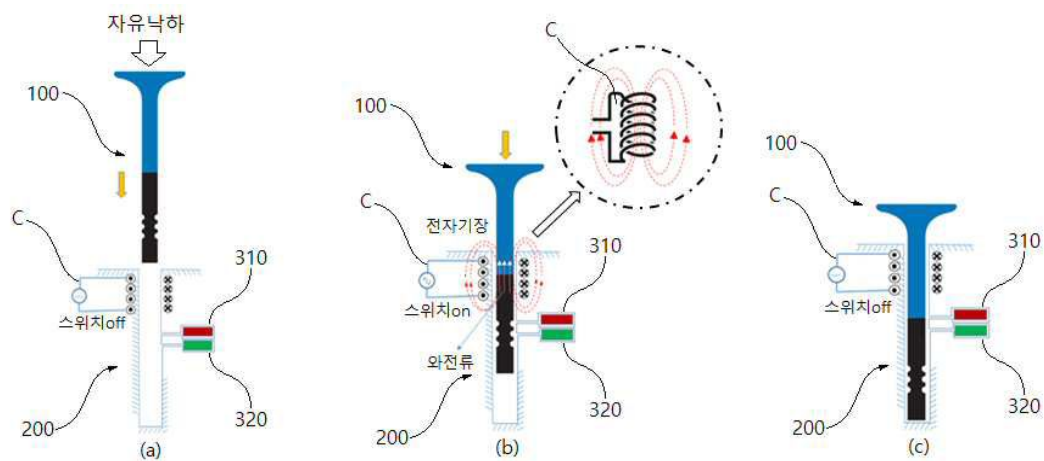
G2 : 제2광센서

도면

도면1



도면2



도면3

