



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0016822
(43) 공개일자 2019년02월19일

- | | |
|---|---|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 17/00 (2006.01) G01N 21/27 (2006.01)
G01N 21/39 (2006.01) G01N 21/552 (2014.01)
(52) CPC특허분류
G01N 17/006 (2013.01)
G01N 21/27 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0101263
(22) 출원일자 2017년08월09일
심사청구일자 2017년08월09일 | (71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
안태정
광주광역시 서구 화개중앙로 148
(74) 대리인
특허법인아이엠 |
|---|---|

전체 청구항 수 : 총 5 항

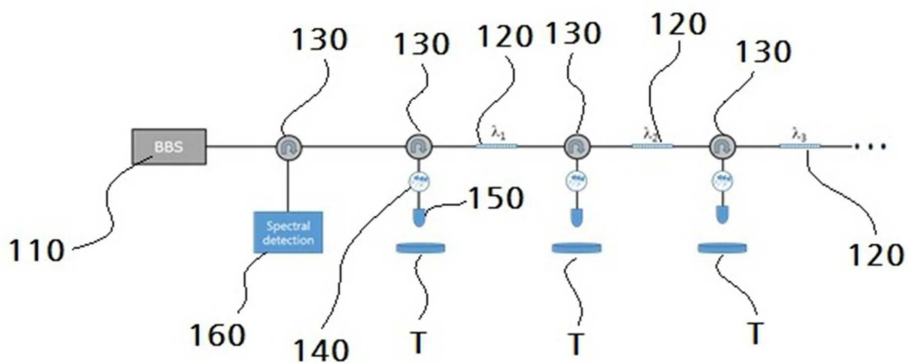
(54) 발명의 명칭 **금속 부식 모니터링 시스템**

(57) 요약

본 발명은 금속 부식 모니터링 시스템에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 복수 개의 파장 대역을 갖는 광을 출력하는 다파장 광원; 상기 다파장 광원으로부터 출력되는 광 중 특정 파장 대역의 광만을 반사시키고 나머지 파장 대역의 광은 투과시키기 위한 복수 개의 광학필터; 상기 광학필터의 사이에 구비되어 상기 광학필터에 의해 반사된 특정 파장 대역의 광이 입력되며, 입력된 광을 부식 측정대상물의 표면으로 조사하기 위한 복수 개의 옵티컬 서큘레이터; 상기 옵티컬 서큘레이터와 부식 측정대상물의 사이에 구비되는 대역통과필터; 상기 대역통과필터와 부식 측정대상물의 사이에 구비되어 상기 부식 측정대상물에 조사되는 광을 평행하게 유지하기 위한 콜리메이터; 및 상기 부식 측정대상물의 표면에서 반사된 반사광의 세기를 측정하여 상기 부식 측정대상물의 표면 부식 정도를 감지하기 위한 디텍터를 포함한다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

G01N 21/39 (2013.01)

G01N 21/552 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2016-C-0025-010117

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 산학협력선도대학(LINC)육성 기술개발과제

연구과제명 광주과수영역 반사광 측정시스템을 위한 파장가변레이저 개발

기 여 율 1/1

주관기관 조선대학교

연구기간 2016.06.01 ~ 2016.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

복수 개의 파장 대역을 갖는 광을 출력하는 다파장 광원;

상기 다파장 광원으로부터 출력되는 광 중 특정 파장 대역의 광만을 반사시키고 나머지 파장 대역의 광은 투과시키기 위한 복수 개의 광학필터;

상기 광학필터의 사이에 구비되어 상기 광학필터에 의해 반사된 특정 파장 대역의 광이 입력되며, 입력된 광을 부식 측정대상물의 표면으로 조사하기 위한 복수 개의 오프티컬 서클레이터;

상기 오프티컬 서클레이터와 부식 측정대상물의 사이에 구비되는 대역통과필터;

상기 대역통과필터와 부식 측정대상물의 사이에 구비되어 상기 부식 측정대상물에 조사되는 광을 평행하게 유지하기 위한 콜리메이터; 및

상기 부식 측정대상물의 표면에서 반사된 반사광의 세기를 측정하여 상기 부식 측정대상물의 표면 부식 정도를 감지하기 위한 디텍터를 포함하는 것을 특징으로 하는 금속 부식 모니터링 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광학필터는 FBG(Fiber Bragg Grating)인 것을 특징으로 하는 금속 부식 모니터링 시스템.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 다파장 광원은 연속적으로 파장이 가변되어 출력되는 TLS(Tunable laser source)인 것을 특징으로 하는 금속 부식 모니터링 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 TLS(Tunable laser source)의 출력단에는 광 아이솔레이터가 구비되는 것을 특징으로 하는 금속 부식 모니터링 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 디텍터는 상기 반사광의 주파수를 감지하여 반사광의 세기를 측정하는 것을 특징으로 하는 금속 부식 모니터링 시스템.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 금속 부식 모니터링 시스템에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 다과장 광원을 이용하여 다수의 부식 측정대상물의 부식 정도를 단시간에 측정 가능하며 특히, 종래 OTDR(optical time domain reflectometer)방식보다 측정 정확도가 우수한 금속 부식 모니터링 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 금속은 강도 및 가공성이 양호한 장점을 가지고 있어서 기계부품 및 전자부품으로 많이 사용되고 있으나, 반면에 부식에 약하다는 단점을 가지고 있어서 여러 연구자들에 의하여 내부식성을 가지는 금속 또는 금속의 표면에 내부식 층을 코팅하여 부식에 대응하도록 하려는 연구가 활발하게 진행되고 있다.

[0004] 또한, 내부식성을 가지는 금속이나 표면에 내부식층을 형성한 금속에 대하여 내부식성을 측정하는 방법으로는 주로 시험편에 5%의 염분을 분무하는 염수분무기에 장시간 방치하여 표면의 변화를 관찰하는 방법이 이용되고 있다.

[0005] 그러나 상기와 같은 염수분무기에 의한 내부식 측정방법은 시험편의 부식 정도를 수치적으로 나타내기가 어렵고, 시험자에 따라 편차가 심하며, 유사한 부식 정도를 나타내는 시험편에 대하여 우열을 평가하기가 어려운 문제점이 있었다.

[0006] 또한, 이 측정법은 직접적이긴 하지만 부식이 매우 느리게 진행되기 때문에 부식율을 측정하는 데에 수개월의 시간이 소요되었다.

[0007] 한편, 부식율을 빠르게 측정하는 방법을 개발하기 위하여 수많은 연구가 행해져 왔으며, 가장 일반적인 방법으로서 전기화학적 측정법이 있는데 이 방법은 금속 시편에 전위를 인가하여 부식 반응을 가속하는 방법이다.

[0008] 상기 전기화학적 측정법은 단 몇 분 내에 결과를 얻을 수 있으나, 중대한 결점을 가지고 있다.

[0009] 즉, 전기화학적 가속측정, 다시 말해서 금속 시편에 전위를 인가함에 의해 제공되는 부식 조건은 자연적인 부식 조건과는 매우 다르기 때문에, 가속 측정 결과가 항상 종래의 방법으로부터 유도된 결과와 상응하지는 않는다는 것이며 더구나, 전기화학적 측정으로부터 절대적인 부식율을 얻기가 쉽지 않다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상술한 문제점들을 해결하기 위해 창안된 것으로, 다과장 광원을 이용하여 다수의 부식 측정대상물의 부식 정도를 단시간에 측정 가능하며 특히, 종래 OTDR(optical time domain reflectometer)방식보다 측정 정확도가 우수한 금속 부식 모니터링 시스템의 제공을 목적으로 한다.

[0012] 한편, 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 실시 예들에 따른 금속 부식 모니터링 시스템은 상술한 목적 달성을 위하여, 복수 개의 과장 대역을 갖는 광을 출력하는 다과장 광원, 상기 다과장 광원으로부터 출력되는 광 중 특정 과장 대역의 광만을 반사시키고 나머지 과장 대역의 광은 투과시키기 위한 복수 개의 광학필터, 상기 광학필터의 사이에 구비되어 상기 광학필터에 의해 반사된 특정 과장 대역의 광이 입력되며, 입력된 광을 부식 측정대상물의 표면으로 조사하기 위한 복수 개의 오퍼티컬 서클레이터, 상기 오퍼티컬 서클레이터와 부식 측정대상물의 사이에 구비되는 대역통과필터, 상기 대역통과필터와 부식 측정대상물의 사이에 구비되어 상기 부식 측정대상물에 조사되는 광을 평행하게 유지하기 위한 콜리메이터 및 상기 부식 측정대상물의 표면에서 반사된 반사광의 세기를 측정하여 상기 부식 측정대상물의 표면 부식 정도를 감지하기 위한 디텍터를 포함할 수 있다.

[0015] 바람직하게는 상기 광학필터는 FBG(Fiber Bragg Grating)일 수 있으며, 상기 다과장 광원은 연속적으로 과장이

가변되어 출력되는 TLS(Tunable laser source)일 수 있다.

[0016] 바람직하게는 상기 TLS(Tunable laser source)의 출력단에는 광 아이솔레이터가 구비될 수 있으며, 상기 디텍터는 상기 반사광의 주파수를 감지하여 반사광의 세기를 측정할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명은 다파장 광원을 이용하여 다수의 부식 측정대상물의 부식 정도를 단시간에 측정 가능하며 특히, 종래 OTDR(optical time domain reflectometer)방식보다 측정 정확도가 우수한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 금속 부식 모니터링 시스템의 전체 구성을 도시한 개념도다.

도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 금속 부식 모니터링 시스템의 전체 구성을 도시한 개념도다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 단순한 용어의 명칭이 아닌 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다.

[0022] 이하, 첨부한 도면에 도시된 바람직한 실시 예들을 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.

[0024] 이와 관련하여 먼저, 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 금속 부식 모니터링 시스템의 전체 구성을 도시한 개념도이며, 도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 금속 부식 모니터링 시스템의 전체 구성을 도시한 개념도다.

[0026] 먼저, 상기 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 금속 부식 모니터링 시스템(100)은 복수 개의 파장 대역을 갖는 광을 출력하는 다파장 광원(110)을 포함한다.

[0027] 이때, 본 발명의 일 실시 예에 따른 상기 다파장 광원(110)은 BBS(Broad Band source)이다.

[0028] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 금속 부식 모니터링 시스템(100)은 복수 개의 광학필터(120) 및 옵티컬 서큘레이터(Optical circulator)(130)를 포함한다.

[0029] 이때, 상기 광학필터(120)는 상기 다파장 광원(110)으로부터 출력되는 광 중 특정 파장 대역의 광만을 반사시키고 나머지 파장 대역의 광은 투과시키는 역할을 수행하며, 다양한 광학필터(120)를 이용할 수 있으나, 본 발명의 일 실시 예에 있어서 상기 광학필터(120)는 FBG(Fiber Bragg Grating)를 이용한다.

[0030] 한편, 상기 옵티컬 서큘레이터(130)는 도 1에 도시된 바와 같이 상기 광학필터(120)의 사이에 구비되어 상기 광학필터(120)에 의해 반사된 특정 파장 대역의 광이 입력되며, 입력된 광을 부식 측정대상물(T)의 표면으로 조사하기 위한 구성으로, 입력되는 광을 특정 방향으로만 입력되도록 하는 광학소자이다.

[0031] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 금속 부식 모니터링 시스템(100)은 상기 옵티컬 서큘레이터(130)와 부식 측정대상물(T)의 사이에 구비되는 대역통과필터(140)를 포함한다.

[0032] 이때, 상기 대역통과필터(BPF:Band Pass Filter)(140)는 선택된 특정 파장 대역의 광만을 투과하고 그 외의 파장 대역을 갖는 광은 감쇠시키는 역할을 수행한다.

[0033] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 금속 부식 모니터링 시스템(100)은 상기 대역통과필터(140)와 부식 측정대상물(T)의 사이에 구비되는 콜리메이터(Collimator)(150)를 포함한다.

[0034] 본 발명의 일 실시 예에 있어서, 상기 콜리메이터(150)는 공기 중에서 광이 평행하게 입력되도록 하기 위한 구성으로, 다양한 방식의 콜리메이터(150)를 이용할 수 있다.

[0035] 아울러, 본 발명의 일 실시 예에 따른 금속 부식 모니터링 시스템(100)은 도 1에 도시된 바와 같이 상기 부식 측

정대상물(T)의 표면에서 반사된 반사광의 세기를 측정하여 상기 부식 측정대상물(T)의 표면 부식 정도를 감지하기 위한 디텍터(Detector)(160)를 포함한다.

- [0036] 이때, 본 발명의 일 실시 예에 따른 금속 부식 모니터링 시스템(100)은 상기 디텍터(160)로 입력되는 반사광을 파장 별로 분할하여 입사광과 반사광의 세기 차이를 통해 금속 표면의 부식 정도를 측정한다.
- [0038] 이하에서는 상기 도 1을 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 금속 부식 모니터링 시스템(100)의 작동 원리에 대해 보다 상세하게 설명한다.
- [0039] 먼저, 본 발명의 일 실시 예에 따른 금속 부식 모니터링 시스템(100)은 상기 다파장 광원(110)에서 복수 개의 파장 대역을 갖는 광이 출력된다.
- [0040] 이때, 출력된 광 중에서 λ_1 의 파장을 갖는 광은 λ_1 의 파장을 반사시키고 나머지 광은 투과시키는 광학필터(120)에 의해 반사되고, 반사된 λ_1 의 파장을 갖는 광은 옵티컬 서클레이터(130)에 의해 첫 번째 부식 측정대상물(T)의 표면으로 조사된다.
- [0041] 한편, λ_1 파장이 반사된 광 중에서 λ_2 에 해당하는 파장의 광은 이를 반사시키는 또 다른 광학필터(120)에 의해 반사되어 두 번째 부식 측정대상물(T)의 표면으로 조사되며, 조사된 광은 부식 측정대상물(T)의 표면에서 반사되어 상기 디텍터(160)로 입력되어 각 부식 측정대상물(T)의 부식 정도를 감지한다.
- [0042] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 금속 부식 모니터링 시스템(100)은 상술한 과정의 반복을 통해 복수 개의 부식 측정대상물(T)의 표면 부식 정도를 동시에 측정 가능하며 이를 통해 부식 측정 시간을 단축할 수 있다.
- [0043] 한편, 상기 도 2를 참조하면, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 금속 부식 모니터링 시스템(200)은 상술한 일 실시 예와는 달리 상기 다파장 광원은 연속적으로 파장이 가변 되어 출력되는 TLS(Tunable laser source)(210)를 이용한다.
- [0044] 이때, 상기 TLS(Tunable laser source)(210)의 출력단에는 광 아이솔레이터(Optical Isolator)(270)가 구비되는데, 이를 구비하는 이유는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 금속 부식 모니터링 시스템(200)의 경우, 광원으로 레이저를 이용함에 따라 반사된 레이저광이 레이저 광원으로 다시 입력되는 것을 차단하기 위함이다.
- [0045] 한편, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 금속 부식 모니터링 시스템(200)의 디텍터(260)는 상기 반사된 레이저광의 주파수를 감지하여 반사광의 세기를 측정한다.
- [0046] 즉, 본 발명의 일 실시 예에 따른 금속 부식 모니터링 시스템(100)은 광원(110)이 고정되어 있고 디텍터(160)가 파장을 분할하여 감지하는 것이고, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 금속 부식 모니터링 시스템(200)은 상술한 일 실시 예와는 달리 광원(210)을 파장에 따라 다르게 입력하고, 디텍터(260)에 입력되는 광의 주파수를 감지하여 부식 측정대상물(T)에 의한 반사광의 광 세기를 감지한다.
- [0047] 한편, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 금속 부식 모니터링 시스템(200)의 경우 상술한 바와 같이 다파장 광원으로 연속적으로 파장이 가변 되어 출력되는 TLS(Tunable laser source)(210)를 이용한다는 점과 상기 TLS(Tunable laser source)(210)의 출력단에 광 아이솔레이터(270)가 구비된다는 점 및 디텍터(260)의 감지방식을 제외하고는 상술한 일 실시 예와 동일하므로 이하에서는 이에 대한 상세한 설명은 생략토록 한다.
- [0048] 결과적으로, 본 발명의 실시 예들에 따른 금속 부식 모니터링 시스템은 상술한 기술적 구성들을 통해 다수의 부식 측정대상물의 부식 정도를 단시간에 측정 가능하며 특히, 종래 OTDR(optical time domain reflectometer)방식보다 측정 정확도가 우수한 효과가 있다.
- [0050] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명은 바람직한 실시 예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시 예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능하단 할 것이다.

부호의 설명

[0052] 100 : 본 발명의 일 실시 예에 따른 금속 부식 모니터링 시스템

110 : 다파장 광원

120, 220 : 광학필터

130, 230 : 옵티컬 서클레이터

140, 240 : 대역통과필터

150, 250 : 콜리메이터

160, 260 : 디텍터

200 : 본 발명의 다른 실시 예에 따른 금속 부식 모니터링 시스템

210 : TLS

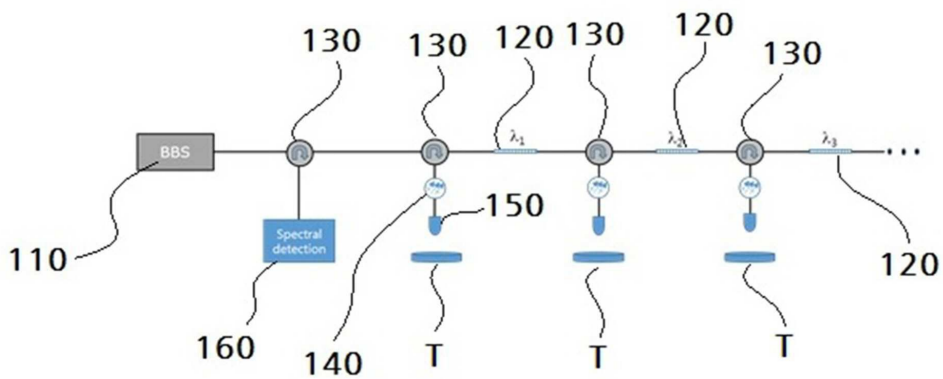
270 : 광 아이솔레이터

T : 부식 측정대상물

도면

도면1

100



도면2

200

