

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/KR2009/001084

International filing date: 04 March 2009 (04.03.2009)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR  
Number: 10-2008-0098207  
Filing date: 07 October 2008 (07.10.2008)

Date of receipt at the International Bureau: 06 April 2009 (06.04.2009)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-*bis*)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2008-0098207

Application Number

출 원 년 월 일 : 2008년 10월 07일

Filing Date OCT 07, 2008

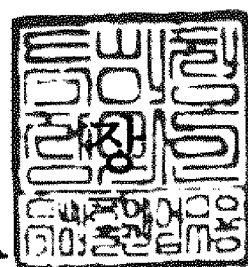
출 원 인 : (주)레이나

Applicant(s) RAYNAR CO., LTD.

2009년 04월 03일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【출원구분】	특허출원
【출원인】	
【명칭】	(주)레이나
【출원인코드】	1-2003-023760-9
【대리인】	
【성명】	진용석
【대리인코드】	9-2003-000381-1
【포괄위임등록번호】	2006-027806-4
【발명의 국문명칭】	P E C를 이용한 결함 측정장치와 이를 이용한 측정방법
【발명의 영문명칭】	Measurement method for defect measurement equipment and defect measurement equipment used of pulsed eddy current
【발명자】	
【성명】	서동만
【성명의 영문표기】	SUH, Dong Man
【주민등록번호】	570704-1XXXXXX
【우편번호】	305-755
【주소】	대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 119-1401
【국적】	KR
【발명자】	
【성명】	채승기
【성명의 영문표기】	CHEA, Seung Kee
【주민등록번호】	690921-1XXXXXX

【우편번호】	306-808	
【주소】	대전광역시 대덕구 비래동 120-22	
【국적】	KR	
【발명자】		
【성명】	서동섭	
【성명의 영문표기】	SUH, Dong Seob	
【주민등록번호】	700104-1XXXXXX	
【우편번호】	305-752	
【주소】	대전광역시 유성구 송강동 청솔아파트 206-903	
【국적】	KR	
【발명자】		
【성명】	서민석	
【성명의 영문표기】	SEO, Min Seok	
【주민등록번호】	780106-1XXXXXX	
【우편번호】	306-210	
【주소】	대전광역시 대덕구 목상동 185-6	
【국적】	KR	
【심사청구】	청구	

위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인

진용석 (인)

【수수료】

【출원료】	0 면	38,000 원
-------	-----	----------

【가산출원료】	21 면	0 원
---------	------	-----

【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	6 항	301,000 원
【합계】	339,000 원	
【감면사유】	소기업(70%감면)	
【감면후 수수료】	101,700 원	
【첨부서류】	1. 중소기업기본법 제2조의 규정에 따른 소기업에 해당함을 증명하는 서류_1통	

## 【요약서】

### 【요약】

본 발명은 PEC를 이용한 결함 측정장치에 관한 것으로 상세하게는 PEC(pulsed eddy current)를 이용한 결함 검출장치에 있어서, 결함여부를 판별하기 위한 대상물체와; 상기 대상물체의 표면에 근접시켜 PEC(pulsed eddy current)신호를 수신받는 PEC조사장치와; 상기 PEC(pulsed eddy current)조사장치가 케이블로 연결되어 상기 PEC(pulsed eddy current)조사장치에서 수신되어지는 반송 PEC(pulsed eddy current)신호를 입력받아 PEC신호를 시분할 하여 그래프 상에 표시하는 프로그램이 저장되어지고, 결과값을 표시장치에 표시하는 측정장치와; 상기 측정장치와 연결되어 상기 측정장치에서 출력되어지는 결과를 표시하는 표시장치와; 상기 측정장치와 연결되어 측정되어지는 대상물체에 조사되어지는 PEC(pulsed eddy current)신호의 위상(phase : 측정되어지는 PEC신호를 시분할 하여 임의의 위치를 선택한 값)과 주파수(frequency : 입력되어지는 PEC신호의 주파수값) 및 게인(gain : 반송되어지는 PEC신호의 시간축 범위)을 설정하는 입력장치를 포함하여 구성되어지는 것을 특징으로 하는 PEC를 이용한 결함 측정장치에 관한 것이다.

### 【대표도】

도 1

### 【색인어】

PEC, 결함, 측정장치, 시분할

## 【명세서】

### 【발명의 명칭】

P E C를 이용한 결함 측정장치와 이를 이용한 측정방법{Measurement method for defect measurement equipment and defect measurement equipment used of pulsed eddy current}

### 【발명의 상세한 설명】

#### 【기술분야】

<1> 본 발명은 PEC를 이용한 결함 측정장치에 관한 것으로 상세하게는 PEC(pulsed eddy current)를 이용한 결함 검출장치에 있어서, 결함여부를 판별하기 위한 대상물체와; 상기 대상물체의 표면에 근접시켜 PEC(pulsed eddy current)신호를 상기 대상물체에 조사하여 반송되어지는 상기 대상물체의 결함과 무결함 신호를 수신받는 PEC조사장치와; 상기 PEC(pulsed eddy current)조사장치가 케이블로 연결되어 상기 PEC(pulsed eddy current)조사장치에서 수신되어지는 반송 PEC(pulsed eddy current)신호를 입력받아 PEC신호를 시분할 하여 그래프 상에 표시하는 프로그램이 저장되어지고, 결과값을 표시장치에 표시하는 측정장치와; 상기 측정장치와 연결되어 상기 측정장치에서 출력되어지는 결과를 표시하는 표시장치와; 상기 측정장치와 연결되어 측정되어지는 대상물체에 조사되어지는 PEC(pulsed eddy current)신호의 위상(phase : 측정되어지는 PEC신호를 시분할 하여 임의의 위치를 선택한 값)과 주파수(frequency : 입력되어지는 PEC신호의 주파수 값) 및 게인(gain : 반송되어지는 PEC신호의 시간축 범위)을 설정하는 입력장치를 포함하여 구성되어지는

것을 특징으로 하는 PEC를 이용한 결함 측정장치에 관한 것이다.

### 【배경기술】

- <2> 일반적으로 PEC(pulsed eddy current)신호를 이용하여 대상물체의 결함을 검사하는 장치는 단순히 PEC(pulsed eddy current)신호를 대상물체에 조사하여 결함 부위의 전압과 결함이 아닌 부분의 미세한 전압차를 측정장치로 측정하여 눈으로 확인하게 되며, 상기 전압차로 인해 결함여부를 판명할 수 있다.
- <3> 그러나 종래의 검사장치는 대상 물체의 두께에 따른 변화는 감지하지 못하고, 단순히 결함으로 판명하게 되는 문제점이 있으며, 대상물체와 측정장치 간에 공기층이 형성되어지면, 측정이 불가능한 문제점이 있다.
- <4> 또한, 대상물체의 표면에서 일정 깊이까지만 측정이 가능하므로 일정 깊이 이상에서 발생되어진 결함은 측정하지 못하는 문제점이 있다.

### 【발명의 내용】

#### 【해결하고자 하는 과제】

- <5> 상기의 문제점을 해결하기 위하여 PEC 신호를 조사하는 PEC조사장치를 측정하고자 하는 측정장치에 근접시켜 측정장치로 반송되어지는 PEC신호를 측정하여 시분할 방식으로 측정되어진 PEC신호를 분할하고, 분할되어진 PEC신호중 임의로 2개 측정치를 선택하여 그래프상의 좌표로 사용하여 나타나는 결과값을 보고 정상과 결함을 측정하는 PEC를 이용한 결함 측정장치와 이를 이용한 측정방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

#### 【과제 해결 수단】

<6> 상기의 과제를 해결하기 위하여 결함여부를 판별하기 위한 대상물체와; 상기 대상물체의 표면에 근접시켜 PEC(pulsed eddy current)신호를 상기 대상물체에 조사하여 반송되어지는 상기 대상물체의 결함과 무결함 신호를 수신받는 PEC조사장치와; 상기 PEC(pulsed eddy current)조사장치가 케이블로 연결되어 상기 PEC(pulsed eddy current)조사장치에서 수신되어지는 반송 PEC(pulsed eddy current)신호를 입력받아 PEC신호를 시분할 하여 그래프 상에 표시하는 프로그램이 저장되어지고, 결과값을 표시장치에 표시하는 측정장치와; 상기 측정장치와 연결되어 상기 측정장치에서 출력되어지는 결과를 표시하는 표시장치와; 상기 측정장치와 연결되어 측정되어지는 대상물체에 조사되어지는 PEC(pulsed eddy current)신호의 위상(phase : 측정되어지는 PEC신호를 시분할 하여 임의의 위치를 선택한 값)과 주파수(frequency : 입력되어지는 PEC신호의 주파수값) 및 게인(gain : 반송되어지는 PEC신호의 시간축 범위)을 설정하는 입력장치를 포함하여 구성되어진다.

### 【효과】

<7> PEC 신호를 조사하는 PEC조사장치를 측정하고자 하는 측정장치에 근접시켜 측정장치로 반송되어지는 PEC신호를 측정하여 시분할 방식으로 측정되어진 PEC신호를 분할하고, 분할되어진 PEC신호중 임의로 2개측정치를 선택하여 그래프상의 좌표로 사용하여 나타나는 결과값을 보고 정상과 결함을 측정하므로 결함의 정확한 위치와 결함이 발생한 위치를 검출할 수 있는 효과가 있다.

<8> 또한, PEC조사장치와 대상물체 간에 공기층이 있거나 다른 물체가 놓여 있어도 측정이 가능한 효과가 있다.

## 【발명의 실시를 위한 구체적인 내용】

<9> 본 발명은 PEC(pulsed eddy current)를 이용한 결함 검출장치에 있어서, 결함여부를 판별하기 위한 대상물체(10)와; 상기 대상물체(10)의 표면에 근접시켜 PEC(pulsed eddy current)신호를 상기 대상물체(10)에 조사하여 반송되어지는 상기 대상물체(10)의 결함과 무결함 신호를 수신받는 PEC조사장치(20)와; 상기 PEC(pulsed eddy current)조사장치(20)가 케이블로 연결되어 상기 PEC(pulsed eddy current)조사장치(20)에서 수신되어지는 반송 PEC(pulsed eddy current)신호를 입력 받아 PEC신호를 시분할 하여 그래프 상에 표시하는 프로그램이 저장되어지고, 결과값을 표시장치에 표시하는 측정장치(30)와; 상기 측정장치(30)와 연결되어 상기 측정장치(30)에서 출력되어지는 결과를 표시하는 표시장치(40)와; 상기 측정장치(30)와 연결되어 측정되어지는 대상물체(10)에 조사되어지는 PEC(pulsed eddy current)신호의 위상(phase : 측정되어지는 PEC신호를 시분할 하여 임의의 위치를 선택한 값)과 주파수(frequency : 입력되어지는 PEC신호의 주파수값) 및 게인(gain : 반송되어지는 PEC신호의 시간축 범위)을 설정하는 입력장치(50);를 포함하여 구성되어진다.

<10> 이때, 상기 측정장치는 대상물체(10)의 두께와 결함에 따른 임피던스()의 차 이를 상기 표시장치(40) 상에 나타나는 하나의 그래프에 모두 표시하게된다.

<11> 그리고, 상기 장치를 이용한 방법은 PEC를 이용한 결함 측정장치를 이용한 측정방법에 있어서, 대상물체(10)에 PEC조사장치(20)를 이용하여 PEC신호를 조사하는 조사단계(S10)와; 상기 PEC조사장치(20)에서 측정한 PEC신호를 상기 PEC조사장

치(20)와 연결되어진 측정장치(30)에 저장되어진 프로그램에서 시분할 방식으로 분할하는 시분할 단계(S20)와; 상기 측정장치(30)에서 시분할 되어진 PEC신호중 높은 출력값을 가지는 측정치를 상기 측정장치(30)에 저장되어진 프로그램에서 자동으로 2개 선택하는 선택단계(S30)와; 상기 선택단계(S30)에서 선택되어진 2개의 측정치를 그래프의 X축값과 Y축값에 대입하여 두 값이 만나는 점의 결과값을 도출하는 결과도출단계(S40)와; 상기 결과도출단계(S40)에서 도출되어진 결과값을 표시장치에 표시하는 표시단계(S50)와; 상기 PEC조사장치(20)를 이동시키며 측정하고, 상기 측정장치(30)에서 측정되어지는 다수지점의 측정값을 조사단계(S10)와 시분할 단계(S20), 선택단계(S30), 결과도출단계(S40) 및 표시단계(S50)를 반복하여 상기 표시장치(40)에 표시되어지는 그래프화면에 각각의 점을 표시하여 그래프의 '0'점을 중심으로 변화되어지는 그래프의 결과값을 비교하여 상기 대상 물체의 결함에 해당하는 위치를 검출하고, 결함 여부를 판별하는 결함판별단계(S60);를 포함하여 이루어 진다.

<12>              이때, 상기 선택단계(S30)에서는 3개의 측정치를 선택하여 상기 결과도출단계(S40)에서 3차원 그래프 상에 결과값을 도출하고, 상기 표시단계(S50)에서 3차원 그래프로 표시할 수 있다.

<13>              그리고, 상기 PEC조사장치(20)에서 조사되어지는 PEC신호는 PEC조사장치(20)와 대상물체(10) 간에 공기층 또는 다른물체가 삽입되어도 상기 대상물체(10)에서 반송되어지는 PEC신호에서 결함의 여부를 측정할 수 있다.

<14>              또한, 상기 결함판별단계에서 표시되어지는 측정값은 상기 PEC조사장치(20)

가 이동함에 따라 수평방향으로 측정값이 변화되어지며 다수의 점으로 표시되어지며, 결합부위의 신호는 정상부위보다 전압의 크기가 크게 나타나게 된다.

<15> 즉, 본 발명을 일 실시 예를 들어 좀더 상세하게 설명하면 다음과 같다.

<16> 결합을 검출하고자 하는 대상물체(10)의 표면에 PEC(pulsed eddy current)신호를 조사하는 PEC조사장치(20)를 근접시켜 상기 PEC조사장치(20)에서 PEC신호를 조사하며, 상기 PEC조사장치(20)에서 조사되어진 PEC신호가 상기 대상물체(10)에서 반송되어 상기 PEC조사장치(20)에서 수신되어지면 상기 PEC조사장치(20)와 연결되어진 측정장치(30)에서 처리하여 상기 측정장치(30)와 연결되어진 표시장치(40)를 통해 결과값을 표시하며, 상기 측정장치(30)와 연결되어진 입력장치(50)로 대상물체(10)에 조사되어지는 PEC(pulsed eddy current)신호의 페이즈(phase : 측정되어지는 PEC신호를 시분할 하여 임의의 위치를 선택한 값)와 주파수(frequency : 입력되어지는 PEC신호의 주파수값) 및 게인(gain : 반송되어지는 PEC신호의 시간축 범위)값을 설정할 수 있다.

<17> 그리고 이를 이용하여 측정하는 방법은 대상물체(10)에 PEC조사장치(20)를 이용하여 PEC신호()를 조사하고, 상기 PEC조사장치(20)에서 측정한 PEC신호()를 상기 PEC조사장치(20)와 연결되어진 측정장치(30)에 저장되어진 프로그램에서 시분할 방식으로 분할하여 시분할 되어진 PEC신호중 높은 출력값을 가지는 측정치를 상기 측정장치에 저장되어진 프로그램에서 자동으로 2개 선택하고, 선택되어진 2개의 측정치를 그래프의 X축값과 Y축값에 대입하여 두 값이 만나는 점의 결과값을 도출하며, 도출되어진 결과값을 표시장치(40)에 표시한다.

<18> 그리고, 상기 PEC조사장치(20)를 이동시키며 측정하고, 상기 측정장치(30)에 서 측정되어지는 다수지점의 측정값을 상기의 과정을 반복하여 상기 표시장치(40)에 표시되어지는 그래프화면에 각각의 점을 표시하여 그래프의 '0'점을 중심으로 변화되어지는 그래프의 결과값을 비교하여 상기 대상물체(10)의 결함에 해당하는 위치를 검출하고, 결함 여부를 판별하게된다.

<19> 이때, 그리고, 상기 PEC조사장치(20)에서 조사되어지는 PEC신호는 PEC조사장 치(20)와 대상물체(10) 간에 공기층 또는 다른물체가 삽입되어도 상기 대상물체 (10)에서 반송되어지는 PEC신호에서 결함의 여부를 측정할 수 있으며, 상기 표시장 치(40)에서 표시되어지는 측정값은 상기 PEC조사장치(20)가 이동함에 따라 수평방 향으로 측정값이 변화되어지며 다수의 점으로 표시되어지며, 결함부위의 신호는 정 상부위보다 전압의 크기가 크게 나타나게 된다.

<20> 그리고, 상기 측정장치(30)에서 시분할 되어진 PEC신호중 3개의 측정치를 선 택하여 3차원 그래프 상에 결과값을 도출하고, 상기 표시장치(40)에서 3차원 그래 프로 표시할 수 있다.

### 【특허청구범위】

#### 【청구항 1】

PEC(pulsed eddy current)를 이용한 결합 검출장치에 있어서,

결합여부를 판별하기 위한 대상물체(10)와;

상기 대상물체(10)의 표면에 근접시켜 PEC(pulsed eddy current)신호를 상기 대상물체(10)에 조사하여 반송되어지는 상기 대상물체(10)의 결함과 무결함 신호를 수신받는 PEC조사장치(20)와;

상기 PEC(pulsed eddy current)조사장치(20)가 케이블로 연결되어 상기 PEC(pulsed eddy current)조사장치(20)에서 수신되어지는 반송 PEC(pulsed eddy current)신호를 입력받아 PEC신호를 시분할 하여 그래프 상에 표시하는 프로그램이 저장되어지고, 결과값을 표시장치에 표시하는 측정장치(30)와;

상기 측정장치(30)와 연결되어 상기 측정장치(30)에서 출력되어지는 결과를 표시하는 표시장치(40)와;

상기 측정장치(30)와 연결되어 측정되어지는 대상물체(10)에 조사되어지는 PEC(pulsed eddy current)신호의 위상(phase : 측정되어지는 PEC신호를 시분할 하여 임의의 위치를 선택한 값)과 주파수(frequency : 입력되어지는 PEC신호의 주파수값) 및 게인(gain : 반송되어지는 PEC신호의 시간축 범위)을 설정하는 입력장치(50);를 포함하여 구성되어지는 것을 특징으로 하는 PEC를 이용한 결합 측정장치.

#### 【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 측정장치는 대상물체(10)의 두께와 결함에 따른 임피던스()의 차이를  
상기 표시장치(40) 상에 나타나는 하나의 그래프에 모두 표시하는 것을 특징으로  
하는 PEC를 이용한 결합 측정장치.

### 【청구항 3】

PEC를 이용한 결합 측정장치를 이용한 측정방법에 있어서,  
대상물체(10)에 PEC조사장치(20)를 이용하여 PEC신호를 조사하는 조사단계  
(S10)와;

상기 PEC조사장치(20)에서 측정한 PEC신호를 상기 PEC조사장치(20)와 연결되  
어진 측정장치(30)에 저장되어진 프로그램에서 시분할 방식으로 분할하는 시분할  
단계(S20)와;

상기 측정장치(30)에서 시분할 되어진 PEC신호중 높은 출력값을 가지는 측정  
치를 상기 측정장치(30)에 저장되어진 프로그램에서 자동으로 2개 선택하는 선택단  
계(S30)와;

상기 선택단계(S30)에서 선택되어진 2개의 측정치를 그래프의 X축값과 Y축값  
에 대입하여 두 값이 만나는 점의 결과값을 도출하는 결과도출단계(S40)와;

상기 결과도출단계(S40)에서 도출되어진 결과값을 표시장치에 표시하는 표시  
단계(S50)와;

상기 PEC조사장치(20)를 이동시키며 측정하고, 상기 측정장치(30)에서 측정  
되어지는 다수지점의 측정값을 조사단계(S10)와 시분할 단계(S20), 선택단계(S30),  
결과도출단계(S40) 및 표시단계(S50)를 반복하여 상기 표시장치(40)에 표시되어지

는 그래프화면에 각각의 점을 표시하여 그래프의 '0'점을 중심으로 변화되어지는 그래프의 결과값을 비교하여 상기 대상 물체의 결함에 해당하는 위치를 검출하고, 결함 여부를 판별하는 결합판별단계(S60);를 포함하여 이루어지는 PEC를 이용한 결합 측정장치를 이용한 측정방법.

#### 【청구항 4】

제 3항에 있어서,

상기 선택단계(S30)에서는 3개의 측정치를 선택하여 상기 결과도출단계(S40)에서 3차원 그래프 상에 결과값을 도출하고, 상기 표시단계(S50)에서 3차원 그래프로 표시할 수 있는 것을 특징으로 하는 PEC를 이용한 결합 측정장치를 이용한 측정방법.

#### 【청구항 5】

제 3항에 있어서,

상기 PEC조사장치(20)에서 조사되어지는 PEC신호는 PEC조사장치(20)와 대상물체(10) 간에 공기층 또는 다른물체가 삽입되어도 상기 대상물체(10)에서 반송되어지는 PEC신호에서 결함의 여부를 측정할 수 있는 것을 특징으로 하는 PEC를 이용한 결합 측정장치를 이용한 측정방법.

#### 【청구항 6】

제 3항에 있어서,

상기 결합판별단계(S60)에서 표시되어지는 측정값은 상기 PEC조사장치(20)가 이동함에 따라 수평방향으로 측정값이 변화되어지며 다수의 점으로 표시되어지며,

결함부위의 신호는 정상부위보다 전압의 크기가 크게 나타나는 것을 특징으로 하는 PEC를 이용한 결함 측정장치를 이용한 측정방법.

### 【도면의 간단한 설명】

- <21> 도 1은 본 발명에 따른 PEC를 이용한 결함 측정장치의 전체 구성도,
- <22> 도 2는 본 발명에 따른 PEC를 이용한 결함 측정장치를 이용한 측정방법의 전체 순서도,
- <23> 도 3은 본 발명에 따른 PEC를 이용한 결함 측정장치와 이를 이용한 측정방법의 PEC신호를 시분할하여 그래프로 작성하는 것을 나타낸 그래프,
- <24> 도 4는 본 발명에 따른 PEC를 이용한 결함 측정장치와 이를 이용한 측정방법의 측정위치에 따라 임피던스가 변화하는 것을 나타낸 그래프,
- <25> 도 5는 본 발명에 따른 PEC를 이용한 결함 측정장치와 이를 이용한 측정방법의 대상물체의 두께에 따라 임피던스가 변화되어지는 것을 나타낸 그래프,
- <26> 도 6은 본 발명에 따른 PEC를 이용한 결함 측정장치와 이를 이용한 측정방법의 노치와 스텝 block의 임피던스 차이를 나타낸 그래프,
- <27> 도 7은 본 발명에 따른 PEC를 이용한 결함 측정장치와 이를 이용한 측정방법을 이용하여 대상물체가 있는 곳을 측정할 때 변화되어지는 것을 나타낸 그래프,
- <28> 도 8은 본 발명에 따른 PEC를 이용한 결함 측정장치와 이를 이용한 측정방법의 용접부위 검출에 대한 그래프.
- <29> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <30> 10 : 대상물체                                    20 : PEC조사장치

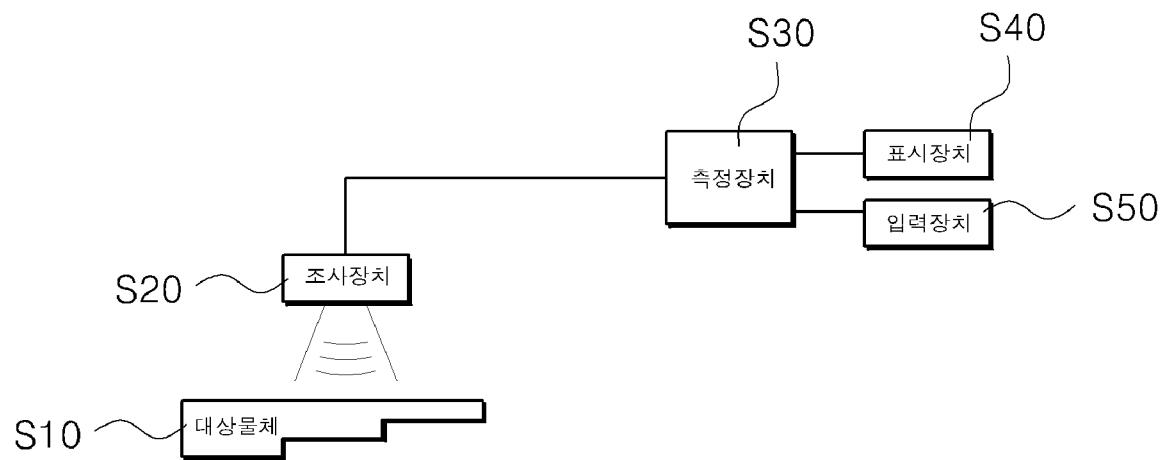
2008-10-07

<31> 30 : 측정장치 40 : 표시장치

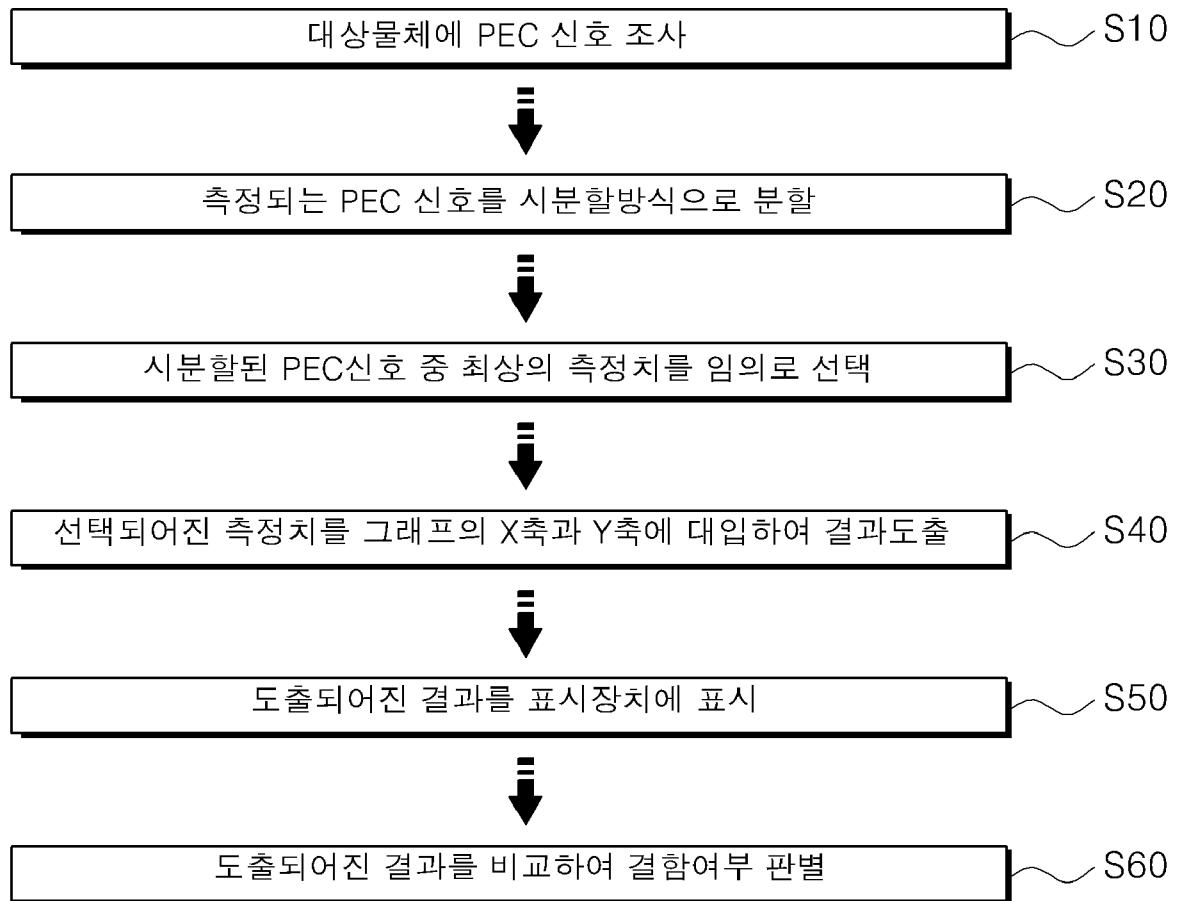
<32> 50 : 입력장치

【도면】

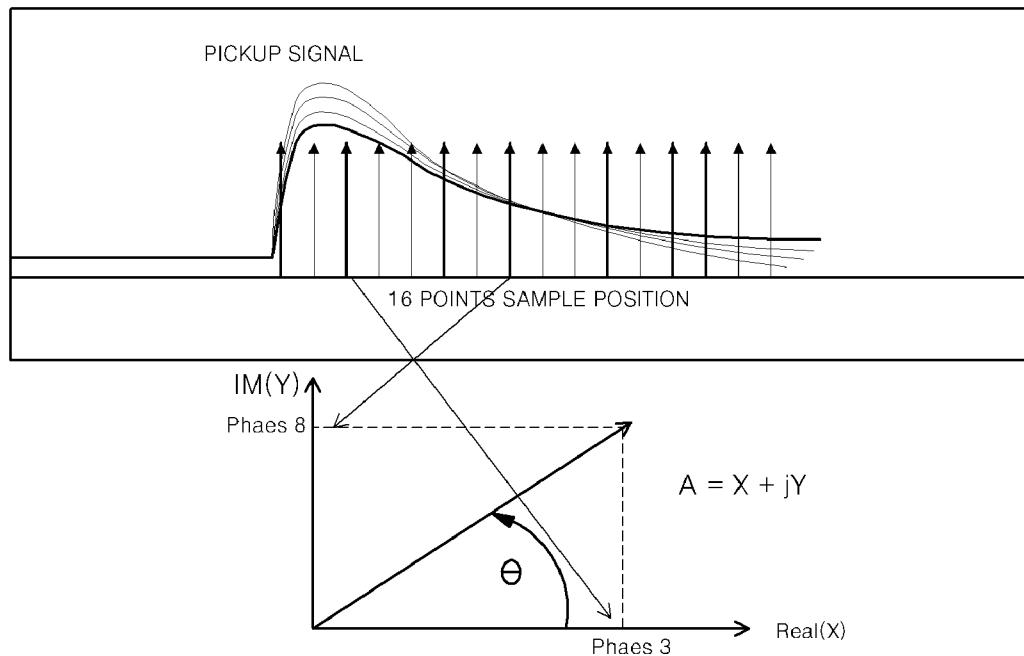
【도 1】



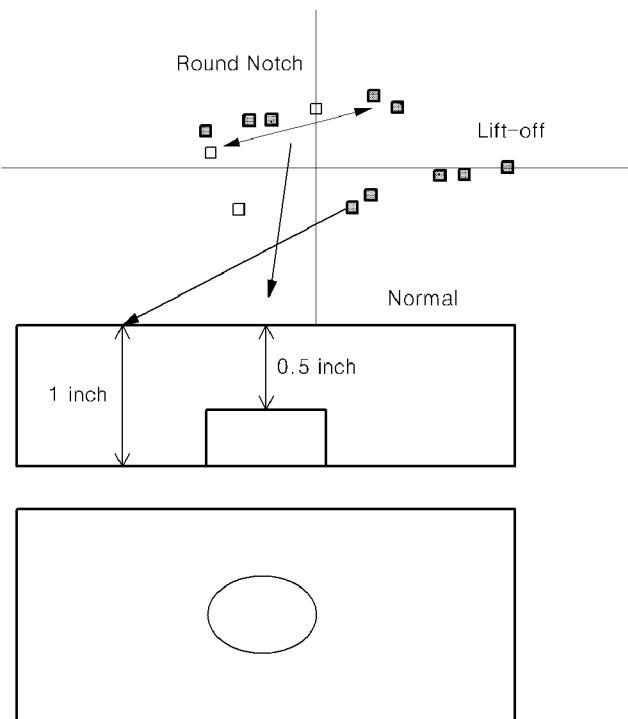
【도 2】



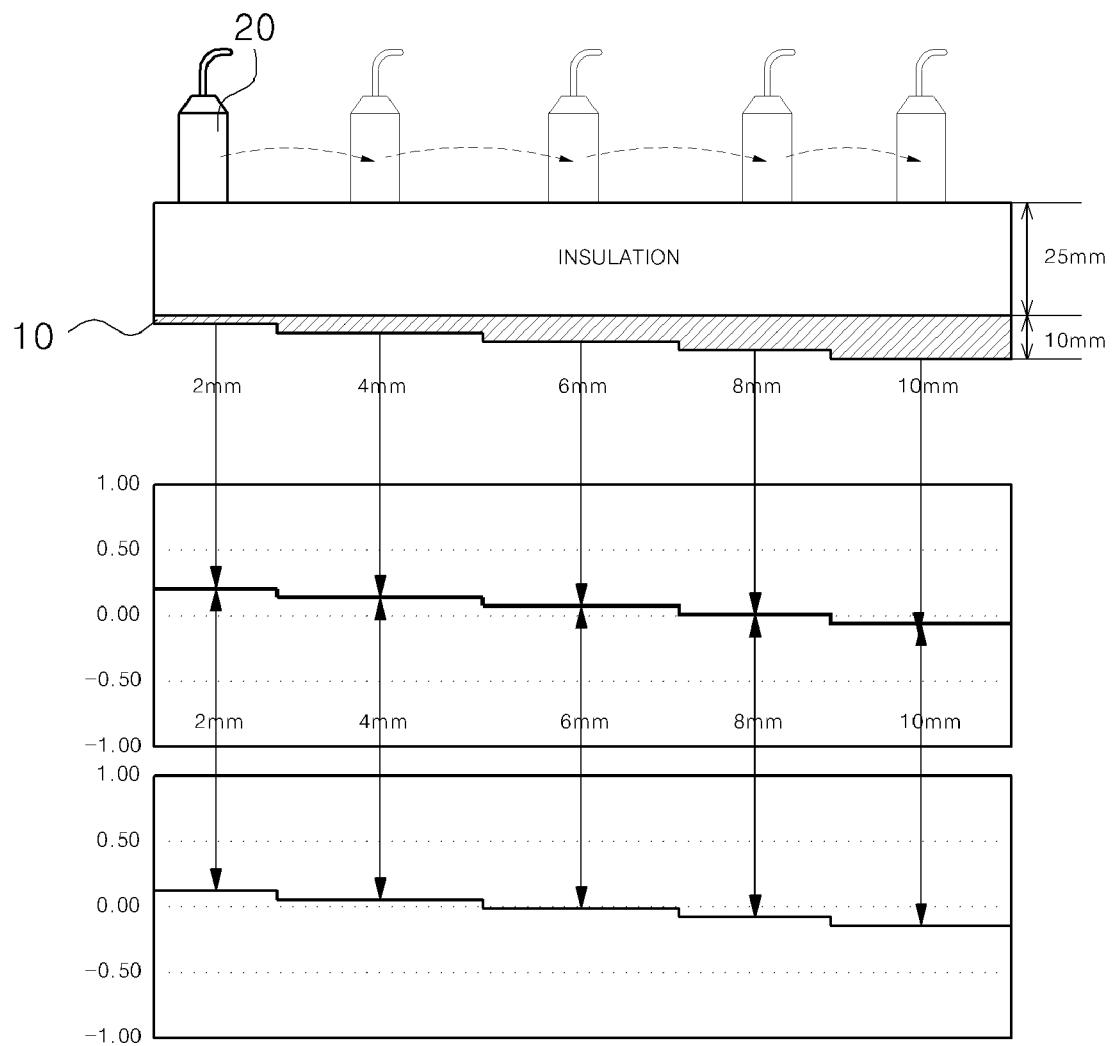
【도 3】



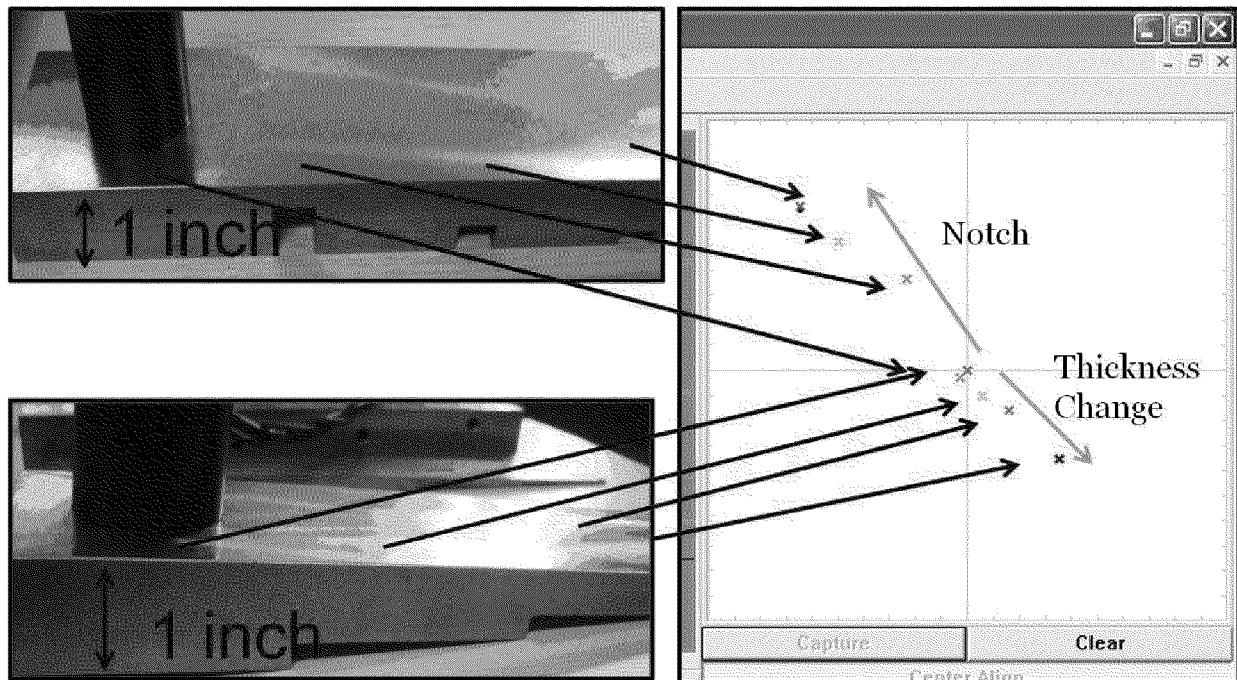
【도 4】



【図 5】

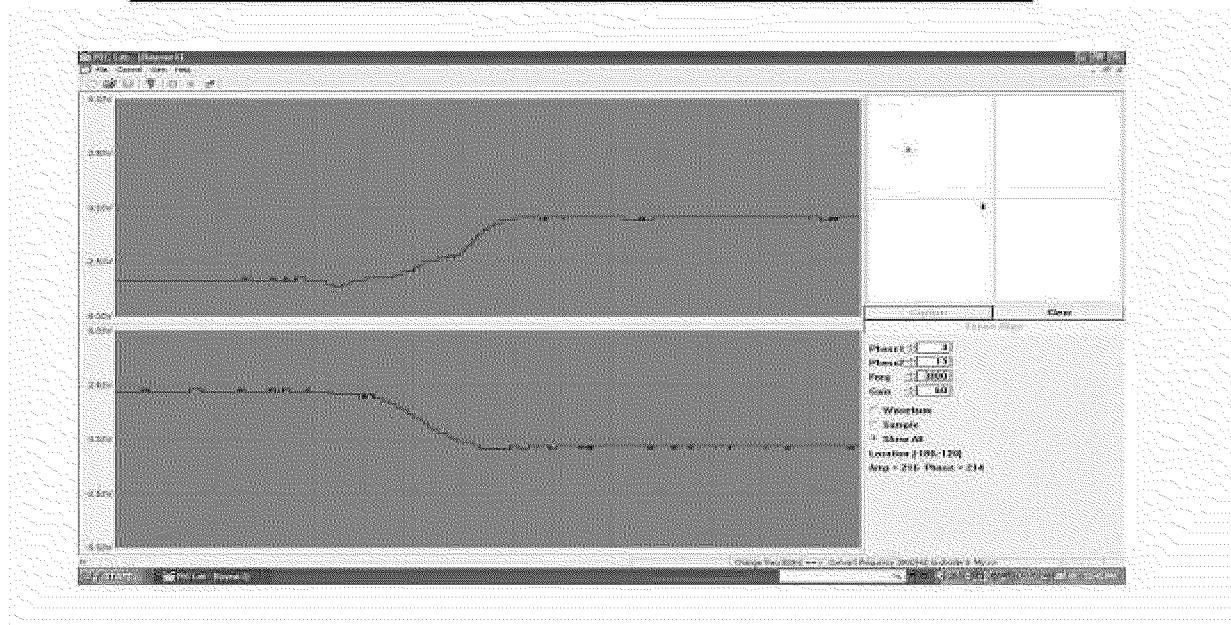


【도 6】



【도 7】

## Steel Bar Detection with Air GAP



【도 8】

