



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년04월11일
 (11) 등록번호 10-1608317
 (24) 등록일자 2016년03월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01Q 30/04 (2010.01) G01Q 10/04 (2010.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0144361
 (22) 출원일자 2014년10월23일
 심사청구일자 2014년10월23일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2005189045 A*
 JP2007198965 A*
 KR1019990048451 A
 JP2001343409 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 이레테크
 경기도 군포시 고산로 166, 에스케이벤처움 101동 703호 (당정동)
 (72) 발명자
한연수
 경기도 군포시 고산로 166(당정동, 에스케이벤처움 101동 703호)
최원선
 경기도 군포시 고산로 166(당정동, 에스케이벤처움 101동 703호)
김중근
 경기도 군포시 고산로 166(당정동, 에스케이벤처움 101동 703호)
 (74) 대리인
송해모, 김은구

전체 청구항 수 : 총 12 항

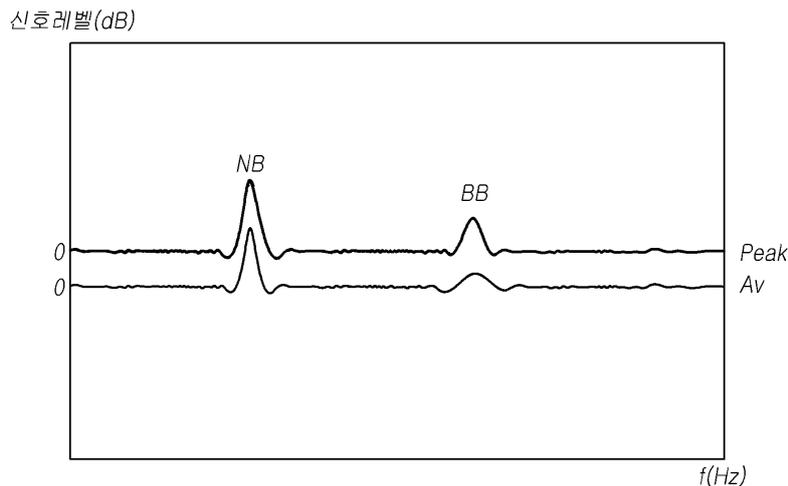
심사관 : 양찬호

(54) 발명의 명칭 **스캐닝 시스템 및 스캐닝 결과 분석 방법**

(57) 요약

본 발명은 스캐닝 시스템 및 스캐닝 결과 분석 방법에 관한 것으로서, 스캐닝 대상체에서 발생하는 신호를 검출하는 스캐너; 스캐너에서 검출된 신호를 분석하여 각 주파수 대역에서의 피크값을 추출하고 각 주파수 대역에서의 평균값을 산출하는 신호 분석기; 신호 분석기에서 추출된 피크값과 평균값을 처리하여 피크값 그래프와 평균값 그래프를 표시하는 콘트롤러를 포함한다. 이에 따라, 각 주파수 대역에 대한 피크값과 평균값을 용이하게 파악할 수 있을 뿐만 아니라, 각 주파수 대역에서 전자파가 광대역인지 협대역인지 파악하기 용이하므로, 광대역 또는 협대역에 따라 상이하게 적용되는 노이즈 대처방법을 정확하게 선택할 수 있다.

대표도 - 도4c



명세서

청구범위

청구항 1

스캐닝 대상체에서 발생하는 신호를 검출하는 스캐너;

상기 스캐너에서 검출된 신호를 분석하여 각 주파수 대역에서의 피크값을 추출하고 각 주파수 대역에서의 평균값을 산출하는 신호 분석기; 및

상기 신호 분석기에서 추출된 피크값과 평균값을 처리하여 피크값 그래프와 평균값 그래프를 표시하는 컨트롤러;를 포함하고,

상기 신호 분석기는,

상기 스캐너에서 검출한 신호를 주파수에 따라 분석하여 주파수 스펙트럼을 생성하는 주파수 분석부;

상기 주파수 스펙트럼에서 각 주파수 대역의 피크값을 검출하는 피크값 추출부;

상기 주파수 스펙트럼에서 각 주파수 대역의 평균값을 산출하는 평균값 산출부;

상기 각 주파수 대역의 피크값과 평균값의 차이를 이용하여 전자파가 광대역인지 협대역인지를 판단하여 상기 컨트롤러로 제공하는 대역 판단부를 포함하며,

상기 평균값 산출부는 한 스위프 주기에 포함되는 복수개의 측정구간에 대해 생성된 복수의 주파수 스펙트럼에서 각 주파수 대역의 신호레벨의 평균값을 산출하는 것을 특징으로 하는 스캐닝 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 주파수 분석부는 한 스위프 주기를 복수개의 측정구간으로 분할하고, 각 측정구간에 대해 주파수 스펙트럼을 생성하는 것을 특징으로 하는 스캐닝 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 피크값 추출부는 한 스위프 주기에 포함되는 복수개의 측정구간에 대해 생성된 복수의 주파수 스펙트럼을 이용하여 각 주파수 대역마다 최대 신호레벨을 추출하는 것을 특징으로 하는 스캐닝 시스템.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 대역 판단부는, 상기 피크값과 평균값의 차이가 미리 설정된 임계값 이상이면 해당 주파수 대역의 전자파를 광대역으로 판단하고, 상기 임계값 이하이면 해당 주파수 대역의 전자파를 협대역으로 판단하는 것을 특징으로 하는 스캐닝 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 대역 판단부는, 상기 임계값보다 소정 값 큰 상위구간값과 상기 임계값보다 소정 값 작은 하위구간값을 가지는 히스테리시스 구간을 설정하고, 임의의 스위프 주기에 대해 상기 피크값과 평균값의 차이가 상기 히스테리시스 구간에 속하면, 상기 임의의 스위프 주기의 이전 스위프 주기에서 판단된 대역 판단결과를 유지하는 것을 특징으로 하는 스캐닝 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 컨트롤러는, 상기 피크값 추출부로부터 제공된 피크값과, 상기 평균값 산출부로부터 제공된 평균값을 처리하여 각각의 그래프를 생성하며, 상기 대역 판단부로부터 제공된 대역 판단결과를 상기 그래프에 표시하는 데이터 처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 스캐닝 시스템.

청구항 9

스캐닝 대상체에서 발생하는 신호를 검출하는 검출단계;

상기 스캐닝 대상체에서 검출된 신호를 분석하여 각 주파수 대역에서의 피크값을 추출하고 각 주파수 대역에서의 평균값을 산출하는 산출단계; 및

상기 피크값과 평균값을 처리하여 그래프로 표시하는 표시단계;를 포함하고,

상기 산출단계는,

상기 스캐닝 대상체에서 검출한 신호를 주파수에 따라 분석하여 주파수 스펙트럼을 생성하는 생성단계;

상기 주파수 스펙트럼에서 각 주파수 대역의 피크값을 검출하는 피크값 추출단계;

상기 주파수 스펙트럼에서 각 주파수 대역의 평균값을 산출하는 평균값 산출단계;

상기 각 주파수 대역의 피크값과 평균값의 차이를 이용하여 전자파가 광대역인지 협대역인지를 판단하는 대역 판단단계;를 포함하며,

상기 평균값 산출단계는,

한 스위프 주기에 포함되는 복수개의 측정구간에 대해 생성된 복수의 주파수 스펙트럼에서 각 주파수 대역의 신호 레벨 평균값을 산출하는 단계인 것을 특징으로 하는 스캐닝 결과 분석 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 생성단계는,

한 스위프 주기를 복수개의 측정구간으로 분할하고, 각 측정구간에 대해 주파수 스펙트럼을 생성하는 단계인 것을 특징으로 하는 스캐닝 결과 분석 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 피크값 추출단계는,

한 스위프 주기에 포함되는 복수개의 측정구간에 대해 생성된 복수의 주파수 스펙트럼에서 각 주파수 대역마다 최대 신호레벨을 추출하는 단계인 것을 특징으로 하는 스캐닝 결과 분석 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 대역 판단단계는, 상기 피크값과 평균값의 차이가 미리 설정된 임계값 이상이면 해당 주파수 대역의 전자파를 광대역으로 판단하고, 상기 임계값 이하이면 해당 주파수 대역의 전자파를 협대역으로 판단하는 단계인 것을 특징으로 하는 스캐닝 결과 분석 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 대역 판단단계는, 상기 임계값보다 소정 값 큰 상위구간값과 상기 임계값보다 소정 값 작은 하위구간값을 가지는 히스테리시스 구간을 설정하고, 임의의 스윙 주기에 대해 상기 피크값과 평균값의 차이가 상기 히스테리시스 구간에 속하면, 상기 임의의 스윙 주기의 이전 스윙 주기에서 판단된 대역 판단결과를 유지하는 단계인 것을 특징으로 하는 스캐닝 결과 분석 방법.

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 표시단계는,

상기 피크값과 평균값을 처리하여 각각의 그래프를 생성하며, 상기 피크값과 평균값의 차이에 따라 각 주파수 대역의 전자파가 광대역인지 협대역인지 판단된 결과를 상기 그래프에 표시하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스캐닝 결과 분석 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스캐닝 시스템 및 스캐닝 결과 분석 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전자 부품, 인쇄회로기판(PCB: Printed Circuit Board), 전자 장치 등에서는 여러 요인에 의해 전자파 등의 신호가 발생하는데, 이러한 신호는 사람에게 유해하거나 주변 회로에 문제를 발생시킬 수 있다.

[0003] 따라서, 전자 부품, 인쇄회로기판, 전자 장치 등에서 전자파 등의 신호가 얼마나 발생하는지 등을 정확하게 파악하는 것이 중요하다. 전자파 등의 신호를 측정할 결과 토대로, 설계를 변경하거나 부품 등을 교체하거나 기구의 구조를 변경할 수도 있고, 전자 장치, 전자 부품 등에 대한 전자파 적합성을 테스트할 수도 있다.

[0004] 이렇게 전자파를 측정하기 위해, 전자 부품, 인쇄회로기판, 전자 장치 등의 스캐닝 대상체를 스캐너의 거치대에 장착하고, 프로브를 이용하여 스캔하면서 전자파 등의 신호를 검출하는 스캐닝 시스템을 사용한다.

[0005] 이러한 기존의 스캐닝 시스템에서는 스캐닝 경로를 따라 스캐닝 대상체를 스캐닝하며, 각 스캔 지점에서 프로브를 통해 검출된 신호를 분석하여 주파수 스펙트럼을 제공하고 있다.

[0006] 한편, 프로브에서 검출된 신호를 분석하고 전자파 적합성을 위한 설계를 수행할 때, 각 주파수 대역의 전자파가 광대역인지 협대역인지 여부에 따라 전자파에 대한 대처 방법을 달리하고 있다. 그러나, 기존의 스캐닝 시스템에서는 주파수 스펙트럼을 이용하여 각 주파수 대역에 대한 신호레벨의 피크값만을 제공할 뿐, 전자파가 광대역인지 협대역인지에 대한 정보를 제공하지 아니하므로, 실험자가 각 주파수 대역에 대한 신호레벨의 피크값만을 이용하여 전자파가 광대역인지 협대역인지를 판단할 수 밖에 없다. 따라서, 각 주파수 대역의 전자파가 광대역인지 협대역인지를 정확히 판단하기 어려우므로, 전자파의 감소를 위해 신속하고 정확하게 대처하기가 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은, 각 주파수 대역에 대한 신호레벨의 피크값 및 평균값을 그래프화하여 표시하고, 피크값과 평균값을

이용하여 각 주파수 대역의 전자파가 광대역인지 협대역인지 판단하여 그래프에 표시하도록 하는 스캐닝 시스템 및 스캐닝 결과 분석 방법을 제안한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적은, 스캐닝 대상체에서 발생하는 신호를 검출하는 스캐너; 상기 스캐너에서 검출된 신호를 분석하여 각 주파수 대역에서의 피크값을 추출하고 각 주파수 대역에서의 평균값을 산출하는 신호 분석기; 및 상기 신호 분석기에서 추출된 피크값과 평균값을 처리하여 피크값 그래프와 평균값 그래프를 표시하는 콘트롤러;를 포함하는 것을 특징으로 하는 스캐닝 시스템에 의해 달성될 수 있다.

[0009] 상기 목적은, 스캐닝 대상체에서 발생하는 신호를 검출하는 검출단계; 상기 스캐닝 대상체에서 검출된 신호를 분석하여 각 주파수 대역에서의 피크값을 추출하고 각 주파수 대역에서의 평균값을 산출하는 산출단계; 및 상기 피크값과 평균값을 처리하여 그래프로 표시하는 표시단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 스캐닝 결과 분석 방법에 의해 달성될 수 있다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따르면, 각 주파수 대역에 대한 피크값과 평균값을 용이하게 파악할 수 있을 뿐만 아니라, 각 주파수 대역에서 전자파가 광대역인지 협대역인지 파악하기 용이하므로, 광대역 또는 협대역에 따라 상이하게 적용되는 노이즈 대처방법을 정확하게 선택할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 스캐닝 시스템의 개략적 구성도,
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 스캐너의 제어유닛을 포함하는 스캐닝 시스템의 구성블럭도,
 도 3은 도 1의 신호 분석기의 구성블럭도,
 도 4(a)는 각 주파수 대역의 피크값을 나타낸 그래프,
 도 4(b)는 각 주파수 대역의 평균값을 나타낸 그래프,
 도 4(c)는 각 주파수 대역의 피크값 및 평균값을 분리하여 나타낸 그래프,
 도 4(d)는 각 주파수 대역의 피크값 및 평균값을 중첩하여 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성 요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0013] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 스캐닝 시스템의 개략적 구성도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 스캐너의 제어유닛을 포함하는 스캐닝 시스템의 구성블럭도이다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 스캐닝 시스템(1)은, 스캐닝 대상체(5)를 스캔하여 얻어진 신호를 분석하며, 각 주파수 대역에 대해 피크값과 평균값을 산출하고, 피크값과 평균값의 차이에 따라 주파수 대역의 전자파를 협대역과 광대역으로 분리할 수 있도록 함으로써, 노이즈 처리를 효과적으로 수행할 수 있다.

[0016] 본 스캐닝 시스템(1)은, 스캐닝 대상체(5)를 스캐닝하는 스캐너(10), 스캐너(10)에서 검출된 신호를 토대로 신호 분석 처리를 수행하는 신호 분석기(20), 스캐너(10)의 작동을 제어하고 신호 분석기(20)로부터 처리된 분석 결과를 표시하는 콘트롤러(30)를 포함할 수 있다.

- [0017] 스캐너(10)는 본체(15), 본체(15)의 상면에 위치하며 스캐닝 대상체(5)가 거치되는 거치대(17), 스캐닝 대상체(5)를 촬영하는 복수개의 카메라(11), 본체(15)에 결합되며 복수개의 카메라(11)가 장착되는 카메라 장착부(12), 스캐닝 대상체(5)를 탐지하는 프로브(13), 프로브(13)를 상하 좌우로 이동시키기 위한 프로브 구동부(19)를 포함할 수 있다.
- [0018] 복수개의 카메라(11)는 거치대(17)에 거치된 스캐닝 대상체(5)를 촬영하여 영상 데이터를 카메라(11) 제어용 통신선을 통해 출력하며, 출력된 영상 데이터는 콘트롤러(30)의 모니터(31)에 표시될 수 있다.
- [0019] 프로브(13)는 스캐닝 대상체(5)의 상부를 이동하면서 스캐닝 대상체(5)에서 발생하는 신호를 수신함으로써, 스캐닝 대상체(5)의 신호를 검출할 수 있다. 프로브(13)는 프로브 구동부(19)에 의해 스캐닝 경로를 따라 이동하면서 스캐닝 대상체(5)를 스캔한다.
- [0020] 프로브 구동부(19)는, 프로브(13)를 구동하기 위한 하드웨어적인 구성으로서, 프로브(13)의 이동 제어를 위한 모터, 벨트 등의 구조물을 포함할 수 있다.
- [0021] 이러한 하드웨어적인 구성과 함께, 스캐너(10)는 카메라(11)의 동작과 프로브(13)의 동작을 제어하기 위한 제어유닛(40)을 포함할 수 있다.
- [0022] 제어유닛(40)은, 카메라(11)의 촬영 작동을 제어하는 카메라 제어부(43), 프로브 구동부(19)의 동작을 제어하는 프로브 제어부(47), 콘트롤러(30)와의 정보 송수신을 위한 콘트롤러측 통신부(41), 신호 분석기(20)로 프로브(13)에서 감지된 신호를 제공하는 분석기측 통신부(49)를 포함할 수 있다.
- [0023] 카메라 제어부(43)는 콘트롤러(30)로부터의 명령에 따라 카메라(11)를 작동시켜 스캐닝 대상체(5)를 촬영하도록 한다.
- [0024] 콘트롤러측 통신부(41)는, 콘트롤러(30)와의 통신을 통해 콘트롤러(30)에서 입력된 명령을 수신하여 프로브 제어부(47)로 제공할 수 있다.
- [0025] 분석기측 통신부(49)는 신호 분석기(20)와 통신하며, 프로브(13)에서 감지된 신호를 신호 분석기(20)로 전달할 수 있다.
- [0026] 프로브 제어부(47)는 프로브 구동부(19)의 동작을 제어하여 프로브(13)의 스캔 동작을 제어할 수 있으며, 이때, 프로브 제어부(47)는 프로브(13)가 미리 결정된 스캐닝 경로를 따라 이동하도록 프로브 구동부(19)의 동작을 제어한다. 프로브 제어부(47)는 스캐닝 경로 상의 각 스캔 지점에서 프로브(13)가 신호를 수신하도록 프로브 구동부(19)를 제어하며, 프로브(13)가 각 스캔 지점에서 적어도 스위프 주기(Sweep Time)동안 머물도록 한다.
- [0027] 도 3은 도 1의 신호 분석기의 구성블럭도이다.
- [0028] 본 신호 분석기(20)는, 프로브(13)에서 검출한 신호를 주파수에 따라 분석하는 주파수 분석부(21), 각 주파수 대역의 신호레벨 피크값을 검출하는 피크값 추출부(23), 각 주파수 대역의 신호레벨 평균값을 산출하는 평균값 산출부(25), 피크값과 평균값의 차이를 이용하여 각 주파수 대역의 전자파가 광대역인지 협대역인지를 판단하는 대역 판단부(27)를 포함할 수 있다.
- [0029] 주파수 분석부(21)는 프로브(13)에 검출한 신호를 푸리에 변환을 통해 각 주파수 대역에 대한 신호레벨을 산출하며, 일반적으로 주파수 분석부(21)는 스위프(Sweep) 주기동안 생성된 각 주파수 대역에 대한 신호레벨을 산출할 수 있다. 하나의 스위프 주기는 복수의 측정구간으로 구획되며, 주파수 분석부(21)는 각 측정구간마다 주파수를 분석하고, 각 주파수에 따른 신호레벨을 산출하여 주파수 스펙트럼을 출력할 수 있다. 이에 따라, 주파수 분석부(21)는 하나의 스위프 주기에 대해 측정구간의 개수에 대응되는 개수의 주파수 스펙트럼을 출력할 수 있으며, 주파수 분석부(21)는 출력된 복수의 주파수 스펙트럼을 피크값 추출부(23)와 평균값 산출부(25)로 제공할 수 있다.
- [0030] 피크값 추출부(23)는, 주파수 분석부(21)로부터 제공된 복수의 주파수 스펙트럼을 이용하여 각 주파수 대역에 대한 피크값을 추출할 수 있다. 피크값 추출부(23)는 주파수 분석부(21)에서 제공된 복수의 주파수 스펙트럼을 상호 비교하고, 복수의 주파수 스펙트럼에서 동일한 주파수에 대해 가장 높은 신호레벨을 추출한다. 즉, 피크값 추출부(23)는 전 주파수 대역에 걸쳐 각 주파수에서 스위프 주기동안 검출된 신호레벨 중 가장 높은 신호레벨을 추출하게 된다.
- [0031] 이러한 피크값 추출부(23)에서 추출된 각 주파수 대역의 피크값은 콘트롤러로 제공되어 도 4(a)에 도시된 바와 같이 표시될 수 있다. 도 4(a)는 각 주파수 대역의 피크값을 나타낸 그래프를 도시하고 있으며, x축은 주파수를

나타내고, y축은 피크값을 나타낸다.

- [0032] 평균값 산출부(25)는 주파수 분석부(21)로부터 제공된 복수의 주파수 스펙트럼을 이용하여 각 주파수 대역의 신호레벨을 평균한 평균값을 산출할 수 있다. 평균값 산출부(25)는 각 측정구간마다 생성된 각 주파수 스펙트럼에서 각 주파수 대역의 신호레벨을 추출하고, 추출된 신호레벨을 주파수 대역마다 평균하여 평균값을 산출할 수 있다. 이에 따라, 평균값 산출부(25)는 주파수 스펙트럼에 포함된 각 주파수 대역에 대한 평균값을 산출할 수 있다.
- [0033] 이러한 평균값 산출부(25)에서 산출된 각 주파수 대역의 평균값은 콘트롤러(30)로 제공되어 도 4(b)에 도시된 바와 같이 표시될 수 있다. 도 4(b)는 각 주파수 대역의 평균값을 나타낸 그래프를 도시하고 있으며, x축은 주파수를 나타내고 y축은 주파수 대역의 평균값을 나타낸다.
- [0034] 도 4(c)는 도 4(a)에 도시된 각 주파수 대역의 피크값과, 도 4(b)에 도시된 각 주파수 대역의 평균값을 함께 나타낸 그래프이다.
- [0035] 도 4(c)에는 주파수 평균값의 그래프가 주파수 피크값의 그래프보다 하부에 배치되어 있으나, 실질적으로 주파수 평균값과 주파수 피크값의 최저값은 0에 가깝기 때문에 양 그래프는 겹쳐져야 한다. 하지만 주파수 평균값과 주파수 피크값을 따로 보여주기 위해 소정의 간격을 두고 두 그래프를 배치하고 있다.
- [0036] 도시된 바와 같이, 각 주파수 대역에 대해 피크값과 평균값을 비교해보면, 피크값이 높게 나타난 주파수 대역의 평균값도 높게 나타나는 것을 볼 수 있다. 여기서, 피크값과 평균값의 차이를 이용하면 각 주파수 대역에서의 전자파가 광대역인지 협대역인지 여부를 판단할 수 있다.
- [0037] 대역 판단부(27)는, 각 주파수 대역에서의 피크값과 평균값의 차이를 이용하여 각 주파수 대역의 광대역인지 협대역인지 여부를 판단할 수 있다. 도 4(d)는 주파수 평균값의 그래프와 주파수 피크값의 그래프를 겹쳐서 표시하고 있으며, 피크값과 평균값의 차이를 용이하게 파악할 수 있다.
- [0038] 대역 판단부(27)는 피크값과 평균값의 차이가 미리 설정된 임계값을 초과하면 전자파를 광대역으로 판단하고, 임계값 이하이면 전자파를 협대역으로 판단할 수 있다. 이 임계값은 스캐닝 대상체(5)나 노이즈 대처방법에 따라 달리 설정될 수 있다. 예를 들어, 임계값이 6dB로 설정된 경우, 대역 판단부(27)는 피크값이 평균값보다 6dB 이상 크면 해당 주파수 대역의 전자파를 광대역으로 판단하고, 피크값과 평균값의 차이가 6dB 미만이면 해당 주파수 대역의 전자파를 협대역으로 판단할 수 있다.
- [0039] 한편, 복수의 스위프 주기에 걸쳐 피크값과 평균값의 차이를 검출한 경우, 각 주파수 대역에서 스위프 주기마다 피크값과 평균값의 차이가 다를 수 있다. 예를 들어, 피크값과 평균값의 차이가 6dB를 중심으로 상하로 움직일 수 있으며, 이 경우 해당 주파수 대역의 전자파가 광대역인지 협대역인지 판단하기 어려울 수 있다. 이를 위해, 대역 판단부(27)는 히스테리시스 구간을 둘 수 있다. 히스테리시스 구간은 임계값을 중심으로 상하 소정 값을 포함하는 구간으로서, 예를 들어 임계값이 6dB인 경우 히스테리시스 구간은 상위구간값은 6.1dB로 설정하고, 하위구간값은 5.9dB로 설정할 수 있다.
- [0040] 이에 따라, 대역 판단부(27)에서는 피크값과 평균값의 차이가 6.1dB를 초과하는 경우에는 해당 주파수 대역의 전자파를 광대역으로 판단하고, 피크값과 평균값의 차이가 5.9dB 미만인 경우에는 해당 주파수 대역의 전자파를 협대역으로 판단할 수 있다. 그리고 대역 판단부(27)에서는 피크값과 평균값의 차이가 히스테리시스 구간에 포함되는 경우, 이전 스위프 주기에서 판단된 대역 판단결과를 유지한다. 즉, 이전 스위프 주기에서 피크값과 평균값의 차이가 6.1dB를 초과하여 광대역으로 판단되고, 다음 스위프 주기에서 피크값과 평균값의 차이가 히스테리시스 구간인 5.9dB 이상, 6.1dB 이하에 포함되는 경우, 대역 판단부(27)는 다음 스위프 주기에서는 해당 주파수 대역의 전자파가 광대역으로 판단되었다고 간주한다.
- [0041] 이러한 신호 분석기(20)의 피크값 추출부(23)에서 추출된 각 주파수 대역의 피크값, 평균값 산출부(25)에서 산출된 각 주파수 대역에 대한 평균값, 대역 판단부(27)에서 판단된 각 주파수 대역의 전자파가 광대역인지 협대역인지 여부에 대한 정보는 콘트롤러(30)로 제공될 수 있다.
- [0042] 콘트롤러(30)는, 스캐너(10)의 제어 및 결과 표시를 위한 모니터(31)와, 스캐너(10)의 작동을 제어하기 위한 자판, 마우스 등의 입력장치(33)와, 신호 분석기(20)에서 제공된 데이터들을 처리하여 모니터(31)에 표시하는 데이터 처리부(35)를 포함할 수 있다.
- [0043] 데이터 처리부(35)는 신호 분석기(20)에서 제공된 각 주파수 대역의 피크값을 이용하여 도 4(a)에 도시된 바와 같은 피크값 그래프를 작성하고, 각 주파수 대역의 평균값을 제공받아 도 4(b)와 도시된 바와 같은 평균값 그래

프를 작성한다.

- [0044] 그런 다음, 데이터 처리부(35)는 피크값 그래프와 평균값 그래프를 하나의 그래프에 포함시킨 비교 그래프를 작성하며, 이때, 피크값 그래프와 평균값 그래프가 상호 겹쳐져 피크값과 평균값을 파악하는 곤란해지는 것을 방지하기 위해, 도 4(c)에 도시된 바와 같이, 피크값 그래프와 평균값 그래프를 상하방향으로 소정 간격을 두고 배치한다.
- [0045] 그리고, 데이터 처리부(35)는 신호 분석기(20)로부터 각 주파수 대역의 전자파가 광대역인지 협대역인지에 대한 정보를 제공받으며, 비교 그래프에 각 주파수 대역에 대해 전자파가 광대역, 협대역인지를 표시할 수 있다. 이때, 데이터 처리부(35)는 광대역은 BB로 표시하고, 협대역은 NB로 표시할 수 있다.
- [0046] 이러한 구성에 의한 스캐닝 시스템에서 프로브(13)에서 검출된 신호를 분석하여 표시하는 과정을 살펴보면 다음과 같다.
- [0047] 먼저, 프로브 제어부(47)에서는 프로브 구동부(19)를 작동시켜 프로브(13)가 스캐닝 경로를 이동하면서 신호를 검출하도록 한다. 프로브(13)에서 검출된 신호는 분석기측 통신부(49)를 통해 신호 분석기(20)로 제공된다.
- [0048] 신호 분석기(20)의 주파수 분석부(21)에서는 각 스윙 주기에서 측정구간마다 주파수를 분석하여 주파수 스펙트럼을 형성하고, 각 스윙 주기에 대해 측정구간의 개수만큼 형성된 복수의 주파수 스펙트럼을 피크값 추출부(23)와 평균값 산출부(25)로 각각 제공한다.
- [0049] 피크값 추출부(23)는 복수의 주파수 스펙트럼을 각 주파수 대역에 따라 비교하고, 복수의 주파수 스펙트럼에서 각 주파수 대역에 대해 가장 큰 신호레벨을 추출한다. 피크값 추출부(23)는 가장 큰 신호레벨을 피크값으로 선택하고, 각 주파수 대역의 피크값들에 대한 정보를 대역 판단부(27)와 컨트롤러(30)로 제공한다.
- [0050] 평균값 산출부(25)는 복수의 주파수 스펙트럼에서 각 주파수 대역의 신호레벨들을 추출하고, 각 주파수 대역에 대해 복수의 주파수 스펙트럼에서 추출된 신호레벨들을 평균함으로써, 각 주파수 대역의 평균값을 산출한다. 평균값 산출부(25)는 각 주파수 대역에 대한 평균값들을 대역 판단부(27)와 컨트롤러(30)로 제공한다.
- [0051] 대역 판단부(27)는, 피크값 추출부(23)와 평균값 산출부(25)로부터 각 주파수 대역에 대한 피크값과 평균값을 제공받으며, 각 주파수 대역에 대해 피크값과 평균값 간의 차이를 산출하여 해당 주파수 대역의 전자파가 협대역인지 광대역인지를 판단한다. 그런 다음, 각 주파수 대역에 대한 전자파의 협대역 또는 광대역 정보를 컨트롤러(30)로 제공한다.
- [0052] 컨트롤러(30)의 데이터 처리부(35)는, 피크값 추출부(23)로부터 제공된 각 주파수 대역의 피크값들과, 평균값 산출부(25)로부터 제공된 각 주파수 대역의 평균값들을 이용하여 도 4(c)에 도시된 바와 같이, 피크값 그래프와 평균값 그래프를 포함하는 비교 그래프를 작성한다. 그리고 데이터 처리부(35)는 비교 그래프에 각 주파수 대역에 대한 전자파의 협대역 또는 광대역 정보를 표시하고, 작성이 완료된 비교 그래프를 모니터(31)를 통해 디스플레이하도록 한다.
- [0053] 이와 같이, 본 발명에서는 프로브(13)에서 검출된 신호를 신호 분석기(20)에서 분석하여 피크값 그래프와 평균값 그래프를 함께 비교 표시하는 비교 그래프를 제공하고, 비교 그래프에 각 주파수 대역에 대한 전자파의 광대역 또는 협대역을 표시하도록 한다. 이에 따라, 각 주파수 대역에 대한 피크값과 평균값을 용이하게 파악할 수 있을 뿐만 아니라, 각 주파수 대역에서 전자파가 광대역인지 협대역인지 파악하기 용이하므로, 광대역 또는 협대역에 따라 상이하게 적용되는 노이즈 대처방법을 정확하게 선택할 수 있다.
- [0054] 진술한 실시예에서 언급한 표준내용 또는 표준문서들은 명세서의 설명을 간략하게 하기 위해 생략한 것으로 본 명세서의 일부를 구성한다. 따라서, 위 표준내용 및 표준문서들의 일부의 내용을 본 명세서에 추가하거나 청구범위에 기재하는 것은 본 발명의 범위에 해당하는 것으로 해석되어야 한다.
- [0055] 이상의 설명은 본 발명의 기술사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위내에 있는 모든 기술사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

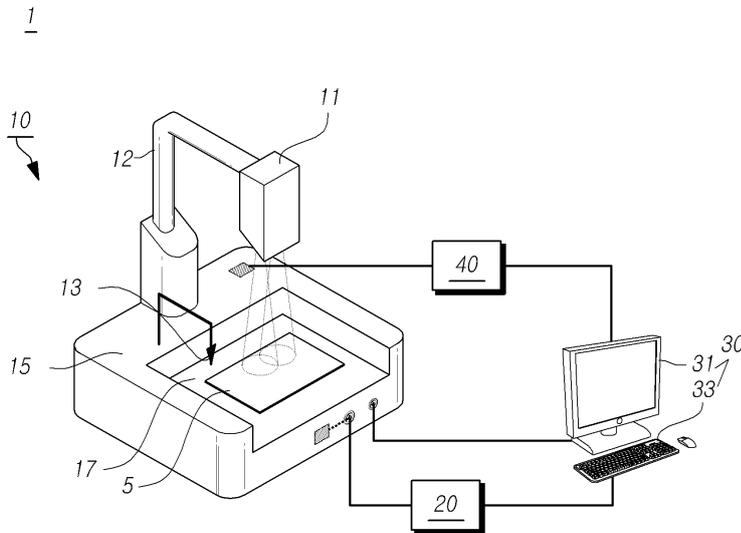
부호의 설명

[0056]

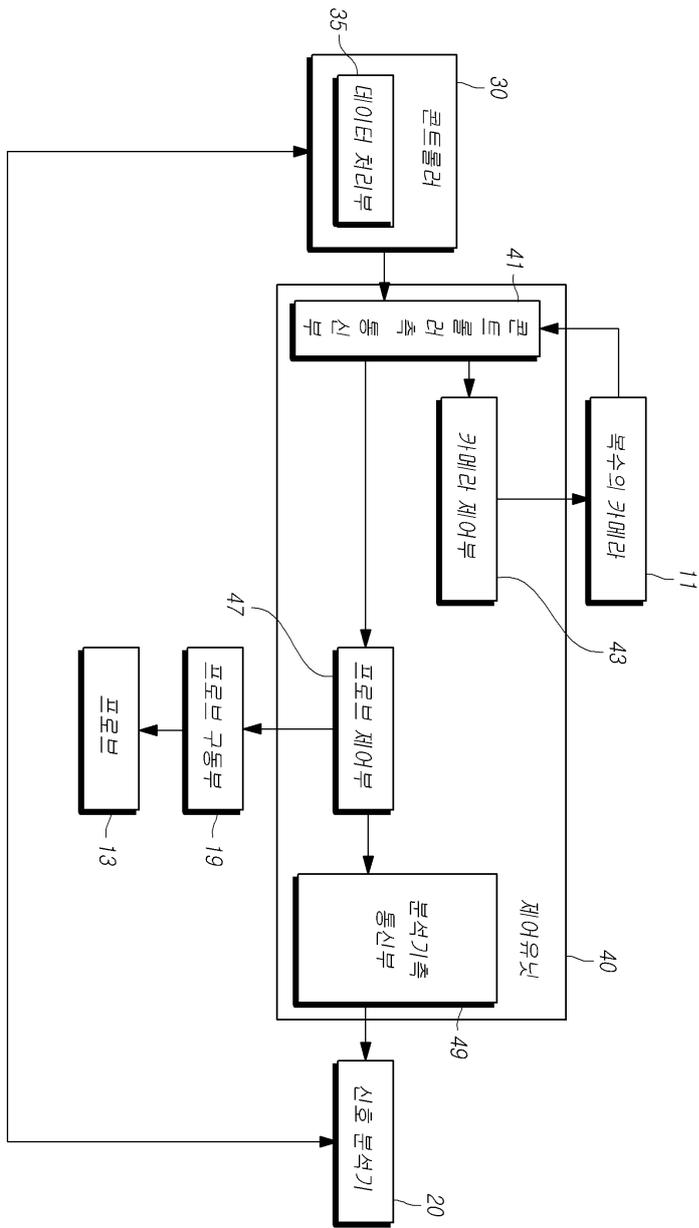
- | | |
|--------------|--------------|
| 1 : 스캐닝 시스템 | 5 : 스캐닝 대상체 |
| 10 : 스캐너 | 13 : 프로브 |
| 20 : 신호 분석기 | 21 : 주파수 분석부 |
| 23 : 피크값 추출부 | 25 : 평균값 산출부 |
| 27 : 대역 판단부 | 30 : 콘트롤러 |
| 35 : 데이터 처리부 | 40 : 제어유닛 |

도면

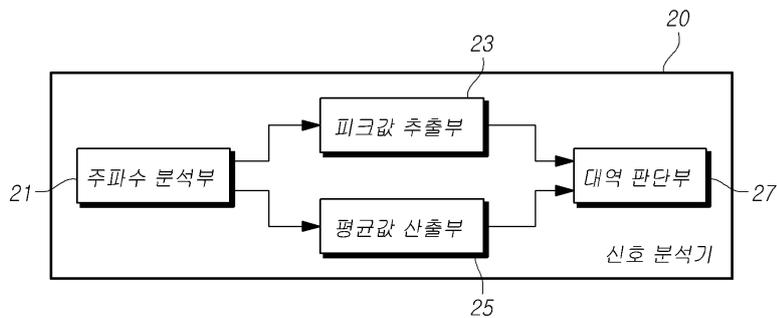
도면1



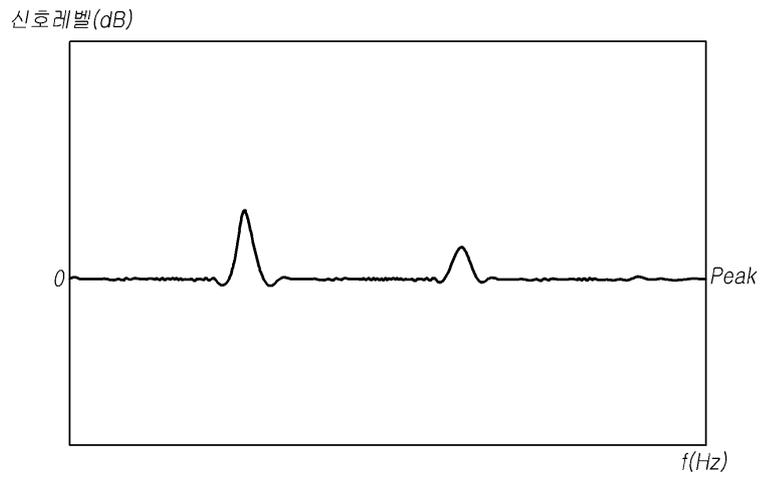
도면2



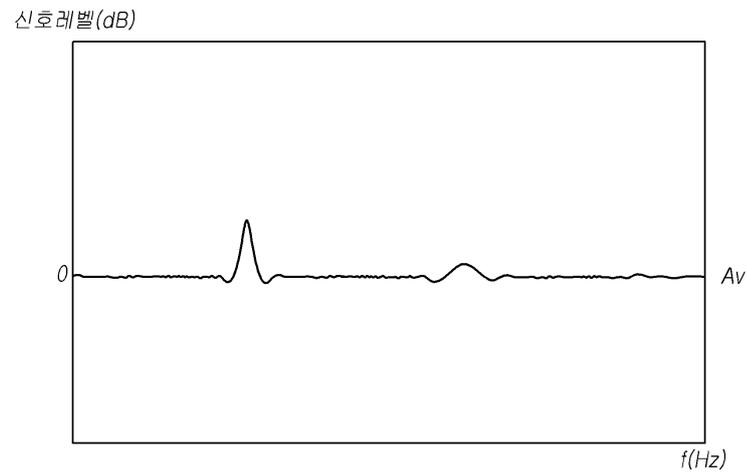
도면3



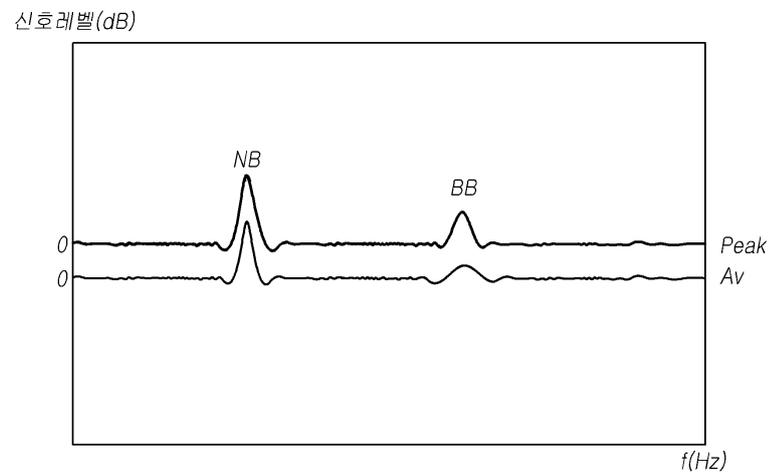
도면4a



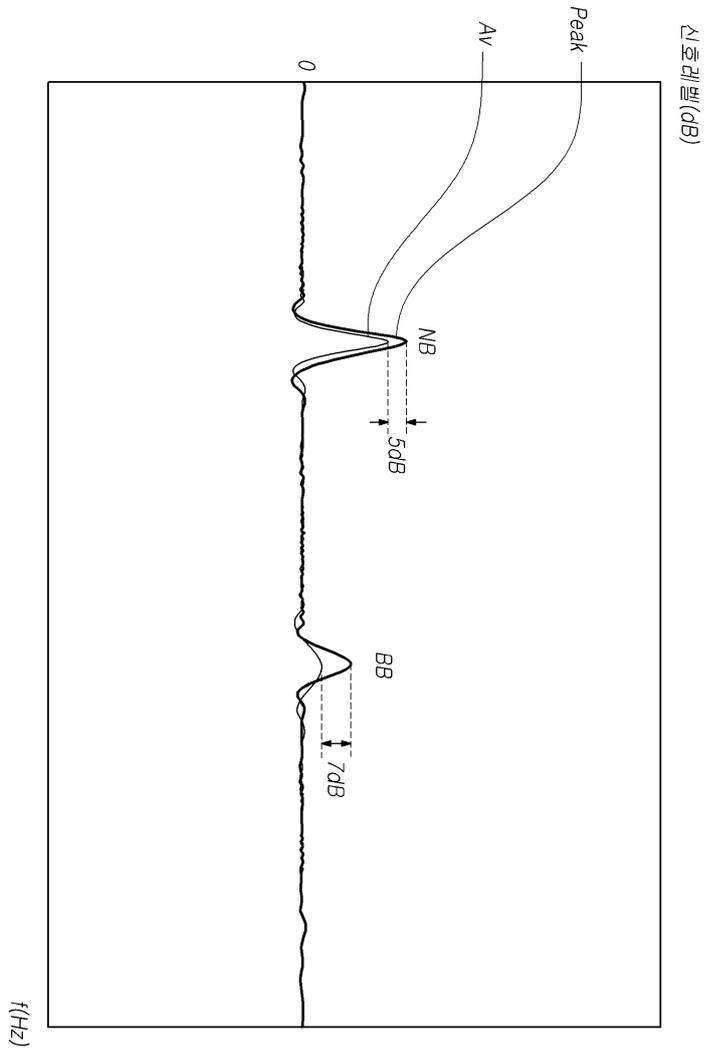
도면4b



도면4c



도면4d



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 9

【변경전】

스캐닝 대상체서

【변경후】

스캐닝 대상체에서

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 8

【변경전】

피크값 산출부로부터

【변경후】

피크값 추출부로부터