(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0019746
(43) 공개일자 2019년02월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 15/02 (2006.01) *G01N 21/47* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 15/0211 (2013.01)
G01N 2021/473 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0105059
(22) 출원일자 2017년08월18일
심사청구일자 2017년08월18일

(71) 출원인
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
주식회사삼영에스앤씨
경기도 성남시 중원구 둔촌대로 446 (상대원동)
(72) 발명자
이종진
경남 진주시 내동로 348번길 10, 105동 1402호
김도훈
경기 구리시 교문동 장자대로 38, 금호1차 107-401
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 고려

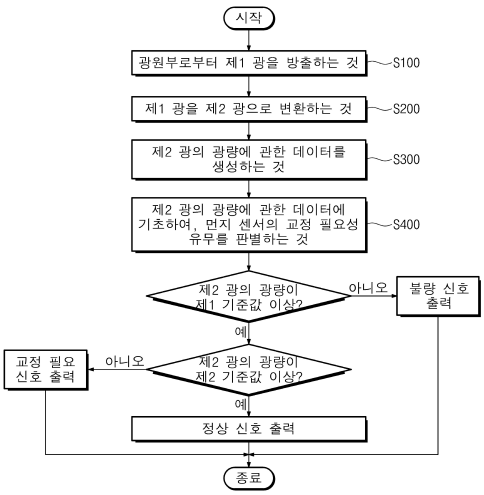
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **광산란형 먼지 센서 교정 방법**

(57) 요 약

먼지 센서 교정 방법은 광원부로부터 제1 광을 방출하는 것, 광변환부에 의해 제1 광을 제2 광으로 변환하는 것, 제2 광의 광량에 관한 데이터를 생성하는 것, 및 제2 광의 광량에 관한 데이터에 기초하여 먼지 센서의 교정 필요성에 관한 데이터를 생성하는 것을 포함하되, 제1 광과 제2 광은 서로 다른 방향들로 진행한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

백여진

경기 성남시 수정구 시민로 209 신동아파밀리에 102동 211호

박상익

서울시 강남구 역삼동 봉은사로 312, 1303호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10054901

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업기술혁신사업

연구과제명 [RCMS]자동차향 실내 부유 초미세먼지 감지센서 모듈개발 및 Calibration 시스템 개발(2차년도)

기 여 율 1/1

주관기관 ㈜삼영에스앤씨

연구기간 2016.09.01 ~ 2017.08.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

광원부로부터 제1 광을 방출하는 것;

광변환부에 의해 상기 제1 광을 제2 광으로 변환하는 것;

상기 제2 광의 광량에 관한 데이터를 생성하는 것; 및

상기 제2 광의 광량에 관한 데이터에 기초하여 먼지 센서의 교정 필요성에 관한 데이터를 생성하는 것을 포함하되,

상기 제1 광과 상기 제2 광은 서로 다른 방향들로 진행하는 먼지 센서 교정 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제2 광은 상기 광변환부에 의해 산란된 상기 제1 광의 산란광인 먼지 센서 교정 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 광변환부는 핀홀 구조체를 포함하되,

상기 핀홀 구조체는:

중심 핀홀; 및

상기 중심 핀홀을 주위에 배치되어, 상기 중심 핀홀을 둘러싸는 주변 핀홀들을 포함하는 먼지 센서 교정 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 주변 핀홀들은 상기 중심 핀홀들로부터 동일한 거리에 배치되는 먼지 센서 교정 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 주변 핀홀들은 일정한 간격으로 배열되는 먼지 센서 교정 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 교정 필요성에 관한 데이터를 생성하는 것은:

먼지 센서 교정이 요구되는 하한값인 제1 기준값 및 먼지 센서가 정상 작동을 할 수 있는 하한값인 제2 기준값을 정의하는 것;

상기 제2 광의 광량이 제1 기준값보다 작을 경우, 불량 신호를 생성하는 것;

상기 제2 광의 광량에 상기 제1 기준값 이상이고, 제2 기준값보다 작을 경우, 교정 필요 신호를 생성하는 것; 및

상기 제2 광의 광량에 제2 기준값 이상일 경우, 정상 신호를 생성하는 것을 포함하는 먼지 센서 교정 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

표시부를 통해 상기 불량 신호, 교정 필요 신호, 또는 정상 신호를 출력하는 것을 포함하는 먼지 센서 교정 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제2 광은 상기 광변환부에 의해 회절된 제1 광의 회절광인 먼지 센서 교정 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제2 광은 상기 제1 광에 관한 1차 회절광인 먼지 센서 교정 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 회절 격자는 투과형 회절 격자 또는 반사형 회절 격자인 먼지 센서 교정 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 광산란형 먼지 센서 교정 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 미(Mie) 산란을 이용하는 먼지 센서는 먼지 챔버(먼지로 가득찬 챔버) 내에서 먼지 센서를 작동시키는 방법을 통해 교정되었다. 먼지 챔버를 이용한 먼지 센서의 교정 방법은 공정 시간 및 공정 비용이 많이 요구되었다. 이에 따라, 먼지 센서의 생산성을 향상시키는 것에 한계가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명이 해결하고자 하는 일 과제는 공정 시간 및 공정 비용이 절감되는 먼지 센서 교정 방법을 제공하는 것에 있다.

[0004] 다만, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 상기 개시에 한정되지 않는다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 먼지 센서 교정 방법은 광원부로부터 제1 광을 방출하는 것; 광변환부에 의해 상기 제1 광을 제2 광으로 변환하는 것; 상기 제2 광의 광량에 관한 데이터를 생성하는 것; 및 상기 제2 광의 광량에 관한 데이터에 기초하여 먼지 센서의 교정 필요성에 관한 데이터를 생성하는 것을 포함하되, 상기 제1 광과 상기 제2 광은 서로 다른 방향들로 진행할 수 있다.

[0006] 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 제2 광은 상기 광변환부에 의해 산란된 상기 제1 광의 산란광일 수 있다.

[0007] 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 광변환부는 핀홀 구조체를 포함하되, 상기 핀홀 구조체는: 중심 핀홀; 및 상기 중심 핀홀을 주위에 배치되어, 상기 중심 핀홀을 둘러싸는 주변 핀홀들을 포함할 수 있다.

[0008] 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 주변 핀홀들은 상기 중심 핀홀들로부터 동일한 거리에 배치될 수 있다.

[0009] 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 주변 핀홀들은 일정한 간격으로 배열될 수 있다.

[0010] 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 교정 필요성에 관한 데이터를 생성하는 것은: 먼지 센서 교정이 요구되는 하

한값인 제1 기준값 및 먼지 센서가 정상 작동을 할 수 있는 하한값인 제2 기준값을 정의하는 것; 상기 제2 광의 광량이 제1 기준값보다 작을 경우, 불량 신호를 생성하는 것; 상기 제2 광의 광량에 상기 제1 기준값 이상이고, 제2 기준값보다 작을 경우, 교정 필요 신호를 생성하는 것; 및 상기 제2 광의 광량에 제2 기준값 이상일 경우, 정상 신호를 생성하는 것을 포함할 수 있다.

[0011] 예시적인 실시예들에 따르면, 표시부를 통해 상기 불량 신호, 교정 필요 신호, 또는 정상 신호를 출력하는 것을 포함할 수 있다.

[0012] 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 제2 광은 상기 광변환부에 의해 회절된 제1 광의 회절광일 수 있다.

[0013] 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 제2 광은 상기 제1 광에 관한 1차 회절광일 수 있다.

[0014] 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 회절 격자는 투과형 회절 격자 또는 반사형 회절 격자일 수 있다.

발명의 효과

[0015] 일반적으로, 먼지 센서의 교정 필요성 유무는 먼지들로 채워진 챔버 내에서 먼지 센서를 작동시킨 후, 상기 먼지 센서로부터 얻어지는 데이터의 정확도를 확인하는 방법을 통해 판별될 수 있다. 상기 방법을 이용할 경우, 챔버의 크기에 따라 한번에 검사할 수 있는 먼지 센서의 수량에 제한이 있고, 챔버 내에 먼지를 채우고 방출하는데 시간이 많이 소요될 수 있다.

[0016] 본 발명의 개념에 따른 먼지 센서의 교정 방법은 챔버 대신 광변환부를 이용하므로, 빠른 시간 내에 수량 제한 없이 먼지 센서를 검사할 수 있다. 이에 따라, 먼지 센서의 검사 공정의 시간이 단축될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 먼지 센서 교정 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 2는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 먼지 센서 교정 시스템의 개념도이다.

도 3은 도 2의 광변환부의 사시도이다.

도 4는 도 3의 I-I'선에 따른 단면도이다.

도 5는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 광변환부의 도 3의 I-I'선에 대응하는 단면도이다.

도 6은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 광변환부의 도 3의 I-I'선에 대응하는 단면도이다.

도 7은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 먼지 센서 교정 시스템의 개념도이다.

도 8은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 먼지 센서 교정 시스템의 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 발명의 기술적 사상의 구성 및 효과를 충분히 이해하기 위하여, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 기술적 사상의 바람직한 실시예들을 설명한다. 그러나 본 발명 기술적 사상은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라, 여러 가지 형태로 구현될 수 있고 다양한 변경을 가할 수 있다. 단지, 본 실시예들의 설명을 통해 본 발명의 기술적 사상의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이다.

[0019] 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분은 동일한 구성요소들을 나타낸다. 본 명세서에서 기술하는 실시예들은 본 발명의 기술적 사상의 이상적인 예시도인 단면도들을 참고하여 설명될 것이다. 도면들에 있어서, 영역들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다. 따라서, 도면에서 예시된 영역들은 개략적인 속성을 가지며, 도면에서 예시된 영역들의 모양은 소자의 영역의 특정 형태를 예시하기 위한 것이며 발명의 범주를 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서의 다양한 실시예들에서 다양한 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 여기에 설명되고 예시되는 실시예들은 그것의 상보적인 실시예들도 포함한다.

[0020] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다

(comprises)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소는 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0021] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 기술적 사상의 바람직한 실시예들을 설명함으로써 본 발명을 상세히 설명한다.

[0023] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 먼지 센서 교정 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 2는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 먼지 센서 교정 시스템의 개념도이다. 도 3은 도 2의 광변환부의 사시도이다. 도 4는 도 3의 I-I'선에 따른 단면도이다.

[0024] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 광원부(100), 검출부(300), 상기 광원부(100)와 검출부(300) 사이에 배치된 광변환부(200), 제어부(400), 및 표시부(500)를 포함하는 먼지 센서 교정 시스템(1)이 제공될 수 있다. 광원부(100)는 제어부(400)에 의해 제어되어, 광변환부(200)를 향해 제1 광(110)을 방출할 수 있다.(S100) 예를 들어, 광원부(100)는 LED 또는 레이저 소자일 수 있다. 예를 들어, 제1 광(110)은 가시광선 또는 근적외선일 수 있다.

[0025] 광변환부(200)는 핀홀 구조체(200A)를 포함할 수 있다. 핀홀 구조체(200A)는 핀홀들(210)을 포함할 수 있다. 핀홀들(210)은 중심 핀홀(212) 및 중심 핀홀(212) 주위에 배치된 주변 핀홀들(214)을 포함할 수 있다. 4개의 주변 핀홀들(214)이 도시되었지만, 이는 예시적인 것이므로 한정적으로 해석되어서는 안 된다. 주변 핀홀들(214)은 중심 핀홀(212)로부터 일정한 거리만큼 이격될 수 있다. 주변 핀홀들(214)은 일정한 간격으로 배열될 수 있다. 주변 핀홀들(214)의 각각의 직경(W)과 중심 핀홀(212)의 직경(W)은 실질적으로 동일할 수 있다. 다만, 이는 예시적인 것이므로 한정적으로 해석되어서는 안 된다.

[0026] 핀홀들(210)은 핀홀 구조체(200A)의 제1 측면(202)으로부터 상기 제1 측면(202)에 반대되는 제2 측면(204)으로 연장될 수 있다. 예를 들어, 핀홀들(210)은 핀홀 구조체(200A)를 제1 측면(202)에 수직한 방향으로 관통할 수 있다. 핀홀들(210)의 각각은 제1 측면(202)에 바로 인접한 제1 개구(222) 및 제2 측면(204)에 바로 인접한 제2 개구(224)를 포함할 수 있다. 제1 및 제2 개구들(222, 224)의 크기들은 실질적으로 서로 동일할 수 있다. 핀홀들(210)은 핀홀 구조체(200A)의 내측면들(210i)을 노출할 수 있다. 상기 내측면들(210i)은 제1 측면(202)에 수직한 방향으로 연장될 수 있다.

[0027] 광변환부(200)는 상기 제1 광(110)을 제2 광(120)으로 변환할 수 있다.(S200) 상기 제1 광(110)은 상기 제1 측면(202)을 향해 진행할 수 있고, 상기 제2 광(120)은 상기 제2 측면(204)으로부터 멀어지는 방향으로 진행할 수 있다. 제2 광(120)의 진행 방향은 제1 광(110)의 진행 방향과 다를 수 있다. 즉, 제1 광(110)의 진행 방향과 제2 광(120)의 진행 방향은 서로 교차할 수 있다. 제2 광(120)은 제1 광(110)의 산란광일 수 있다. 예를 들어, 제1 광(110)은 핀홀들(210)에 의해 노출된 핀홀 구조체(200A)의 내측면들(210i)에 의해 산란되어, 제2 광(120)으로 변환될 수 있다.

[0028] 검출부(300)는 제2 광(120)을 수용하여, 제2 광(120)의 광량에 관한 데이터를 생성할 수 있다.(S300) 예를 들어, 검출부(300)는 포토다이오드(photodiode)일 수 있다. 제2 광(120)의 광량은 제1 광(110)과 핀홀들(210)의 정렬 위치에 따라 결정될 수 있다. 제1 광(110)의 광축이 중심 핀홀(212)에 정렬될 경우, 제2 광(120)의 광량은 최대일 수 있다. 제1 광(110)의 광축의 정렬 위치가 중심 핀홀(212)로부터 멀어질수록 제2 광(120)의 광량은 줄어들 수 있다. 예를 들어, 제1 광(110)의 광축이 주변 핀홀들(214) 중 어느 하나에 정렬된 경우의 제2 광(120)의 광량은 제1 광(110)의 광축이 중심 핀홀에 정렬된 경우의 제2 광(120)의 광량보다 적을 수 있다. 검출부(300)는 제2 광(120)의 광량에 관한 데이터를 제어부(400)에 제공할 수 있다.

[0029] 제어부(400)는 제2 광(120)의 광량에 관한 데이터에 기초하여 먼지 센서의 교정 필요성 유무를 판별할 수 있다.(S400) 제어부(400)는 기설정된 제1 기준값 및 기설정된 제2 기준값 데이터를 포함할 수 있다. 상기 제1 및 제2 기준값들은 먼지 센서의 교정 필요성 판단 시 이용되는 기준값들이다. 제1 기준값은 먼지 센서 교정이 요구되는 하한값이고, 제2 기준값은 먼지 센서가 정상 작동을 할 수 있는 하한값일 수 있다. 제2 광(120)의 광량이 제1 기준값보다 작은 경우, 제어부(400)는 '불량' 신호를 생성할 수 있다. '불량' 신호를 발생하는 먼지 센서는 폐기될 수 있다. 제2 광(120)의 광량이 상기 제1 기준값 이상이되, 제2 기준값보다 작을 경우, '교정 필요' 신호를 생성할 수 있다. '교정 필요' 신호를 생성하는 먼지 센서는 교정될 수 있다. 예를 들어, 상기 먼지 센서의 광원부(100)의 출력이 높여 제2 광(120)의 광량을 상기 제2 기준값보다 크게 만들 수 있다. 제2 광(120)의 광량이 상기 제2 기준값 이상일 경우, '정상' 신호를 생성할 수 있다. 제어부(400)는 상기 신호들을 표시부(500)에 제공할 수 있다. 표시부(500)는 상기 신호들을 출력할 수 있다.

[0030] 일반적으로, 먼지 센서의 교정 필요성 유무는 먼지들로 채워진 챔버 내에서 먼지 센서를 작동시킨 후, 상기 먼지 센서로부터 얻어지는 데이터의 정확도를 확인하는 방법을 통해 판별될 수 있다. 상기 방법을 이용할 경우, 챔버의 크기에 따라 한번에 검사할 수 있는 먼지 센서의 수량에 제한이 있고, 챔버 내에 먼지를 채우고 방출하는데 시간이 많이 소요될 수 있다.

[0031] 본 발명의 개념에 따른 먼지 센서의 교정 방법은 챔버 대신 광변환부(200)를 이용하므로, 빠른 시간 내에 수량 제한 없이 먼지 센서를 검사할 수 있다. 먼지 센서의 교정 공정은 먼지 센서 생산 단계의 일부이므로, 먼지 센서의 생산성이 개선될 수 있다.

[0033] 도 5는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 광변환부의 도 3의 I-I'선에 대응하는 단면도이다. 설명의 간결함을 위하여, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 것과 실질적으로 동일한 내용은 설명되지 않을 수 있다.

[0034] 도 5를 참조하면, 핀홀들(210)을 포함하는 핀홀 구조체(200A)가 제공될 수 있다. 도 4에 도시된 것과 달리, 핀홀들(210)에 의해 노출된 핀홀 구조체(200A)의 내측면들(210i)은 제1 측면(202)으로부터 제2 측면(204)을 향하는 방향을 따라 테이퍼질 수 있다. 내측면들(210i)의 기울기는 일정할 수 있다. 즉, 핀홀들(210)의 직경들(W)은 제2 측면(204)에 인접할수록 일정하게 작아질 수 있다. 이에 따라, 핀홀들(210)의 각각은 제1 개구(222) 및 상기 제1 개구(222)보다 작은 직경(W)을 갖는 제2 개구(224)를 포함할 수 있다. 상기 직경(W)은 핀홀들(210)에 의해 노출된 광변환부(200)의 내측면(210i)의 서로 마주보는 부분들 사이의 상기 제1 측면(202)에 평행한 거리일 수 있다.

[0035] 제1 광(110)은 제1 개구(222)를 통해 핀홀(210) 내부로 입사할 수 있다. 제1 광(110)은 상기 내측면(210i))에 의해 산란되어, 제2 광(120)으로 변환될 수 있다. 제2 광(120)은 제2 개구(224)를 통해 핀홀(210) 외부로 방출될 수 있다. 본 실시예의 제2 개구(224)의 크기는 도 3 및 도 4를 참조하여 설명된 제2 개구(224)의 크기보다 작으므로, 제2 개구(224)로부터 방출되는 제2 광(120)의 양은 도 3 및 도 4를 참조하여 설명된 제2 개구(224)로부터 방출되는 제2 광(120)의 양보다 적을 수 있다. 이에 따라, 검출부(300)에 의해 측정되는 제2 광(120)의 광량은 도 3 및 도 4를 참조하여 설명된 검출부(300)에 의해 측정되는 제2 광(120)의 광량보다 적을 수 있다.

[0036] 일반적으로, 검출부(300)는 측정 한계를 가질 수 있다. 상기 측정 한계는 일정 시간 동안 검출부(300)가 받아들일 수 있는 광량일 수 있다. 검출부(300)가 측정 한계보다 많은 양의 광을 수용할 경우, 검출부(300)는 포화되어 정확한 측정 데이터를 생성하지 못 할 수 있다. 본 발명의 개념에 따른 광변환부(200)는 검출부(300)가 측정 한계보다 적은 양의 광을 받아들이도록, 제2 광(120)의 광량을 줄일 수 있다. 검출부(300)가 포화되는 것이 방지되어, 먼지 센서에 대한 검사의 신뢰성이 개선될 수 있다.

[0038] 도 6은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 광변환부의 도 3의 I-I'선에 대응하는 단면도이다. 설명의 간결함을 위하여, 도 3 내지 도 5를 참조하여 설명된 것과 실질적으로 동일한 내용은 설명되지 않을 수 있다.

[0039] 도 6을 참조하면, 핀홀들(210)을 포함하는 광변환부(200)가 제공될 수 있다. 도 5에 도시된 것과 달리, 핀홀들(210)의 직경들(W)은 제2 측면(204)에 인접할수록 점점 빠르게 작아질 수 있다. 내측면들(210i)의 각각은 오목한 형상을 가질 수 있다. 본 실시예의 제2 개구(224)의 크기는 도 3 및 도 4를 참조하여 설명된 제2 개구(224)의 크기보다 작으므로, 제2 개구(224)로부터 방출되는 제2 광(120)의 양은 도 3 및 도 4를 참조하여 설명된 제2 개구(224)로부터 방출되는 제2 광(120)의 양보다 적을 수 있다. 이에 따라, 검출부(300)에 의해 측정되는 제2 광(120)의 광량은 도 3 및 도 4를 참조하여 설명된 검출부(300)에 의해 측정되는 제2 광(120)의 광량보다 적을 수 있다.

[0040] 일반적으로, 검출부(300)는 측정 한계를 가질 수 있다. 상기 측정 한계는 일정 시간 동안 검출부(300)가 받아들일 수 있는 광량일 수 있다. 검출부(300)가 측정 한계보다 많은 양의 광을 수용할 경우, 검출부(300)는 포화되어 정확한 측정 데이터를 생성하지 못 할 수 있다. 본 발명의 개념에 따른 광변환부(200)는 검출부(300)가 측정 한계보다 적은 양의 광을 받아들이도록, 제2 광(120)의 광량을 줄일 수 있다. 검출부(300)가 포화되는 것이 방지되어, 먼지 센서에 대한 검사의 신뢰성이 개선될 수 있다.

[0042] 도 7은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 먼지 센서 교정 시스템의 개념도이다. 설명의 간결함을 위해, 도 1

내지 도 4를 참조하여 설명된 것과 실질적으로 동일한 내용은 설명되지 않을 수 있다.

[0043] 도 7을 참조하면, 도 2에 도시된 것과 달리, 광변환부(200)는 투과형 회절 격자(200B)를 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에서, 제2 광(120)은 제1 광(110)의 1차 회절광일 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에서, 제2 광(120)은 제1 광(110)의 2차 이상의 회절광일 수 있다. 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 것과 마찬가지로, 제2 광(120)의 광량과 제1 및 제2 기준값들을 비교하여 '불량' 신호, '교정 필요' 신호, 및 '정상' 신호를 출력할 수 있다.

[0044] 본 발명의 개념에 따르면, 교정 필요성 유무의 검사 시간이 절감되어, 생산성이 개선될 수 있다.

[0046] 도 8은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 먼지 센서 교정 시스템의 개념도이다. 설명의 간결함을 위해, 도 7을 참조하여 설명된 것과 실질적으로 동일한 내용은 설명되지 않을 수 있다.

[0047] 도 8을 참조하면, 도 7에 도시된 것과 달리, 광변환부(200)는 투과형 회절 격자(200B) 대신 반사형 회절 격자(200C)를 포함할수 있다. 예시적인 실시예들에서, 제2 광(120)은 제1 광(110)의 1차 회절광일 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에서, 제2 광(120)은 제1 광(110)의 2차 이상의 회절광일 수 있다. 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 것과 마찬가지로, 제2 광(120)의 광량과 제1 및 제2 기준값들을 비교하여 불량 신호, 교정 필요 신호, 및 정상 신호를 출력할 수 있다.

[0048] 본 발명의 개념에 따르면, 교정 필요성 유무의 검사 시간이 절감되어, 생산성이 개선될 수 있다.

[0050] 본 발명의 실시예들에 대한 이상의 설명은 본 발명의 설명을 위한 예시를 제공한다. 따라서 본 발명은 이상의 실시예들에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당해 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의하여 상기 실시예들을 조합하여 실시하는 등 여러 가지 많은 수정 및 변경이 가능함은 명백하다.

부호의 설명

[0051] 100:광원부 110, 120:제1광, 제2광

200:광변환부 200A:핀홀 구조체

200B:투과형 회절 격자 200C:반사형 회절 격자

210:핀홀 212:중심 핀홀

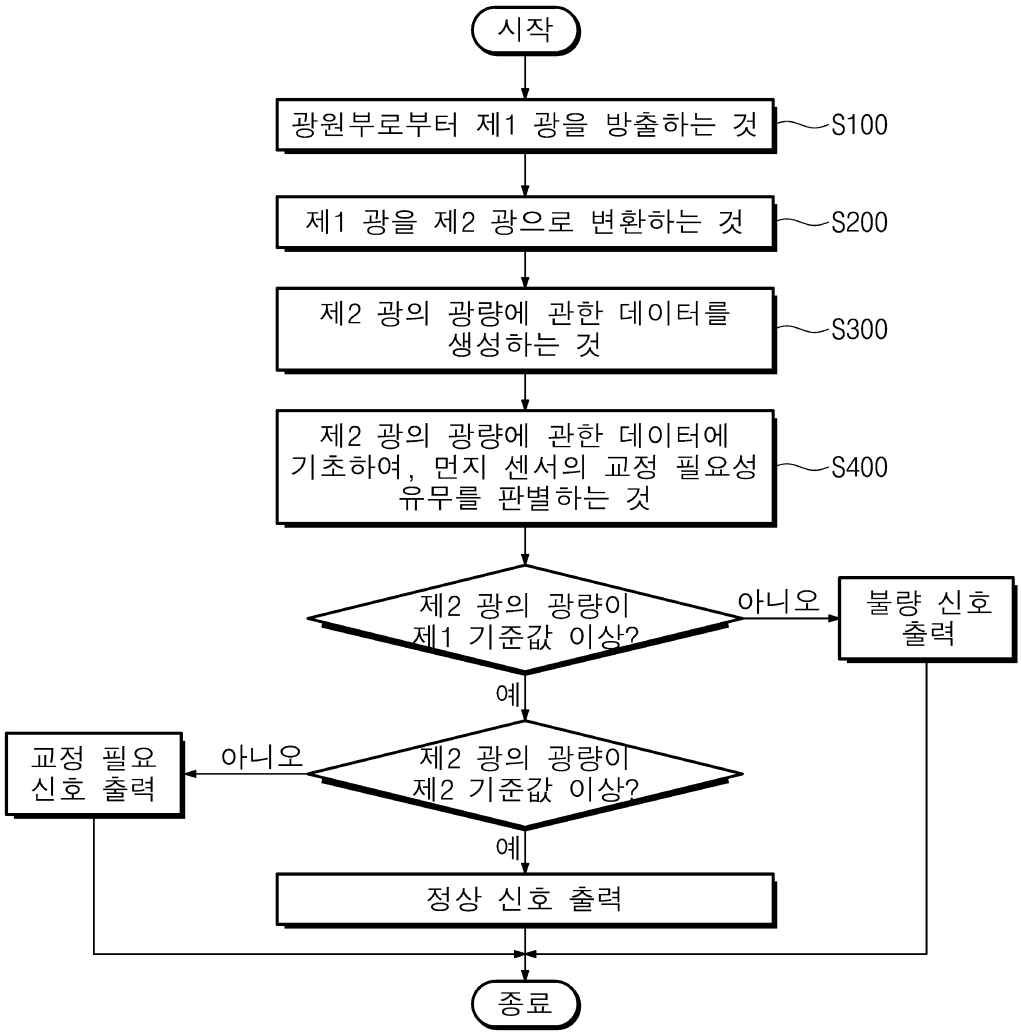
214:주변 핀홀 222:제1 개구

224:제2 개구 300:검출부

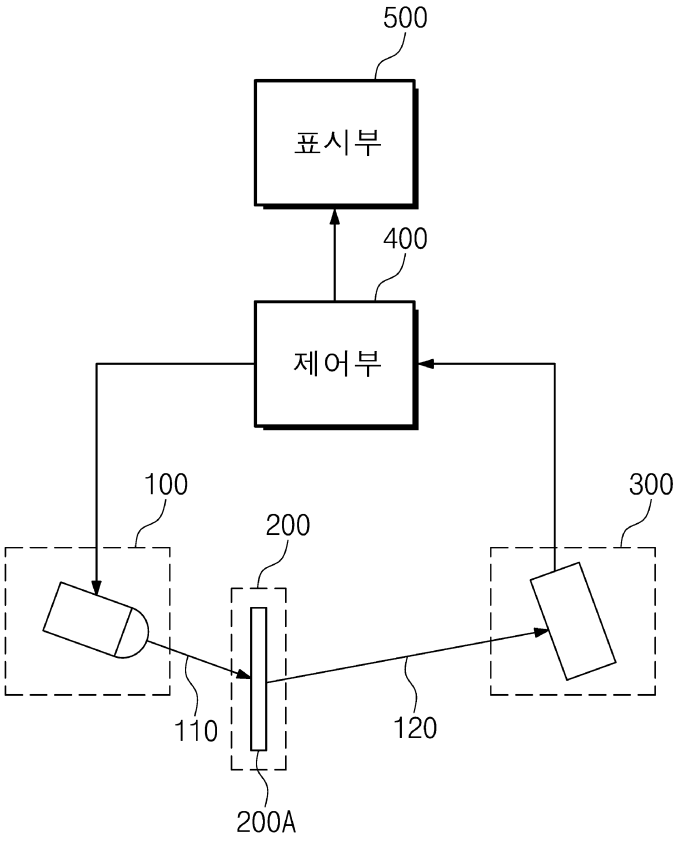
400:제어부 500:표시부

도면

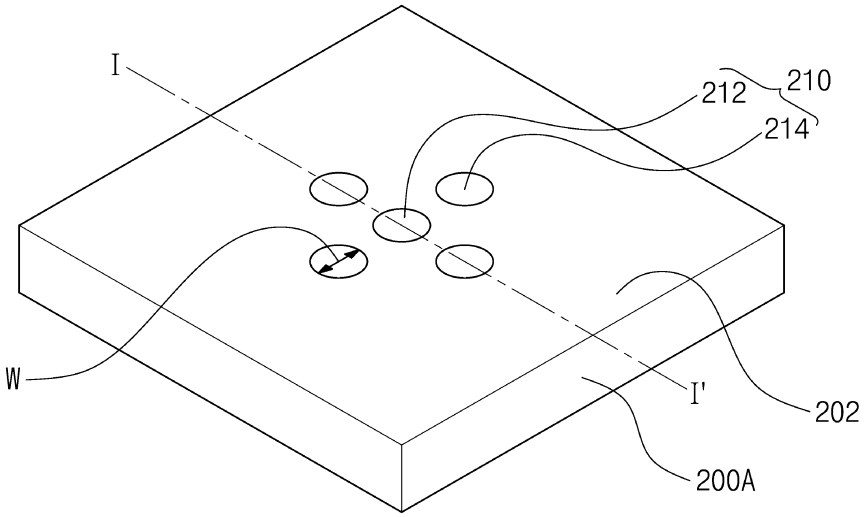
도면1


시작
광원부로부터 제1 광을 방출하는 것
S100
제1 광을 제2 광으로 변환하는 것
S200
제2 광의 광량에 관한 데이터를 생성하는 것
S300
제2 광의 광량에 관한 데이터에 기초하여, 먼지 센서의 교정 필요성 유무를 판별하는 것
S400
제2 광의 광량이 제1 기준값 이상?
아니오
불량 신호 출력
예
교정 필요 신호 출력
아니오
제2 광의 광량이 제2 기준값 이상?
예
정상 신호 출력
종료

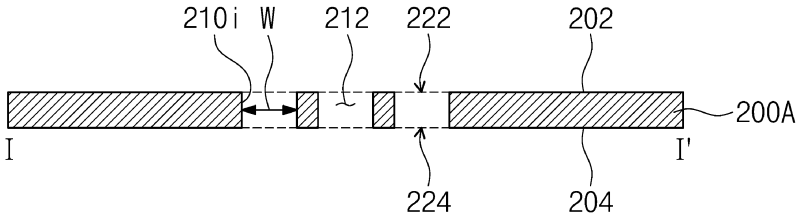
도면2


500
표시부
400
제어부
100
200
300
110
120
200A

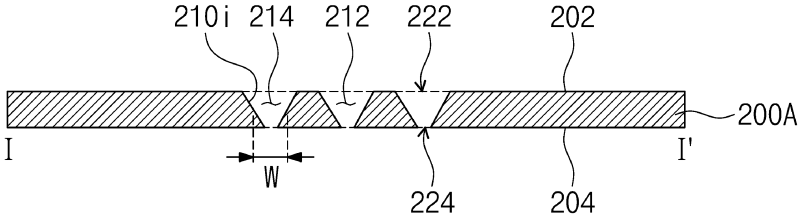
도면3


I
212
210
214
W
I'
202
200A

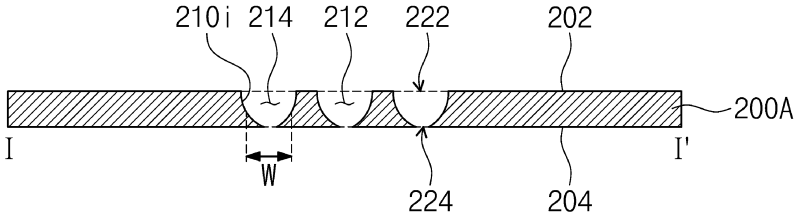
도면4


210i
W
212
222
202
200A
I
I'
224
204

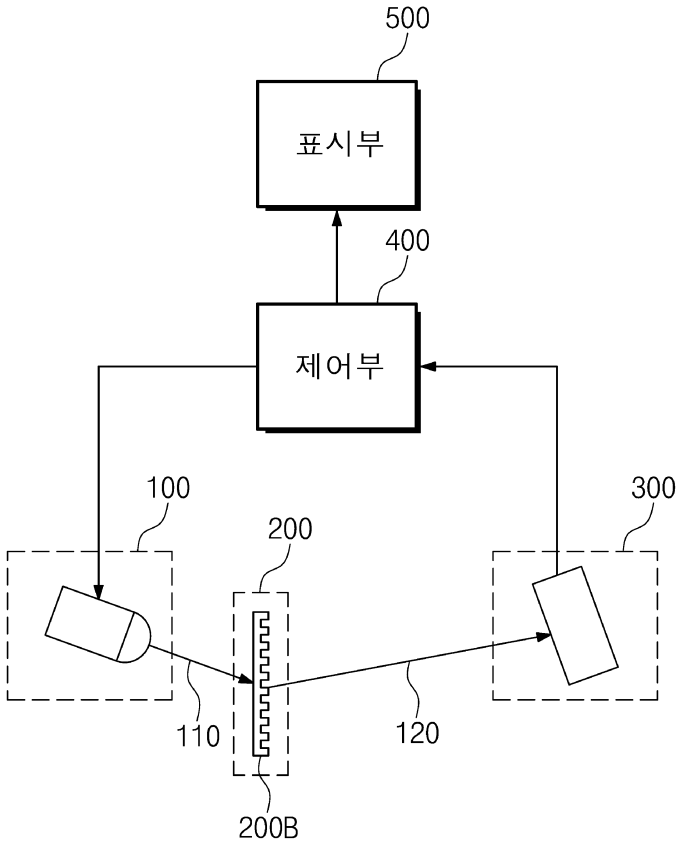
도면5


210i
214
212
222
202
200A
I
I'
W
224
204

도면6


210i
214
212
222
202
200A
I
I'
W
224
204

도면7



도면8

