



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0106404
(43) 공개일자 2012년09월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A47L 9/19 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0024495

(22) 출원일자 2011년03월18일

심사청구일자 2011년03월18일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스내 (서천동, 경희대학교)

(72) 발명자

김동한

서울특별시 강남구 삼성로 212, 11동 1110호 (대치동, 은마아파트)

김정완

서울특별시 중랑구 망우로87길 39-20, 401호 (망우동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

서재승

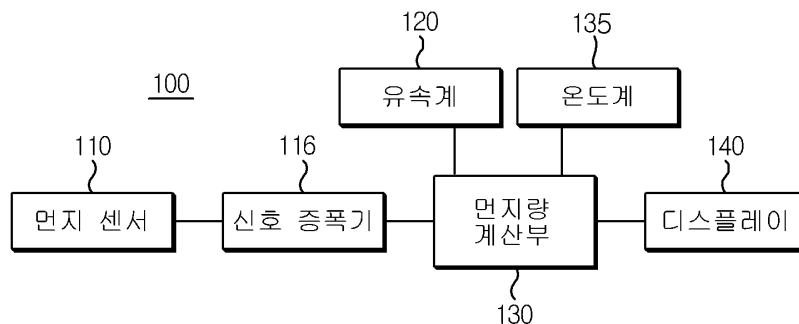
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 진공청소기의 먼지 검출장치 및 먼지 검출방법

(57) 요약

본 발명은 검출되는 먼지량에 흡입 공기의 유속을 대입함으로써 단위 체적당의 먼지량을 정확하게 사용자에게 제공할 수 있는 진공청소기의 먼지 검출장치 및 먼지 검출방법에 관한 것이다. 본 발명에 의한 진공청소기의 먼지 검출장치는, 진공청소기의 흡입관을 통해 흡입되는 먼지를 감지하기 위해 흡입관에 설치되는 먼지 센서, 흡입관을 통해 흡입되는 공기의 유속을 검출하기 위해 흡입관에 설치되는 유속계, 먼지 센서로부터 먼지 감지 신호를 제공받고 유속계로부터 흡입 공기의 유속 신호를 제공받아 흡입 공기의 단위 체적당 먼지량을 계산하는 먼지량 계산부, 먼지량 계산부가 계산한 단위 체적당 먼지량을 표시하기 위한 디스플레이를 포함한다. 본 발명에 의한 진공청소기의 먼지 검출장치는 먼지 센서로 흡입 공기 중의 단위 시간당 먼지량을 검출하고, 검출된 단위 시간당 먼지량을 흡입 공기의 유속으로 나누어 단위 체적당 먼지량을 계산함으로써 종래에 비해 피청소면에 대한 오염 정보를 보다 정확하게 사용자에게 제공할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

이상엽

서울특별시 서대문구 연희로 60, 205호 (연희동, 연희소프트빌)

최경민

경기도 부천시 원미구 중동로 204, 1309동 705호 (중동, 그린타운)

김한근

경기도 화성시 능동 푸른마을두산위브 921동 1001호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10035544

부처명 지식경제부

연구사업명 산업원천기술개발사업

연구과제명 청소로봇 일류화를 위한 공통 기반 기술 개발

주관기관 경희대학교 산학협력단

연구기간 2010.04.01 ~ 2013.03.31

특허청구의 범위

청구항 1

흡입관을 통해 청소기 본체로 흡입되는 공기 중에 함유된 먼지를 검출하기 위한 진공청소기의 먼지 검출장치에 있어서,

상기 흡입관을 통해 흡입되는 먼지를 감지하기 위해 상기 흡입관에 설치되는 먼지 센서;

상기 흡입관을 통해 흡입되는 공기의 유속을 검출하기 위해 상기 흡입관에 설치되는 유속계;

상기 먼지 센서로부터 먼지 감지 신호를 제공받고 상기 유속계로부터 흡입 공기의 유속 신호를 제공받아 흡입 공기의 단위 체적당 먼지량을 계산하는 먼지량 계산부; 및

상기 먼지량 계산부가 계산한 단위 체적당 먼지량을 표시하기 위한 디스플레이;를 포함하는 것을 특징으로 하는 진공청소기의 먼지 검출장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 먼지 센서는 상기 흡입관을 통과하는 흡입 공기 중에 빛을 조사하기 위한 광원 및 상기 광원에서 조사되는 빛 중에서 흡입 공기 중에 함유된 먼지에 부딪쳐 산란하는 산란광을 수광하기 위한 수광소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 진공청소기의 먼지 검출장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 먼지 센서는 상기 광원에서 조사되는 빛을 집중시키기 위한 조사 렌즈 및 상기 산란광을 상기 수광소자에 집중시키기 위한 집광 렌즈를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 진공청소기의 먼지 검출장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 광원과 상기 수광소자는 상기 흡입관 내부의 일면 및 타면에 서로 마주하도록 배치되되, 이들 모두 상기 흡입관의 상류를 향해 비스듬히 설치되는 것을 특징으로 하는 진공청소기의 먼지 검출장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 유속계는 상기 흡입관의 내면에 부착되는 열선을 구비하는 열선유속계인 것을 특징으로 하는 진공청소기의 먼지 검출장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

진공청소기 외부 공기의 온도를 검출하기 위한 온도계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 진공청소기의 먼지 검출장치.

청구항 7

흡입관을 통해 청소기 본체로 흡입되는 공기 중에 함유된 먼지를 검출하기 위한 진공청소기의 먼지 검출방법에 있어서,

(a) 상기 흡입관을 통해 흡입되는 공기의 유속을 검출하는 단계;

(b) 상기 흡입관을 통해 공기와 함께 흡입되는 먼지의 단위 시간당 먼지량을 검출하는 단계;

- (c) 검출된 유속을 상기 단위 시간당 먼지량에 대입하여 흡입 공기의 단위 체적당 먼지량을 계산하는 단계;
및
- (d) 계산된 단위 체적당 먼지량을 표시하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 진공청소기의 먼지 검출방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 (c) 단계에서 상기 단위 체적당 먼지량은 상기 단위 시간당 먼지량을 검출된 유속으로 나누어 계산하는 것을 특징으로 하는 진공청소기의 먼지 검출방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 (b) 단계는 상기 흡입관을 통과하는 흡입 공기 중에 빛을 조사하는 단계 및 흡입 공기 중에 함유된 먼지에 부딪쳐 산란하는 산란광을 수광하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 진공청소기의 먼지 검출방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 흡입관을 통과하는 흡입 공기 중에 빛을 조사하는 단계에서 상기 빛을 상기 흡입관의 상류를 향해 비스듬히 조사하는 것을 특징으로 하는 진공청소기의 먼지 검출방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 (a) 단계는 상기 흡입관 내부에 설치되는 열선유속계로 공기의 유속을 검출하는 것을 특징으로 하는 진공청소기의 먼지 검출방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 (a) 단계 이후,

진공청소기의 외부 온도를 검출하고, 상기 외부 온도에 따라 상기 열선유속계가 검출한 유속을 보정하는 단계를 더 포함하고,

상기 (c) 단계는 상기 보정된 유속을 상기 단위 시간당 먼지량에 대입하는 것을 특징으로 하는 진공청소기의 먼지 검출방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 진공청소기의 먼지 검출장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 진공청소기로 흡입되는 공기 중에 함유된 먼지의 양을 정확하게 검출할 수 있는 진공청소기의 먼지 검출장치 및 먼지 검출방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 진공청소기는 진공모터를 이용하여 강한 흡입력을 발생시켜 피청소면에 있는 먼지나 오물을 빨아들임으로써 피청소면을 청소하는 장치이다. 진공청소기는 크게 청소기의 흡입구를 통해 먼지를 흡입하고 집진된 먼지봉투를 교환하는 일반 방식과 진공모터로 빨아들인 공기를 내부에서 회전시켜 원심력으로 먼지를 분리함으로써 먼지봉투가 필요없는 사이클론 방식으로 구분할 수 있다. 또한, 진공청소기는 구조에 따라 실린더형 진공청소기, 업라이트형 진공청소기, 포트형 진공청소기, 스틱형 진공청소기, 휴대형 진공청소기 등으로 구분하기도 한다.

[0003] 진공청소기로 피청소면을 청소할 때, 비교적 큰 먼지나 눈에 잘 띄는 오염물로 더럽혀진 구역에서는 사용자가

피청소면의 먼지 유무를 파악하기 쉬어 피청소면을 쉽게 청소할 수 있지만, 눈에 잘 띄지 않는 미세한 먼지로 더럽혀진 구역에서는 먼지를 남겨두기 쉽다.

[0004] 이러한 문제를 해결하기 위해 흡입되는 공기 중의 먼지를 감지하여 피청소면의 먼지 유무를 사용자에게 알려주는 먼지 검출장치가 장착된 진공청소기가 출시되고 있다. 먼지 검출장치는 청소시 공기와 함께 흡입되는 먼지나 오염을 감지하여 먼지의 흡입 여부를 발광램프 등의 표시장치를 통해 사용자에게 알리도록 구성된다. 사용자는 청소시 표시장치에 표시되는 먼지 유무, 또는 먼지량을 확인하면서 눈에 잘 띄지 않는 미세 먼지나 오염물을 제거할 수 있고, 청소 완료 여부를 결정할 수 있다.

[0005] 일반적으로, 먼지 검출장치는 빛을 발생하는 발광부와 발광부의 빛을 수광하는 수광부로 이루어지는 먼지 센서, 먼지 센서에서 발생하는 감지 신호에 따라 먼지 유무나 먼지량 등의 정보를 표시하는 표시장치, 먼지 센서로부터 감지 신호를 수신하여 표시장치에 출력 신호를 제공하는 마이컴을 포함한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그런데 종래 진공청소기의 먼지 검출장치는 흡입 공기의 유속을 고려하지 않고 먼지량을 검출하므로 단위 체적당의 먼지량에 대해서는 사용자에게 정확한 정보를 제공하지 못한다. 예컨대, 동일한 피청소면을 청소한다고 할 때, 흡입 공기의 유속이 빠르면 먼지 센서가 단위 시간 동안 검출하는 먼지량이 많고, 흡입 공기의 유속이 느리면 먼지 센서가 단위 시간 동안 검출하는 먼지량이 상대적으로 적어진다. 따라서, 동일한 피청소면에 대해서 진공청소기가 고속으로 작동될 때 검출되는 먼지량이 저속으로 작동할 때보다 상대적으로 많게 나타나 사용자가 피청소면에 대한 오염 정도를 잘못 판단할 수 있다.

[0007] 본 발명은 이러한 점을 감안하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 검출되는 먼지량에 흡입 공기의 유속을 대입함으로써 단위 체적당의 먼지량을 더욱 정확하게 사용자에게 제공할 수 있는 진공청소기의 먼지 검출장치 및 먼지 검출방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 진공청소기의 먼지 검출장치는, 흡입관을 통해 청소기 본체로 흡입되는 공기 중에 함유된 먼지를 검출하기 위한 것으로, 상기 흡입관을 통해 흡입되는 먼지를 감지하기 위해 상기 흡입관에 설치되는 먼지 센서, 상기 흡입관을 통해 흡입되는 공기의 유속을 검출하기 위해 상기 흡입관에 설치되는 유속계, 상기 먼지 센서로부터 먼지 감지 신호를 제공받고 상기 유속계로부터 흡입 공기의 유속 신호를 제공받아 흡입 공기의 단위 체적당 먼지량을 계산하는 먼지량 계산부, 상기 먼지량 계산부가 계산한 단위 체적당 먼지량을 표시하기 위한 디스플레이를 포함한다.

[0009] 상기 먼지 센서는 상기 흡입관을 통과하는 흡입 공기 중에 빛을 조사하기 위한 광원 및 상기 광원에서 조사되는 빛 중에서 흡입 공기 중에 함유된 먼지에 부딪쳐 산란하는 산란광을 수광하기 위한 수광소자를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 먼지 센서는 상기 광원에서 조사되는 빛을 집중시키기 위한 조사 렌즈 및 상기 산란광을 상기 수광소자에 집중시키기 위한 집광 렌즈를 더 포함할 수 있다.

[0011] 상기 광원과 상기 수광소자는 상기 흡입관 내부의 일면 및 타면에 서로 마주하도록 배치되되, 이들 모두 상기 흡입관의 상류를 향해 비스듬히 설치될 수 있다.

[0012] 상기 유속계는 상기 흡입관의 내면에 부착되는 열선을 구비하는 열선유속계일 수 있다.

[0013] 본 발명에 의한 진공청소기의 먼지 검출장치는 진공청소기 외부 공기의 온도를 검출하기 위한 온도계를 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 진공청소기의 먼지 검출방법은, (a) 진공청소기의 흡입관을 통해 흡입되는 공기의 유속을 검출하는 단계, (b) 상기 흡입관을 통해 공기와 함께 흡입되는 먼지의 단위 시간당 먼지량을 검출하는 단계, (c) 검출된 유속을 상기 단위 시간당 먼지량에 대입하여 흡입 공기의 단위 체적당 먼지량을 계산하는 단계, (d) 계산된 단위 체적당 먼지량을 표시하는 단계를 포함한다.

[0015] 상기 (c) 단계에서 상기 단위 체적당 먼지량은 상기 단위 시간당 먼지량을 검출된 유속으로 나누어 계산할 수 있다.

- [0016] 상기 (b) 단계는 상기 흡입관을 통과하는 흡입 공기 중에 빛을 조사하는 단계 및 흡입 공기 중에 함유된 먼지에 부딪쳐 산란하는 산란광을 수광하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 흡입관을 통과하는 흡입 공기 중에 빛을 조사하는 단계에서 상기 빛을 상기 흡입관의 상류를 향해 비스듬히 조사할 수 있다.
- [0018] 상기 (a) 단계는 상기 흡입관 내부에 설치되는 열선유속계로 공기의 유속을 검출할 수 있다.
- [0019] 본 발명에 의한 진공청소기의 먼지 검출방법은 상기 (a) 단계 이후, 진공청소기의 외부 온도를 검출하고, 상기 외부 온도에 따라 상기 열선유속계가 검출한 유속을 보정하는 단계를 더 포함하고, 상기 (c) 단계는 상기 보정된 유속을 상기 단위 시간당 먼지량에 대입할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명에 의한 진공청소기의 먼지 검출장치는 먼지 센서로 흡입 공기 중의 단위 시간당 먼지량을 검출하고, 검출된 단위 시간당 먼지량을 흡입 공기의 유속으로 나누어 단위 체적당 먼지량을 계산함으로써 종래에 비해 피청소면에 대한 오염 정보를 보다 정확하게 사용자에게 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 진공청소기의 먼지 검출장치를 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 진공청소기의 먼지 검출장치가 적용된 청소기를 개략적으로 나타낸 것이다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 의한 진공청소기의 먼지 검출장치의 주요 구성을 나타낸 것이다.
- 도 4는 먼지 센서의 변형예를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 일실시예에 의한 진공청소기의 먼지 검출장치 및 먼지 검출방법에 대하여 상세히 설명한다.
- [0023] 본 발명을 설명함에 있어서, 도면에 도시된 구성요소의 크기나 형상 등은 설명의 명료성과 편의를 위해 과장되거나 단순화되어 나타날 수 있다. 또한, 본 발명의 구성 및 작용을 고려하여 특별히 정의된 용어들은 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 이러한 용어들은 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 진공청소기의 먼지 검출장치를 나타낸 블록도이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 진공청소기의 먼지 검출장치가 적용된 청소기를 개략적으로 나타낸 것이다.
- [0025] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 의한 진공청소기의 먼지 검출장치(100)는 진공청소기의 흡입관(12)을 통해 흡입되는 먼지를 감지하기 위한 먼지 센서(110), 흡입관(12)을 통해 흡입되는 공기의 유속을 검출하기 위한 유속계(120), 흡입관(12)을 통해 흡입되는 흡입 공기의 단위 체적당 먼지량을 계산하는 먼지량 계산부(130), 먼지량 계산부(130)가 계산한 단위 체적당 먼지량을 표시하기 위한 디스플레이(140)를 포함한다. 이러한 진공청소기의 먼지 검출장치(100)는 흡입 공기 중에 함유된 먼지의 단위 체적당 먼지량을 계산하여 표시함으로써, 종래에 비해 흡입 먼지량에 대한 보다 정확한 정보를 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0026] 먼지 센서(110)와 유속계(120)는 진공청소기의 흡입관(12)에 결합된 보호 케이스(125) 내부에 설치되고, 디스플레이(140)는 사용자가 확인하기 쉽도록 손잡이(13)에 설치된다. 참고로, 진공청소기는 먼지를 수거하기 위한 집진실과 진공모터가 설치되는 모터실을 갖는 청소기 본체(10), 먼지나 오물 등이 함유된 공기를 흡입하는 흡입통(11), 청소기 본체(10)와 흡입통(11)을 연결하는 흡입관(12), 흡입관(12) 중간에 구비되는 손잡이(13)를 포함한다.
- [0027] 도 3에 도시된 것과 같이, 먼지 센서(110)는 흡입관(12)을 통해 흡입되는 먼지를 감지하기 위해 흡입관(12) 중간에 설치된다. 먼지 센서(110)는 흡입관(12)을 통과하는 흡입 공기 중에 빛을 조사하기 위한 광원(111), 광원(111)에서 조사되는 빛을 집중시키기 위한 조사 렌즈(112), 광원에서 조사되는 빛 중에서 흡입 공기 중에 함유된 먼지에 부딪쳐 산란하는 산란광을 수광하기 위한 수광소자(113), 산란광을 수광소자(113)에 집중시키기 위한 집광 렌즈(114)를 포함한다. 광원(111)과 수광소자(113)는 흡입관(12) 내부의 일면 및 타면에 서로

마주하도록 배치되되, 모두 흡입관(12)의 상류를 향해 비스듬히 설치된다. 광원(111)으로는 LED 등 다양한 발광소자가 이용될 수 있다.

[0028] 이러한 먼지 센서(110)는 수광소자(113)에 입사되는 산란광의 밝기로 흡입 공기 중에 함유된 먼지량을 검출하는 것으로, 수광소자(113)의 광전류량이 흡입되는 먼지의 농도에 비례하여 나타나게 된다. 즉 먼지 함유량이 많으면 산란광이 많이 발생하여 수광소자(113)의 광전류량이 커지고, 먼지 함유량이 적으면 산란광이 적게 발생하여 수광소자(113)의 광전류량이 작아지게 된다. 따라서, 수광소자(113)의 광전류량으로 먼지량의 상대적인 척도를 나타낼 수 있다.

[0029] 유속계(120)는 흡입관(12)을 통해 흡입되는 공기의 유속을 검출하기 위해 흡입관(12)에 설치된다. 유속계(120)는 흡입 공기의 유속을 검출하고 검출 신호를 먼지량 계산부(130)로 전송한다. 유속계(120)로는 열선유속계가 이용될 수 있다. 유속계(120)는 흡입관(12)의 내부에 설치되어야 하므로 크기가 크면 흡입관(12)을 통한 공기 흡입을 방해할 수 있고, 흡입관(12)으로 흡입되는 먼지가 쌓여 그 기능이 저하될 위험이 적다. 열선유속계는 두께가 얇은 열선을 흡입관(12) 내면에 부착하여 설치할 수 있으므로, 흡입 공기에 영향을 거의 안 주고, 먼지에 의한 영향을 덜 받아 흡입관(12) 내에 설치하기 유리하다.

[0030] 열선유속계는 유동장의 내부에 일정한 온도로 가열된 가느다란 열선(저항체)을 설치하고 유동으로 인하여 발생하는 열전달 효과를 이용하여 속도를 측정하는 장치이다. 열선프로브는 두 개의 지지대 사이에 짧고 가는 선으로 구성되어 있다. 열선유속계로 속도를 재는 방법에는 정전류방식(Constant Current)과 정온도방식(Constant Temperature)의 두 가지가 있다. 정전류방식은 측정부선(sensing wire)에 일정한 전류를 흐르게 하는 것으로 유속에 따라 열선의 온도가 달라지고 이는 곧 저항의 변화에 따라 발생하는 전압차를 측정함으로써 유속을 측정하는 방식이다. 정온도방식은 열선의 온도를 일정하게 유지하도록 하여 유속에 따라 발생하는 열전달 효과를 보충하는데 필요한 전류의 변화를 통하여 유속을 측정하는 방법이다.

[0031] 유속계(120)로 열선유속계를 이용하는 경우 먼지량 계산부(130)는 청소기 외부에 설치되는 온도계(135)로 외부 온도를 검출하고, 검출한 외부 온도를 고려한 열선의 온도 변화에 따른 저항 변화를 계산함으로써, 열선유속계가 검출한 유속을 보정하여 더욱 정확한 유속 정보를 얻을 수 있다.

[0032] 흡입 공기의 유속을 검출하기 위한 것으로 유속을 직접 검출하는 것 이외에 흡입 공기의 유량을 검출하기 위한 유량계나 흡입 공기의 압력을 검출하기 위한 압력계가 이용될 수도 있다. 흡입 공기의 유량이나 압력을 알면 유속을 간접적으로 도출할 수 있다. 예컨대, 흡입 공기의 유량은 " $Q = A \times V$ (Q: 유량, A: 단면적, V: 유속)"의 식으로 나타낼 수 있으므로, 흡입관(12)의 단면적을 알면 유량으로부터 유속을 구할 수 있다.

[0033] 다시 도 1을 참조하면, 유속계(120)가 검출한 검출 신호는 먼지량 계산부(130)로 전송된다. 먼지량 계산부(130)는 유속계(120)의 검출 신호와 먼지 센서(110)의 검출 신호를 수신하고 이들 검출 신호로부터 흡입 공기의 단위 체적당 먼지량을 계산한다. 먼지 센서(110)의 검출 신호는 신호 증폭기(116)에 의해 증폭된 후 먼지량 계산부(130)로 전송된다.

[0034] 먼지 센서(110)가 검출하는 먼지량은 흡입관(12)으로 유입되는 흡입 공기의 단위 시간당 먼지량으로, 진공청소기가 고속으로 작동하여 흡입 공기의 유속이 빠를 경우 먼지량이 많게 나타나고, 진공청소기가 저속으로 작동하여 흡입 공기의 유속이 느릴 경우 먼지량이 적게 나타날 수 있다. 따라서, 먼지 센서(110)의 검출 신호 크기를 그대로 표시하면, 피청소면에서 흡입되는 먼지의 단위 체적당 먼지량이 동일하더라도 고속에서는 먼지가 많은 것으로 나타나고 저속에서는 먼지가 적은 것으로 나타나는 오류가 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 먼지량 계산부(130)는 먼지 센서(110)가 검출한 먼지량을 유속으로 나누어 단위 체적당 먼지량을 계산하고, 계산된 값을 디스플레이(140)에 표시함으로써 보다 정확한 정보를 사용자에게 제공할 수 있다.

[0035] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 디스플레이(140)는 먼지량 계산부(130)가 계산한 단위 체적당 먼지량을 사용자가 감각적으로 인식할 수 있도록 복수의 적층 막대(141)로 표시한다. 적층 막대(141)는 발광소자로 이루어지며 먼지량이 많으면 적층 막대(141)의 표시 개수가 증가하고, 먼지량이 적으면 적층 막대(141)의 표시 개수가 감소한다. 적층 막대(141)의 위치에 따라 적층 막대(141)의 색상을 다르게 하면 사용자의 인식성을 높일 수 있다. 예컨대, 저부에 배치되는 적층 막대(141)의 색상을 녹색 계열로 하고 상부에 배치되는 적층 막대(141)의 색상을 적색 계열로 할 수 있다. 물론, 디스플레이(140)가 먼지량을 표시하는 방법은 도시된 것으로 한정되지 않고 다양하게 변경될 수 있다.

[0036] 이하, 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 먼지 검출장치의 작용 및 먼지 검출방법에 대하여 설명한다.

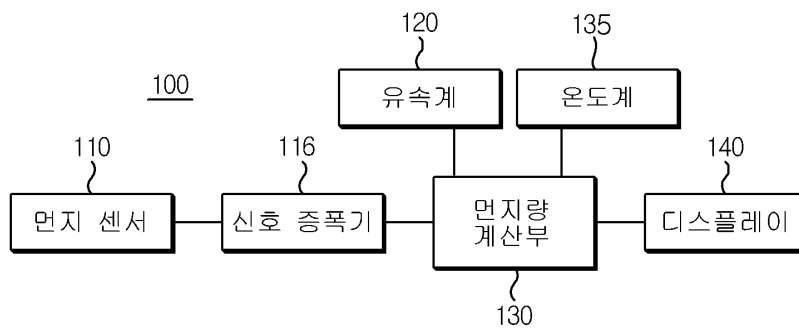
- [0037] 진공청소기가 작동되어 흡입틀(11) 및 흡입관(12)을 통해 피청소면의 먼지를 함유한 공기가 흡입되면 유속계(120)가 흡입 공기의 유속을 검출하여 먼지량 계산부(130)에 전송한다. 그리고 먼지 센서(110)의 광원(111)에서 빛이 발생하여 흡입관(12)의 중앙으로 조사된다. 이때, 광원(111)에서 조사되는 빛 중 일부는 흡입 공기 중에 함유된 먼지에 부딪쳐 산란하고, 이렇게 발생된 산란광은 집광 렌즈(114)를 통해 수광소자(113)로 입사된다. 수광소자(113)는 입사되는 산란광의 밝기에 비례하여 광전류를 발생하며, 이러한 광전류에 의한 검출 신호는 신호 증폭기(116)에 의해 증폭되어 먼지량 계산부(130)에 전송된다.
- [0038] 먼지량 계산부(130)는 먼지 센서(110)가 검출한 단위 시간당 먼지량을 유속계(120)가 검출한 유속으로 나누어 흡입 공기 중의 단위 체적당 먼지량을 계산한다. 계속해서, 먼지량 계산부(130)는 계산된 단위 체적당 먼지량에 따라 출력 신호를 발생하여 디스플레이(140)에 전송하고, 디스플레이(140)는 먼지량 계산부(130)의 출력 신호에 따라 먼지량을 표시한다.
- [0039] 한편, 도 4는 먼지 센서의 다른 실시예를 나타낸 것이다.
- [0040] 도 4에 도시된 먼지 센서(150)는 흡입관(12)의 내부 일면 및 타면에 서로 마주하도록 배치되는 발광소자(151)와 수광소자(152)를 포함한다. 발광소자(151)로는 LED 등 수광소자(152)를 향해 빛을 조사할 수 있는 다양한 것이 이용될 수 있다. 이러한 먼지 센서(150)는 발광소자(151)에서 수광소자(152)로 직접 조사되는 빛의 세기에 따라 먼지량을 검출하는 것으로, 수광소자(152)가 감지하는 빛의 세기가 흡입 공기 중에 함유된 먼지량에 반비례하여 나타난다. 즉 발광소자(151)에서 조사된 빛은 흡입 공기 중의 먼지에 막히게 되므로, 먼지 농도가 크면 수광소자(152)에 입사되는 빛의 세기가 감소하고, 먼지 농도가 작으면 수광소자(152)에 입사되는 빛의 세기가 증가하게 된다.
- [0041] 이러한 먼지 센서(150)를 이용할 경우, 수광소자(152)에 입사되는 빛의 세기에 반비례하여 검출 신호를 발생함으로써 단위 시간당 먼지량을 검출할 수 있고, 그 검출 신호를 유속으로 나눔으로써 흡입 공기 중의 단위 체적당 먼지량을 계산할 수 있다.
- [0042] 앞에서 설명되고, 도면에 도시된 본 발명의 실시예는, 본 발명의 기술적 사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 보호범위는 특허청구범위에 기재된 사항에 의해서만 제한되고, 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상을 다양한 형태로 개량 및 변경하는 것이 가능하다. 따라서, 이러한 개량 및 변경은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속하게 될 것이다.

부호의 설명

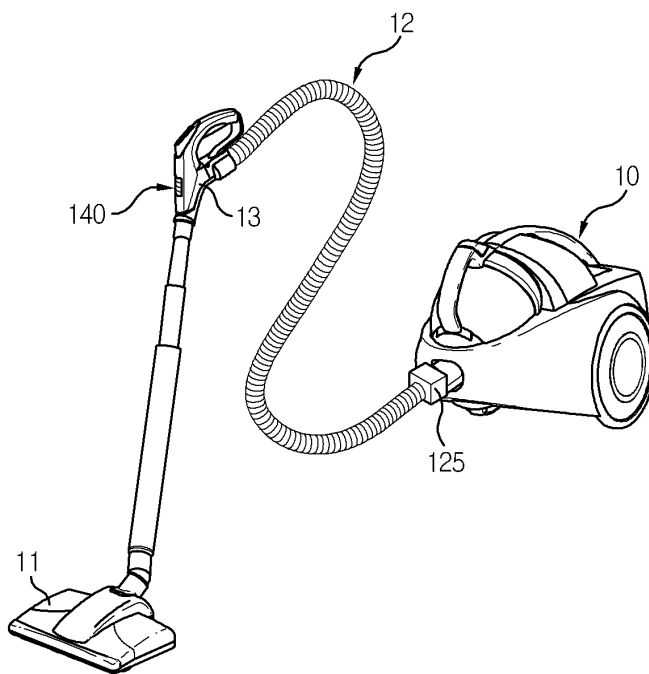
- [0043]
- | | |
|-----------------|------------------|
| 100 : 먼지 검출장치 | 110, 150 : 먼지 센서 |
| 111 : 광원 | 112 : 조사 렌즈 |
| 113, 152 : 수광소자 | 114 : 집광 렌즈 |
| 116 : 신호 증폭기 | 120 : 유속계 |
| 130 : 먼지량 계산부 | 135 : 온도계 |
| 140 : 디스플레이 | 141 : 적층 막대 |
| 151 : 발광소자 | |

도면

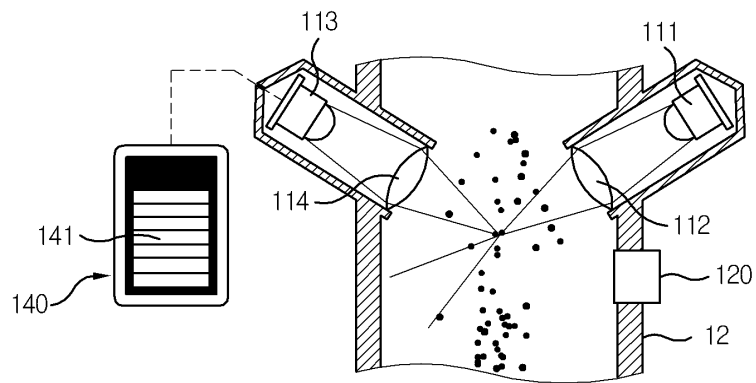
도면1



도면2



도면3



도면4

