



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년08월06일
(11) 등록번호 10-2141976
(24) 등록일자 2020년07월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 15/06 (2006.01) G01D 21/02 (2006.01)
G01D 7/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 15/06 (2013.01)
G01D 21/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0153843
(22) 출원일자 2019년11월27일
심사청구일자 2019년11월27일
(56) 선행기술조사문헌
KR101912240 B1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
주식회사 뉴인스
경기도 부천시 오정구 석천로 397, 부천테크노파크 3 301-1101 (삼정동)
(72) 발명자
심호석
인천광역시 남구 아암대로29번길 16, 104동 2903호(용현동, 용현엑슬루타워)
(74) 대리인
천성민

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 인치현

(54) 발명의 명칭 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기

(57) 요약

본 발명은 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기에 관한 것으로, 온도와 습도를 감지하여 제어부(191)로 출력하는 온습도 센서(161)와, 상기 온습도 센서(161)가 측정한 온도와 습도를 표시하는 온도 표시부(171)와 습도 표시부(172)가 각각 구비된 표시부(170)와, 온도가 표시되는 출력 범위와 습도가 표시되는 출력 범위를 설정 (뒷면에 계속)

대표도 - 도7



하여 입력하는 설정 입력부(180)와, 상기 설정 입력부(180)로부터 설정 입력된 출력 범위를 기초로 상기 온습도 센서(161)로부터 입력된 온습도값을 상기 표시부(170)로 출력하는 제어부(191)와, 상기 제어부(191)의 제어를 기초로 온습도 센서(161)가 측정된 온습도를 원격으로 전송하는 통신부(192)를 포함하여 구성되는 산업용 계측기에 있어서, 공기 중의 미세먼지의 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)를 측정하여 상기 제어부(191)로 출력하는 미세먼지 센서(162)와, 상기 표시부(170)에 구비되고, 상기 미세먼지 센서(162)가 측정된 미세먼지의 농도를 제어부(191)의 제어를 기초로 표시하는 미세먼지 표시부(175)가 더 포함되어서 구성되는 것을 특징으로 하고, 이에 의하면 계측기 자체에서 미세먼지를 측정할 수 있는 이점이 있다.

(52) CPC특허분류
G01D 7/00 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
 KR1020060008376 A*
 KR1020120017630 A*
 KR1020190079194 A
 KR100776562 B1
 JP2017507325 A
 KR1020170007604 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

온도와 습도를 감지하여 제어부(191)로 출력하는 온습도 센서(161)와, 상기 온습도 센서(161)가 측정된 온도와 습도를 표시하는 온도 표시부(171)와 습도 표시부(172)가 각각 구비된 표시부(170)와, 온도가 표시되는 출력 범위와 습도가 표시되는 출력 범위를 설정하여 입력하는 설정 입력부(180)와, 상기 설정 입력부(180)로부터 설정 입력된 출력 범위를 기초로 상기 온습도 센서(161)로부터 입력된 온습도값을 상기 표시부(170)로 출력하는 제어부(191)와, 상기 제어부(191)의 제어를 기초로 온습도 센서(161)가 측정된 온습도를 원격으로 전송하는 통신부(192)를 포함하여 구성되는 산업용 계측기에 있어서,

공기 중의 미세먼지의 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)를 측정하여 상기 제어부(191)로 출력하는 미세먼지 센서(162)와,

상기 표시부(170)에 구비되고, 상기 미세먼지 센서(162)가 측정된 미세먼지의 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)를 제어부(191)의 제어를 기초로 표시하는 미세먼지 표시부(175)와,

상기 제어부(191)의 제어를 기초로 온습도 센서(161)가 측정된 현재 온도와 현재 습도를 수신하고, 이 수신한 현재 온습도에 해당하는 현재 이슬점 온도(Dp)를 연산하여 검출하는 이슬점 검출부(193)와,

상기 제어부(191)의 제어를 기초로, 상기 이슬점 검출부(193)에서 검출한 현재 이슬점 온도(Dp)를 표시하는 이슬점 표시부(173)와,

상기 미세먼지 센서(162)로 유입되는 공기에 열을 제공하여 유입되는 공기 중의 수분을 제거하는 히터(164)와,

상기 설정 입력부(180)에 구비되고, 상기 히터(164)를 가동하기 위한 제어 변수가 되는 기준 이슬점 온도(Dc)를 설정하기 위한 이슬점 온도 설정부(181)가 더 포함되어서 구성되고,

상기 제어부(191)는, 상기 이슬점 온도 설정부(181)로부터 설정 입력된 기준 이슬점 온도(Dc)와 상기 이슬점 검출부(193)에서 검출한 현재 이슬점 온도(Dp)를 비교하고, 상기 비교에 의해서 현재 이슬점 온도(Dp)가 기준 이슬점 온도(Dc) 이상인 경우에는 상기 히터(164)를 구동하기 위한 히터 구동제어신호를 출력하며,

상기 히터(164)는 제어부(191)의 히터 구동제어신호에 의해서 동작하여서 미세먼지 센서(162)로 유입되는 공기를 가열하여서 공기 중의 수분을 제거하며,

상기 제어부(191)는, 기준 이슬점 온도(Dc)와 현재 이슬점 온도(Dp)의 비교에 의해서 현재 이슬점 온도(Dp)가 기준 이슬점 온도(Dc)보다 작은 경우에는 히터(164)의 구동을 정지하도록 제어하며,

상기 제어부(191)는, 현재 이슬점 온도(Dp)가 기준 이슬점 온도(Dc) 이상인 경우에는 미세먼지 센서(162)에서 출력되는 미세먼지 농도값이 미세먼지 표시부(174)에서의 표시가 정지되도록 제어하고, 현재 이슬점 온도(Dp)가 기준 이슬점 온도(Dc) 아래로 내려가는 경우에는 미세먼지 센서(162)에서 출력되는 미세먼지 농도값이 미세먼지 표시부(174)에서 표시되도록 제어하며,

상기 미세먼지 센서(162)가 측정된 미세먼지 중에서, 미세먼지 표시부(174)에 표시를 원하는 미세먼지의 입자의 크기를 선택하는 미세먼지 입자 크기 선택부(182)가 더 포함되어서 구성되고,

상기 제어부(191)는 상기 미세먼지 입자 크기 선택부(182)에 의해서 선택된 입자 크기에 해당하는 미세먼지의 농도만을 표시하도록 제어하며,

상기 미세먼지 표시부(174)는 상기 제어부(191)의 제어를 기초로 상기 미세먼지 입자 크기 선택부(182)에 의해서 선택된 입자 크기에 해당하는 미세먼지의 농도만을 표시하며,

상기 미세먼지 센서(162)가 측정된 미세먼지의 농도를 미세먼지 표시부(174)가 순시값으로 표시하지 않고 적산하여서 표시하도록 하기 위한 적산 시간을 설정하는 적산 시간 설정부(184)가 더 포함되어서 구성되고,

상기 제어부(191)는 상기 적산 시간 설정부(184)에 의해서 설정된 시간 동안의 미세먼지 농도를 적산하여서 표시하도록 제어하며,

상기 미세먼지 표시부(174)는 상기 제어부(191)의 제어를 기초로 상기 적산 시간 설정부(184)에 의해서 설정된 시간 동안의 미세먼지 농도를 적산하여서 표시하며,

상기 표시부(170)와 설정 입력부(180)와 통신부(192)가 구비되는 본체(110)와,

상기 온습도 센서(161)와 미세먼지 센서(162)를 구비하기 위한 센서 하우징(SH : 130,140)과,

상측이 상기 본체(110)에 고정되고 하측이 상기 센서 하우징(SH)에 고정되어서 본체(110)와 센서 하우징(SH)을 연결하고, 센서(161,162)와 본체(110)에 구비된 메인 PCB를 결선하기 위한 케이블이 통과될 수 있도록 길이방향을 따라서 내부에는 관통홀이 형성되어 있는 연결관(120)이 더 포함되어서 구성되고,

상기 센서 하우징(SH)은, 중공부(S1)가 형성되고 센서(161,162)가 구비되는 바디(130)와, 상기 바디(130)를 개폐하는 덮개(140)를 포함하여 구성되며,

상기 바디(130)는 원형의 바닥부(131)와 상기 바닥부(131)에서 상방으로 형성된 측면부(132)로 구성되고,

상기 바닥부(131)에는 센서 고정공(131a)이 형성되어 있고, 상기 바닥부(131)에는 센서 실장 PCB(P2)가 상기 측면부(132)의 외주면에 밀착되도록 마운팅되며,

상기 온습도 센서(161)는 상기 센서 고정공(131a)에 고정되어서 상기 센서 실장 PCB(P2)의 하면에 실장되며,

상기 미세먼지 센서(162)는 상기 센서 실장 PCB(P2)의 상면에 실장되며,

상기 측면부(132)에는 상기 미세먼지 센서(162)가 측정하는 대상인 외부 공기가 유입되는 공기 유입공(Hi)과, 상기 미세먼지 센서(162)가 측정한 후의 중공부 내부의 공기가 외부로 유출되는 공기 유출공(Ho)이 형성되어 있으며,

상기 미세먼지 센서(162)의 후측에서 바디(130)의 내부에 구비되고, 공기 유입공(Hi)을 통해서 외부의 공기를 강제로 흡입하여서 공기 유출공(Ho)으로 강제로 배출하기 위한 송풍팬(163)이 더 포함되어서 구성되며,

상기 히터(164)는, 상기 외부 공기 유입공(Hi)과 미세먼지 센서(162)의 사이에 구비되어서, 미세먼지 센서(162)로 유입되는 공기에서 수분을 제거하며,

상기 센서 실장 PCB(P2)는 상기 측면부(132)에 끼워져서 바닥부(131)에 재치되어서 구비되며,

일측이 상기 센서 하우징(SH)에 착탈식으로 구비되고, 타측이 계측기가 설치되는 피착물(W)에 착탈식으로 구비되는 마운팅 브라켓(150)이 더 포함되어서 구성되고,

상기 덮개(140)의 외주면에는 끼움 홈테(142)가 외주면을 따라서 테 형상으로 반경방향의 내향으로 요입 형성되어 있으며,

피착물(W)에 설치된 상기 마운팅 브라켓(150)이 상기 끼움 홈테(142)에 끼워져서 센서 하우징(SH) 및 계측기가 피착물(W)에 착탈식으로 설치되며,

상기 덮개(140)의 외주면에는 끼움 홈테(142)가 외주면을 따라서 테 형상으로 반경방향의 내향으로 요입 형성되어 있고,

피착물(W)에 설치된 상기 마운팅 브라켓(150)이 상기 끼움 홈테(142)에 끼워져서 센서 하우징(SH) 및 계측기가 피착물(W)에 착탈식으로 설치되는 것을 특징으로 하는 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 공기 유출공(Ho)에 연통되어서 구비되어서, 상기 중공부(S1) 내부의 공기를 강제 흡입하는 에어 펌프(210)와,

상기 에어 펌프(210)에 연결되어서 에어 펌프(210)에 의해서 강제 흡입된 공기를 외부로 배출하는 배출관(220)과,

상기 배출관(220)에 구비되고 배출관(220)으로 배출되는 오염된 공기를 정화하는 정화필터(230)가 더 포함되어

서 구성되는 것을 특징으로 하는 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 마운팅 브라켓(150)은, 판상의 수평 플레이트부(151)와, 판상이고 상기 수평 플레이트부(151)에서 수직 방향으로 절곡된 수직 절곡부(152)로 구성되고,

상기 수평 플레이트부(151)의 단부(151a)가 상기 끼움 홈테(142)에 끼움 체결되고, 상기 수직 절곡부(152)가 상기 피착물(W)에 볼트에 의해서 착탈식으로 설치되는 것을 특징으로 하는 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 덮개(140)에는 케이블이 통과되기 위한 통과홀(140a)이 형성되어 있고,

상기 덮개(140)의 둘레면에서 내측으로 상향 경사지게 안내면(141a)이 형성되어 있으며,

상기 안내면(141a)에서 내측으로 평탄하게 평탄면(141b)이 형성되어 있으며,

상기 평탄면(141b)으로부터 상방으로 이격되어서 디스크 형상의 루프(143)가 형성되어 있으며,

상기 평탄면(141b)과 루프(143) 사이의 공간에 의해서 상기 끼움 홈테(142)가 형성되는 것을 특징으로 하는 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 산업용 계측기에 관한 것으로, 특히 미세먼지를 측정할 수 있도록 하며 또한 이슬점 온도를 기반으로 미세먼지의 농도를 측정함으로써 오차가 없는 정확한 미세먼지의 농도를 측정할 수 있도록 하기에 적당하도록 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 산업 현장의 각종 데이터 예컨대 온도, 습도, 압력 등을 측정하여 표시하거나 원격의 관리자에게 알려주는 산업용 계측기가 알려져 있다.

[0003] 이러한 산업용 계측기가 사용되는 환경은 주로 산업 현장이어서 미세먼지의 발생이 많은 것이 현실이다.

[0004] 종래의 산업 현장에는 미세먼지를 측정하기 위해서는 별도의 미세먼지 측정기구를 구입하여야 했고 이를 원격에서 관리하기 위해서는 별도의 네트워크 구축 비용이 추가로 소요되었다.

[0005] 또한, 종래의 산업용 계측기에는 미세먼지의 농도를 측정하는 기술이 채택되지 않아서 제품의 활용도에도 한계가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 문헌1: 등록특허공보 제10-1309634호(공고일: 2013.09.17)

(특허문헌 0002) 문헌2: 등록실용신안공보 제20-0237795호(공고일: 2001.10.26)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 창작된 것으로 본 발명에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기의 목적은,
- [0008] 첫째, 산업 현장에서 발생하는 미세먼지를 계측기 자체에서 측정이 바로 가능할 수 있도록 하고, 또한 미세먼지 농도를 계측기 자체에서 바로 표시하여서 작업자 및 관리자가 바로 확인할 수 있도록 하며, 그리하여 산업 현장에서 미세먼지의 농도에 따라서 즉각적으로 대응(작업 중단, 환풍기 가동 등)할 수 있도록 하며,
- [0009] 둘째, 공기 중의 수분(안개, 흐린 날, 비 등에 포함된 수분)에 의해서 발생할 수 있는 미세먼지 측정 오차의 발생을 차단할 수 있도록 하며,
- [0010] 셋째, 히터에 의하여 수분을 제거하되 히터의 구동 제어를 이슬점 온도 기반으로 함으로써 실제로 수분이 발생하는 경우만을 제거할 수 있도록 하여서 수분 제거의 실질적인 효율성을 담보할 수 있도록 하며,
- [0011] 넷째, 수분을 제거하기 위해서 동작하는 히터를 항상 가동하는 것이 아니라, 현재 이슬점 온도와 기준 이슬점 온도의 대소를 기반으로 가동함으로써, 전력 손실을 줄일 수 있도록 하며, 또한 제품 수명 단축의 문제를 해결할 수 있도록 하며,
- [0012] 다섯째, 현재 이슬점 온도가 기준 이슬점 온도 이상인 경우에는 미세먼지 센서에서 출력되는 미세먼지 농도값은 표시되지 않도록 하여서 오차가 있는 미세먼지 농도를 표시하지 않아서 사용자나 관리자에게 잘못된 정보를 제공하지 않도록 하며,
- [0013] 여섯째, 미세먼지 센서로 외부 공기를 강제로 흡입하여서 배출함으로써 미세먼지 센서의 공기 측정 효율이 높아질 수 있도록 하며,
- [0014] 일곱째, 어는점 이하의 온도에서 센서하우징 내부에 구비되는 미세먼지 센서를 보호하여 제품의 동작이 원활하게 수행될 수 있도록 하며,
- [0015] 여덟째, 미세먼지의 입자의 크기에 따라서 해당 미세먼지의 농도를 확인할 수 있도록 하며,
- [0016] 아홉째, 계측기가 배출하는 미세먼지가 가득한 공기에서 미세먼지를 여과하여 배출함으로써 공기 정화까지 수행할 수 있도록 하며, 그리하여 산업용 계측기의 용도를 다양화하여서 상품성을 높일 수 있도록 하며,
- [0017] 열 번째, 계측기를 마운팅 브라켓을 이용하여 피착물에 착탈식으로 설치할 수 있도록 함으로써, 산업용 계측기의 설치를 쉽고 편리하게 할 수 있도록 하며,
- [0018] 열한 번째, 마운팅 브라켓을 끼움 홈테에 어느 방향에서나 끼움 고정할 수 있도록 하고, 그리하여 계측기의 설치 방향을 편리하게 설정할 수 있도록 하며 또한 설치 작업성 및 계측기 사용을 편리하게 할 수 있도록 하며,
- [0019] 열두 번째, 언제든지 계측기를 떼었다가 부착할 수 있도록 함으로써 작업 환경에 맞게 계측기를 쉽고 편리하며 그리고 빠르게 떼고 부착할 수 있도록 하며,
- [0020] 열세 번째, 마운팅 브라켓이 끼움 홈테의 내주면과 밀착되도록 구성함으로써 유격 및 유동이 없게 하고 그리하여 견고하게 마운팅될 수 있도록 하며,
- [0021] 열네 번째, 안내면의 채택에 의해서 마운팅 브라켓이 안내면을 타고 끼움 홈테에 끼워지도록 함으로써 마운팅 브라켓의 끼움 홈테에의 끼움 작업을 더 신뢰성 있고 편리하게 할 수 있도록 하며,
- [0022] 열다섯 번째, 미세먼지센서의 실장을 위한 센서 실장 PCB(Printed Circuit Board)의 마운팅을 편리하고 쉽게 할 수 있도록 하며,
- [0023] 열여섯 번째, 센서를 취부하기 위한 센서하우징을 채택하고, 이를 연결관에 의해서 본체와 연결 구성함으로써 다양한 설치 환경에 맞게 설치할 수 있도록 하기에 적당하도록 한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0024] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명인 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기는 온도와 습도를 감

지하여 제어부로 출력하는 온습도 센서와, 상기 온습도 센서가 측정된 온도와 습도를 표시하는 온도 표시부와 습도 표시부가 각각 구비된 표시부와, 온도가 표시되는 출력 범위와 습도가 표시되는 출력 범위를 설정하여 입력하는 설정 입력부와, 상기 설정 입력부로부터 설정 입력된 출력 범위를 기초로 상기 온습도 센서로부터 입력된 온습도값을 상기 표시부로 출력하는 제어부와, 상기 제어부의 제어를 기초로 온습도 센서가 측정된 온습도를 원격으로 전송하는 통신부를 포함하여 구성되는 산업용 계측기에 있어서, 공기 중의 미세먼지의 농도를 측정하여 상기 제어부로 출력하는 미세먼지 센서와, 상기 표시부에 구비되고, 상기 미세먼지 센서가 측정된 미세먼지의 농도를 제어부의 제어를 기초로 표시하는 미세먼지 표시부가 더 포함되어서 구성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0025] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명인 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기는 다음과 같은 효과가 있다.
- [0026] 첫째, 산업 현장에서 발생하는 미세먼지를 계측기 자체에서 측정이 바로 가능할 수 있는 효과가 있고, 또한 미세먼지 농도를 계측기 자체에서 바로 표시하여서 작업자 및 관리자가 바로 확인할 수 있으며, 그 결과 산업 현장에서 미세먼지의 농도에 따라서 즉각적으로 대응할 수 있는 효과가 있다.
- [0027] 둘째, 공기 중의 수분에 의해서 발생할 수 있는 미세먼지 측정 오차의 발생을 차단할 수 있는 효과가 있다.
- [0028] 셋째, 히터에 의하여 수분을 제거하되 히터의 구동 제어를 이슬점 온도 기반으로 함으로써 실제로 수분이 발생하는 경우만을 제거할 수 있고, 그 결과 수분 제거의 실질적인 효율성을 담보할 수 있는 효과가 있다.
- [0029] 넷째, 수분을 제거하기 위해서 동작하는 히터를 항상 가동하는 것이 아니라, 현재 이슬점 온도와 기준 이슬점 온도의 대소를 기반으로 가동함으로써, 전력 손실을 줄일 수 있으며, 또한 제품 수명 단축의 문제를 해결할 수 있는 효과가 있다.
- [0030] 다섯째, 현재 이슬점 온도가 기준 이슬점 온도 이상인 경우에는 미세먼지 센서에서 출력되는 미세먼지 농도값은 표시되지 않도록 하여서 오차가 있는 미세먼지 농도를 표시하지 않아서 사용자나 관리자에게 잘못된 정보를 제공하지 않는 효과가 있다.
- [0031] 여섯째, 미세먼지 센서로 외부 공기를 강제로 흡입하여서 배출함으로써 미세먼지 센서의 공기 측정 효율이 높아질 수 있는 효과가 있다.
- [0032] 일곱째, 어느점 이하의 온도에서 센서하우징 내부에 구비되는 미세먼지 센서를 보호하여 제품의 동작이 원활하게 수행될 수 있는 효과가 있다.
- [0033] 여덟째, 미세먼지의 입자의 크기에 따라서 해당 미세먼지의 농도를 확인할 수 있는 효과가 있다.
- [0034] 아홉째, 계측기가 배출하는 미세먼지가 가득한 공기에서 미세먼지를 여과하여 배출함으로써 공기 정화까지 수행할 수 있으며, 그 결과 산업용 계측기의 용도를 다양화하여서 상품성을 높일 수 있는 효과가 있다.
- [0035] 열 번째, 계측기를 마운팅 브라켓을 이용하여 피착물에 착탈식으로 설치할 수 있도록 함으로써, 산업용 계측기의 설치를 쉽고 편리하게 할 수 있는 효과가 있다.
- [0036] 열한 번째, 마운팅 브라켓을 끼움 홈에 어느 방향에서나 끼움 고정할 수 있고, 그 결과 계측기의 설치 방향을 편리하게 설정할 수 있으며 또한 설치 작업성 및 계측기 사용을 편리하게 할 수 있는 효과가 있다.
- [0037] 열두 번째, 언제든지 계측기를 떼었다가 부착할 수 있도록 함으로써 작업 환경에 맞게 계측기를 쉽고 편리하며 그리고 빠르게 떼고 부착할 수 있는 효과가 있다.
- [0038] 열세 번째, 마운팅 브라켓이 끼움 홈에의 내주면과 밀착되도록 구성함으로써 유격 및 유동이 없게 하고, 그 결과 견고하게 마운팅될 수 있는 효과가 있다.
- [0039] 열네 번째, 안내면의 채택에 의해서 마운팅 브라켓이 안내면을 타고 끼움 홈에 끼워지도록 함으로써 마운팅 브라켓의 끼움 홈에의 끼움 작업을 더 신뢰성 있고 편리하게 할 수 있는 효과가 있다.
- [0040] 열다섯 번째, 미세먼지센서의 실장을 위한 센서 실장 PCB의 마운팅을 편리하고 쉽게 할 수 있는 효과가 있다.
- [0041] 열여섯 번째, 센서를 취부하기 위한 센서하우징을 채택하고, 이를 연결관에 의해서 본체와 연결 구성함으로써 다양한 설치 환경에 맞게 설치할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0042] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기의 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기가 피착물(W)에 설치된 상태의 사용 상태 정면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기에 있어서, 센서 하우징(SH)의 단면도 및 온습도 센서(161)의 분리 구성도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기에 있어서, 센서 실장 PCB(P2)가 실장된 상태의 센서 하우징(SH)의 평면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기에 있어서, 센서 실장 PCB(P2)가 실장된 상태의 센서 하우징(SH)의 배면도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기에 있어서, 끼움 홈테(142)의 내주면(142a)에 마운팅 브라켓(150)의 수평 플레이트부(151)의 단부(151a)가 밀착되는 상태를 표현한 요부 사용 상태도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기의 기능 블록 구성도이다.
- 도 8은 도 7에서 설정 입력부(180)의 상세 요부 구성도이다.
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기의 요부 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0043] 다음은 본 발명인 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0044] 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기는, 산업 현장의 온도나 습도를 계측하기 위한 산업용 계측기로서, 온도와 습도(상대습도를 의미하며 본 명세서 전체에 대해서 동일하다.)를 감지하여 제어부(191)로 출력하는 온습도 센서(161)와, 제어부(191)의 제어를 기초로 상기 온습도 센서(161)가 측정된 온도와 습도를 표시하는 온도 표시부(171)와 습도 표시부(172)가 각각 구비된 표시부(170)와, 온도가 표시되는 출력 범위(scale)와 습도가 표시되는 출력 범위를 설정하여 입력하는 설정 입력부(180)와, 상기 설정 입력부(180)로부터 설정 입력된 출력 범위를 기초로 상기 온습도 센서(161)로부터 입력된 온습도값을 상기 표시부(170)로 출력하는 제어부(191)와, 상기 제어부(191)의 제어를 기초로 온습도 센서(161)가 측정된 온습도를 원격으로 전송하는 통신부(192)를 포함하여 구성되는 산업용 계측기에 있어서, 산업용 계측기가 있는 주변의 공기 중의 미세먼지를 측정[엄밀하게는 미세먼지의 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)를 측정]하여 상기 제어부(191)로 출력하는 미세먼지 센서(162)와, 상기 표시부(170)에 구비되고, 상기 미세먼지 센서(162)가 측정된 미세먼지의 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)를 제어부(191)의 제어를 기초로 표시하는 미세먼지 표시부(175)가 더 포함되어서 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0045] 이에 의하면, 산업 현장에서 발생하는 미세먼지를 계측기 자체에서 바로 측정이 가능하고 이를 계측기 자체에서 바로 표시하여서 작업자 및 관리자가 바로 확인할 수 있는 이점이 있고, 그 결과 산업 현장에서 미세먼지의 농도에 따라서 즉각적으로 대응할 수 있는 이점이 있다.

[0046] 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기에 있어서, 상기 제어부(191)의 제어를 기초로 온습도 센서(161)가 측정된 현재 온도와 현재 습도를 수신하고, 이 수신한 현재 온습도에 해당하는 현재 이슬점 온도(Dp)를 연산하여 검출하는 이슬점 검출부(193)와, 상기 제어부(191)의 제어를 기초로, 상기 이슬점 검출부(193)에서 검출한 현재 이슬점 온도(Dp)를 표시하는 이슬점 표시부(173)와, 상기 미세먼지 센서(162)로 유입되는 공기에 열을 제공하여 유입되는 공기 중의 수분을 제거하는 히터(164)와, 상기 설정 입력부(180)에 구비되고, 상기 히터(164)를 가동하기 위한 제어 변수가 되는 기준 이슬점 온도(Dc)를 설정하기 위한 이슬점 온도 설정부(181)가 더 포함되어서 구성되고, 상기 제어부(191)는, 상기 이슬점 온도 설정부(181)로부터 설정 입력된 기준 이슬점 온도(Dc)와 상기 이슬점 검출부(193)에서 검출한 현재 이슬점 온도(Dp)를 비교하고, 상기 비교에 의해서 현재 이슬점 온도(Dp)가 기준 이슬점 온도(Dc) 이상인 경우에는 상기 히터(164)를 구동하기 위한 히터 구동제어신호를 출력하며, 상기 히터(164)는 제어부(191)의 히터 구동제어신호에 의해서 동작하여서 미세먼지 센서(162)로 유입되는 공기를 가열하여서 공기 중의 수분을 제거하는 것을 특징으로 한다.

[0047] 그리고, 상기 제어부(191)는 기준 이슬점 온도(Dc)와 현재 이슬점 온도(Dp)의 비교에 의해서 현재 이슬점 온도

(Dp)가 기준 이슬점 온도(Dc)보다 작은 경우에는 히터(164)의 구동을 정지하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

- [0048] 예컨대 계측기가 옥외에 설치되는 경우에, 공기 중에 수분(안개, 흐린 날, 비 등)이 있는 경우 이러한 수분도 입자로 센싱할 수 있어서, 수분(안개, 흐린 날, 비 등)의 유무에 따라서 측정의 오차가 발생하게 되는데 이러한 오차를 줄이기 위해서 기구적으로 히터(164)를 구비하고, 이 히터(164)의 구동에 의해서 수분을 제거하여서 오차 발생을 차단하게 되는 것이다.
- [0049] 따라서 본 발명은 이슬점 온도를 기반으로 히터(164)의 구동을 제어하므로 일반적인 히터의 구동과는 개념 자체가 다른 기술이다.
- [0050] 그리고, 항상 히터(164)를 가동하는 것이 아니라, 현재 이슬점 온도와 기준 이슬점 온도의 대소를 기반으로 가동되므로, 전력 손실을 줄일 수 있고, 제품 수명 단축의 문제를 해결할 수 있는 것이다.
- [0051] 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기에 있어서, 상기 제어부(191)는 현재 이슬점 온도(Dp)가 기준 이슬점 온도(Dc) 이상인 경우에는 미세먼지 센서(162)에서 출력되는 미세먼지 농도값이 미세먼지 표시부(174)에서의 표시가 정지되도록 제어하고, 현재 이슬점 온도(Dp)가 기준 이슬점 온도(Dc) 아래로 내려가는 경우에는 미세먼지 센서(162)에서 출력되는 미세먼지 농도값이 미세먼지 표시부(174)에서 표시되도록 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0052] 따라서 오차가 있는 미세먼지 농도를 표시하지 않아서 사용자나 관리자에게 잘못된 정보를 제공하지 않게 되는 것이다.
- [0053] 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기에 있어서, 상기 미세먼지 센서(162)가 측정된 미세먼지 중에서, 미세먼지 표시부(174)에 표시를 원하는 미세먼지의 입자의 크기를 선택하는 미세먼지 입자 크기 선택부(182)가 더 포함되어서 구성되고, 상기 제어부(191)는 상기 미세먼지 입자 크기 선택부(182)에 의해서 선택된 입자 크기에 해당하는 미세먼지의 농도만을 표시하도록 제어하며, 상기 미세먼지 표시부(174)는 상기 제어부(191)의 제어를 기초로 상기 미세먼지 입자 크기 선택부(182)에 의해서 선택된 입자 크기에 해당하는 미세먼지의 농도만을 표시하는 것을 특징으로 한다.
- [0054] 이에 의하면, 미세먼지의 입자의 크기에 따라서 해당 미세먼지의 농도를 확인할 수 있는 이점이 있다.
- [0055] 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기에 있어서, 상기 미세먼지 센서(162)가 측정된 미세먼지의 농도를 미세먼지 표시부(174)가 순시값으로 표시하지 않고 적산(누적하여서 계산)하여서 표시하도록 하기 위한 적산 시간을 설정하는 적산 시간 설정부(184)가 더 포함되어서 구성되고, 상기 제어부(191)는 상기 적산 시간 설정부(184)에 의해서 설정된 시간 동안의 미세먼지 농도를 적산하여서 표시하도록 제어하며, 상기 미세먼지 표시부(174)는 상기 제어부(191)의 제어를 기초로 상기 적산 시간 설정부(184)에 의해서 설정된 시간 동안의 미세먼지 농도를 적산하여서 표시하는 것을 특징으로 한다.
- [0056] 이에 의하면, 미세먼지의 순시값을 표시할 수 있음은 물론 사용자의 선택에 따라서 설정된 시간(예컨대, 1시간, 30분 등) 동안의 적산량을 표시할 수 있게 된다.
- [0057] 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기에 있어서, 상기 표시부(170)와 설정 입력부(180)와 통신부(192)가 구비되는 본체(110)와, 상기 온습도 센서(161)와 미세먼지 센서(162)를 구비하기 위한 센서 하우징(SH : 130,140)과, 상측이 상기 본체(110)에 고정되고 하측이 상기 센서 하우징(SH)에 고정되어서 본체(110)와 센서 하우징(SH)을 연결하고, 센서(161,162)와 본체(110)에 구비된 메인 PCB를 결선하기 위한 케이블(미도시)이 통과될 수 있도록 길이방향을 따라서 내부에는 관통홀이 형성되어 있는 연결관(120)이 더 포함되어서 구성되고, 상기 센서 하우징(SH)은, 중공부(S1)가 형성되고 센서(161,162)가 구비되는 바디(130)와, 상기 바디(130)를 개폐하는 덮개(140)를 포함하여 구성되며, 상기 바디(130)는 원형[디스크형]의 바닥부(131)와 상기 바닥부(131)에서 상방으로 형성된 측면부(132)로 구성되고, 상기 바닥부(131)에는 센서 고정공(131a)이 형성되어 있고, 상기 바닥부(131)에는 센서 실장 PCB(P2)가 상기 측면부(132)의 외주면에 밀착되도록 마운팅되며, 상기 온습도 센서(161)는 상기 센서 고정공(131a)에 고정되어서 상기 센서 실장 PCB(P2)의 하면에 실장되며, 상기 미세먼지 센서(162)는 상기 센서 실장 PCB(P2)의 상면에 실장되며, 상기 측면부(132)에는 상기 미세먼지 센서(162)가 측정하는 대상인 외부 공기가 유입되는 공기 유입공(Hi)과, 상기 미세먼지 센서(162)가 측정한 후의 중공부 내부의 공기가 외부로 유출되는 공기 유출공(Ho)이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0058] 상기와 같이 마운팅 브라켓(150)을 이용하여 피착물(W)에 착탈식으로 설치될 수 있으므로, 산업용 계측기의 설치를 쉽고 편리하게 할 수 있는 이점이 있다.

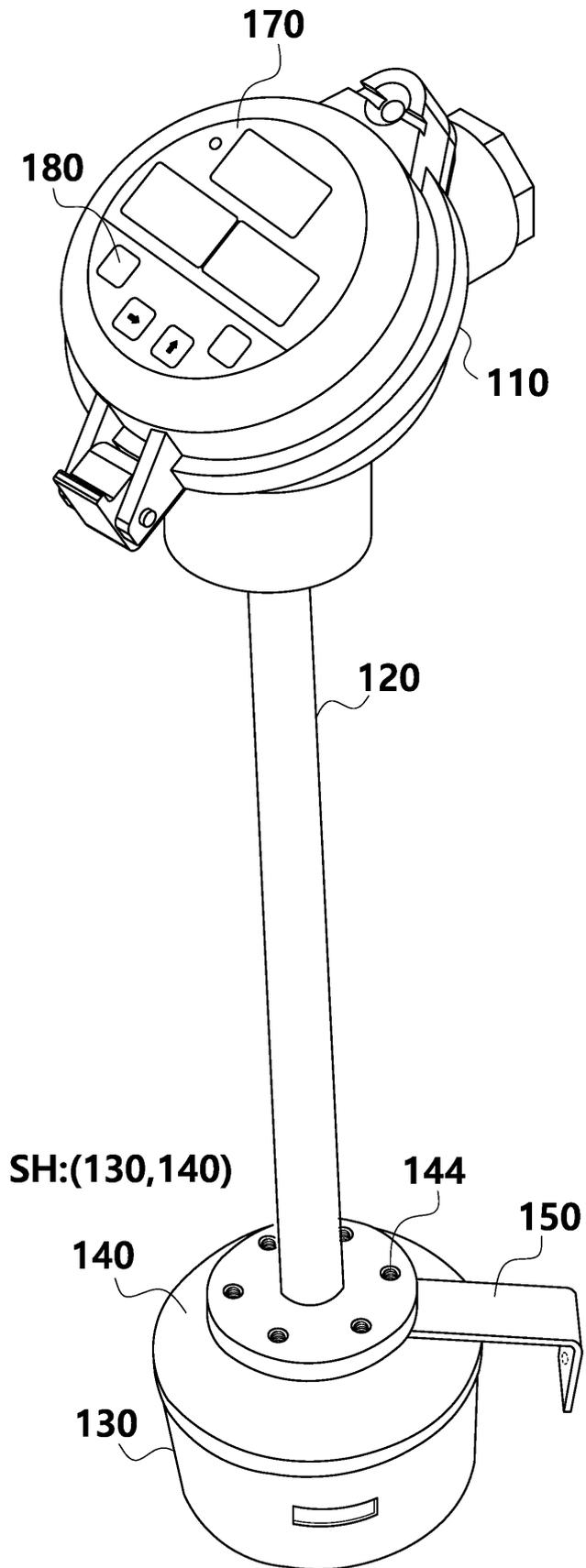
- [0059] 또한, 마운팅 브라켓(150)을 이용하여 외주면을 따라서 형성된 끼움 홈테(142)에 끼워서 고정할 수 있으므로, 계측기가 설치되는 경우의 본체(110)의 방향을 설정하는 것이 편리하여 설치 작업성이 쉽고 편리해지는 이점이 있다.
- [0060] 그리고, 언제든지 계측기를 떼었다가 부착할 수 있으므로 작업 환경에 맞게 계측기를 쉽고 편리하며 빠르게 떼고 부착할 수 있는 이점이 있다.
- [0061] 또한 상기와 같이 센서를 취부하기 위한 센서 하우징(SH)을 구비하고, 이를 연결관(120)에 의해서 본체(110)와 연결 구성함으로써 다양한 설치 환경에 맞게 설치할 수 있는 이점이 있다. 예컨대 센싱 대상이 아래에 있고, 관리자가 위에서 확인해야 하는 경우에는 연결관(120)을 길게 형성함으로써 설치 환경에 맞게 구성할 수 있어서 신뢰성 있는 계측이 가능하게 되는 것이다.
- [0062] 그리고, 센서 실장 PCB(P2)에는 케이블을 연결하기 위한 커넥터(C2)가 구비된다.
- [0063] 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기에 있어서, 상기 공기 유출공(Ho)에 연통되어서 구비되어서, 상기 중공부(S1) 내부의 공기를 강제 흡입하는 에어 펌프(210)와, 상기 에어 펌프(210)에 연결되어서 에어 펌프(210)에 의해서 강제 흡입된 공기를 외부로 배출하는 배출관(220)과, 상기 배출관(220)에 구비되고 배출관(220)으로 배출되는 오염된 공기를 정화하는 정화필터(230)가 더 포함되어서 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0064] 이에 의하면, 계측기가 배출되는 미세먼지가 가득한 공기에서 미세먼지를 필터링하여서 내보내므로 공기 정화 기능까지 수행할 수 있고, 따라서 산업용 계측기의 용도를 다양화하여서 상품성을 높일 수 있는 이점이 있다.
- [0065] 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기에 있어서, 상기 미세먼지 센서(162)의 후측에서 바디(130)의 내부에 구비되고, 공기 유입공(Hi)을 통해서 외부의 공기를 강제로 흡입하여서 공기 유출공(Ho)으로 강제로 배출하기 위한 송풍팬(163)이 더 포함되어서 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0066] 이러한 송풍팬(163)의 구성에 의하면 미세먼지 센서(162)로 강제로 외부 공기를 흡입하여서 배출하므로 미세먼지 센서(162)의 공기 측정 효율이 높아지는 이점이 있다.
- [0067] 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기에 있어서, 상기 히터(164)는 상기 외부 공기 유입공(Hi)과 미세먼지 센서(162)의 사이에 구비되어서, 미세먼지 센서(162)로 유입되는 공기에서 수분을 제거하는 것을 특징으로 한다.
- [0068] 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기에 있어서, 상기 센서 실장 PCB(P2)는 상기 측면부(132)에 끼워져서 바닥부(131)에 재치되어서 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0069] 상기와 같은 구성에 의하면, 미세먼지 센서(162)의 실장을 위한 센서 실장 PCB(P2)의 마운팅을 견고하고 할 수 있고, 또한 설치 작업성이 편리해지는 이점이 있다.
- [0070] 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기에 있어서, 이슬점 온도에 따라서 히터(164)를 가동하는 히터 가동 모드(이하, 제1 히터 가동 모드라고 함)와는 별개로, 외기가 기준 온도(Tc)(예컨대 어는점인 0 도씨) 이하가 되는 경우 히터(164)를 가동하기 위해서 기준 온도(Tc)를 입력하는 히터 가동 온도 입력부(183)가 더 포함되어서 구성되고, 상기 제어부(191)는 상기 히터 가동 온도 입력부(183)에서 입력된 기준 온도(Tc)와 상기 온습도 센서(161)로부터 입력된 현재 온도(Tp)를 비교하고, 상기 비교에 의해서 현재 온도(Tp)가 기준 온도(Tc) 이하인 경우에는, 상기 히터(164)를 구동하기 구동제어신호를 출력하고, 상기 히터(164)는 제어부(191)가 출력하는 구동제어신호를 기초로 가동하여서 센서 하우징(SH) 내부로 열을 제공하는 것(제2 히터 가동 모드라고 함)을 특징으로 한다.
- [0071] 이와 같이 어는점 이하의 온도에서 센서 하우징(SH) 내부에 구비되는 미세먼지 센서(162)를 보호하여 제품의 동작이 원활하게 수행되도록 한다.
- [0072] 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기에 있어서, 일측이 상기 센서 하우징(SH)에 착탈식으로 구비되고, 타측이 계측기가 설치되는 피착물(W)에 착탈식으로 구비되는 마운팅 브라켓(150)이 더 포함되어서 구성되고, 상기 덮개(140)의 외주면에는 끼움 홈테(142)가 외주면을 따라서 테 형상으로 반경 방향의 내향으로 요입 형성되어 있고, 피착물(W)에 설치된 상기 마운팅 브라켓(150)이 상기 끼움 홈테(142)에 끼워져서 센서 하우징(SH) 및 계측기를 피착물(W)에 착탈식으로 설치하는 것을 특징으로 한다.
- [0073] 그리고, 상기 덮개(140)의 외주면에는 끼움 홈테(142)가 외주면을 따라서 테 형상으로 반경방향의 내향으로 요

입 형성되어 있고, 피착물(W)에 설치된 상기 마운팅 브라켓(150)이 상기 끼움 홈테(142)에 끼워져서 센서 하우스(SH) 및 계측기를 피착물(W)에 착탈식으로 설치하는 것을 특징으로 한다.

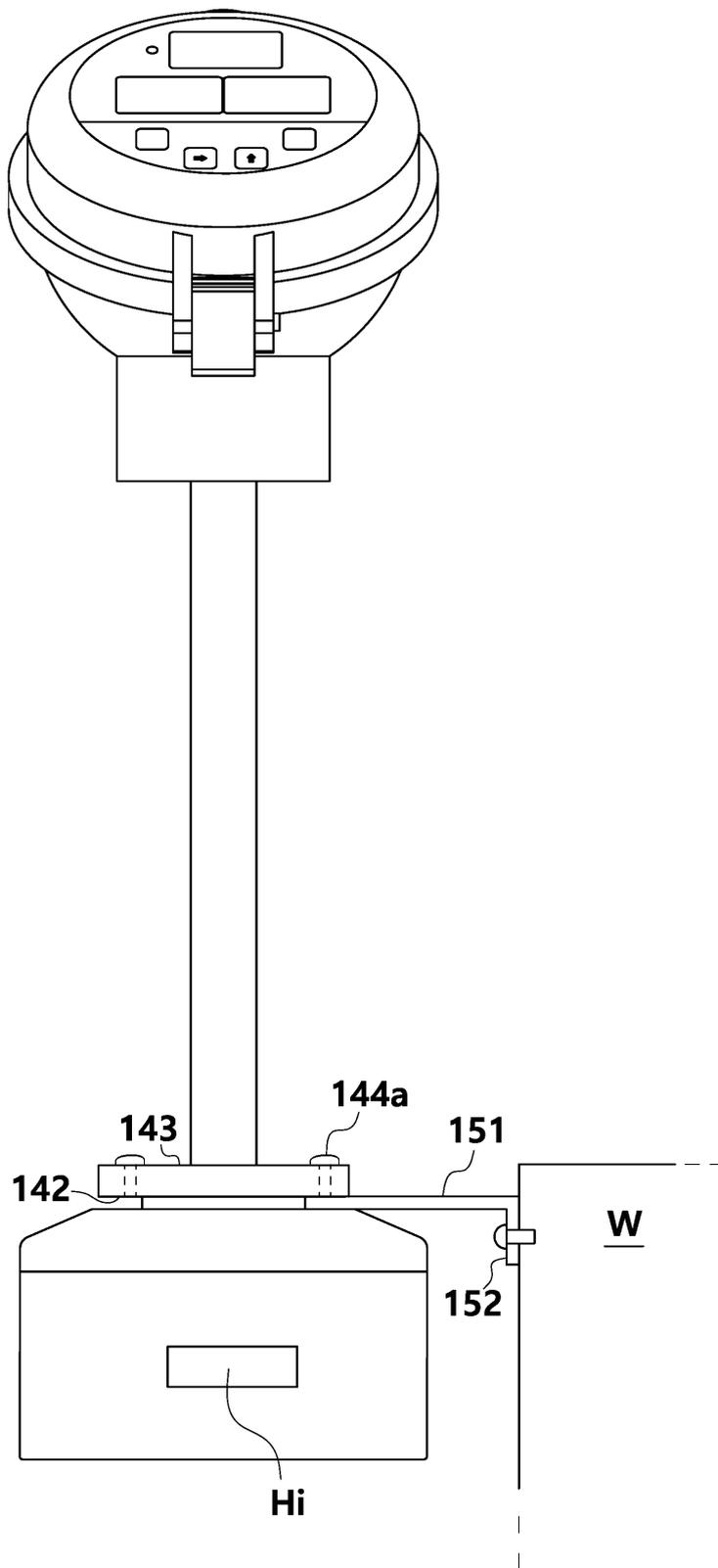
- [0074] 상기와 같이 마운팅 브라켓(150)을 이용하여 피착물(W)에 착탈식으로 설치될 수 있으므로, 산업용 계측기의 설치를 쉽고 편리하게 할 수 있는 이점이 있다.
- [0075] 또한, 마운팅 브라켓(150)을 이용하여 외주면을 따라서 형성된 끼움 홈테(142)에 끼워서 고정할 수 있으므로, 계측기가 설치되는 경우의 본체(110)의 방향을 설정하는 것이 편리하여 설치 작업성이 쉽고 편리해지는 이점이 있다.
- [0076] 그리고, 언제든지 계측기를 떼었다가 부착할 수 있으므로 작업 환경에 맞게 계측기를 쉽고 편리하며 빠르게 떼고 부착할 수 있는 이점이 있다.
- [0077] 또한 상기와 같이 센서를 취부하기 위한 센서 하우스(SH)를 구비하고, 이를 연결관(120)에 의해서 본체(110)와 연결 구성함으로써 다양한 설치 환경에 맞게 설치할 수 있는 이점이 있다. 예컨대 센싱 대상이 아래에 있고, 관리자가 위에서 확인해야 하는 경우에는 연결관(120)을 길게 형성함으로써 설치 환경에 맞게 구성할 수 있어서 신뢰성 있는 계측이 가능하게 되는 것이다.
- [0078] 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기에 있어서, 상기 마운팅 브라켓(150)은 판상의 수평 플레이트부(151)와, 판상이고 상기 수평 플레이트부(151)에서 수직 방향으로 절곡된 수직 절곡부(152)로 구성되고, 상기 수평 플레이트부(151)의 단부(151a)가 상기 끼움 홈테(142)에 끼움 체결되고, 상기 수직 절곡부(152)가 상기 피착물(W)에 볼트(도면번호 미명기)에 의해서 착탈식으로 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0079] 이러한 마운팅 브라켓(150)의 'ㄱ' 자형의 형상에 의해서 취부동작을 더 쉽게할 수 있는 이점이 있다.
- [0080] 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기에 있어서, 상기 바디(130)는 원통형으로 형성되고, 상기 덮개(140)의 외주면은 원형의 곡면으로 형성되어 있으며, 상기 수평 플레이트부(151)의 단부(151a)가 끼움 홈테(142)의 내주면(142a)에 밀착되어서 내주면과 형합되도록 C 자로 요입 형성되어 있는 것을 특징으로 한다(도 6 참조).
- [0081] 이에 의하면, 끼움 홈테(142)의 내주면과 밀착되어서 견고하게 마운팅되고 또한 유격 및 유동이 발생되지 않는 이점이 있다.
- [0082] 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기에 있어서, 상기 덮개(140)에는 케이블(미도시)이 통과되기 위한 통과홀(140a)이 형성되어 있고, 상기 덮개(140)의 들레면에서 내측으로 상향 경사지게 안내면(141a)이 형성되어 있고, 상기 안내면(141a)에서 내측으로 평탄하게 평탄면(141b)이 형성되어 있으며, 상기 평탄면(141b)으로부터 상방으로 이격되어서 디스크 형상의 루프(143)가 형성되어 있으며, 상기 평탄면(141b)과 루프(143) 사이의 공간에 의해서 상기 끼움 홈테(142)가 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0083] 상기와 같은 안내면(141a)의 형상에 의하면 마운팅 브라켓(150)이 안내면(141a)을 타고 끼움 홈테(142)에 끼워져서 고정되므로 마운팅 브라켓(150)의 설치 작업성이 더 편리해지는 이점이 있다.
- [0084] 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기에 있어서, 상기 루프(143)에는 나사공(144)이 등간격으로 복수로 형성되어 있고, 상기 나사공(144)과 나사체결하여서 상기 마운팅 브라켓(150)을 견고하게 조이기 위한 조임나사(144a)가 더 포함되어서 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0085] 다음은 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명의 일 실시예에 의한 미세먼지 측정 기능이 구비된 산업용 계측기의 동작에 대하여 기술한다.
- [0086] 마운팅 브라켓(150)을 피착물(W)에 설치한다.
- [0087] 그리고, 마운팅 브라켓(150)의 수평 플레이트부(151)에 끼움 홈테(142)를 끼우면 계측기가 설치된다.
- [0088] 이때 끼움 홈테(142)는 외주면을 따라서 형성되어 있어서 어느 방향에서나 체결할 수 있어서 작업자(관리자)가 확인이 편리하게 돌려서 세팅할 수 있는 이점이 있다.
- [0089] 즉, 일단 마운팅 브라켓(150)에 끼움 홈테(142)를 끼운 상태에서 계측기를 돌려서 원하는 방향에서 정지하면 된다. 이후 더 확실한 고정을 위해서는 조임나사(144a)를 이용하여 조여주면 된다.
- [0090] 이와 같이 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시예 이외에도 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것은 해당 기술분야에 있어

도면

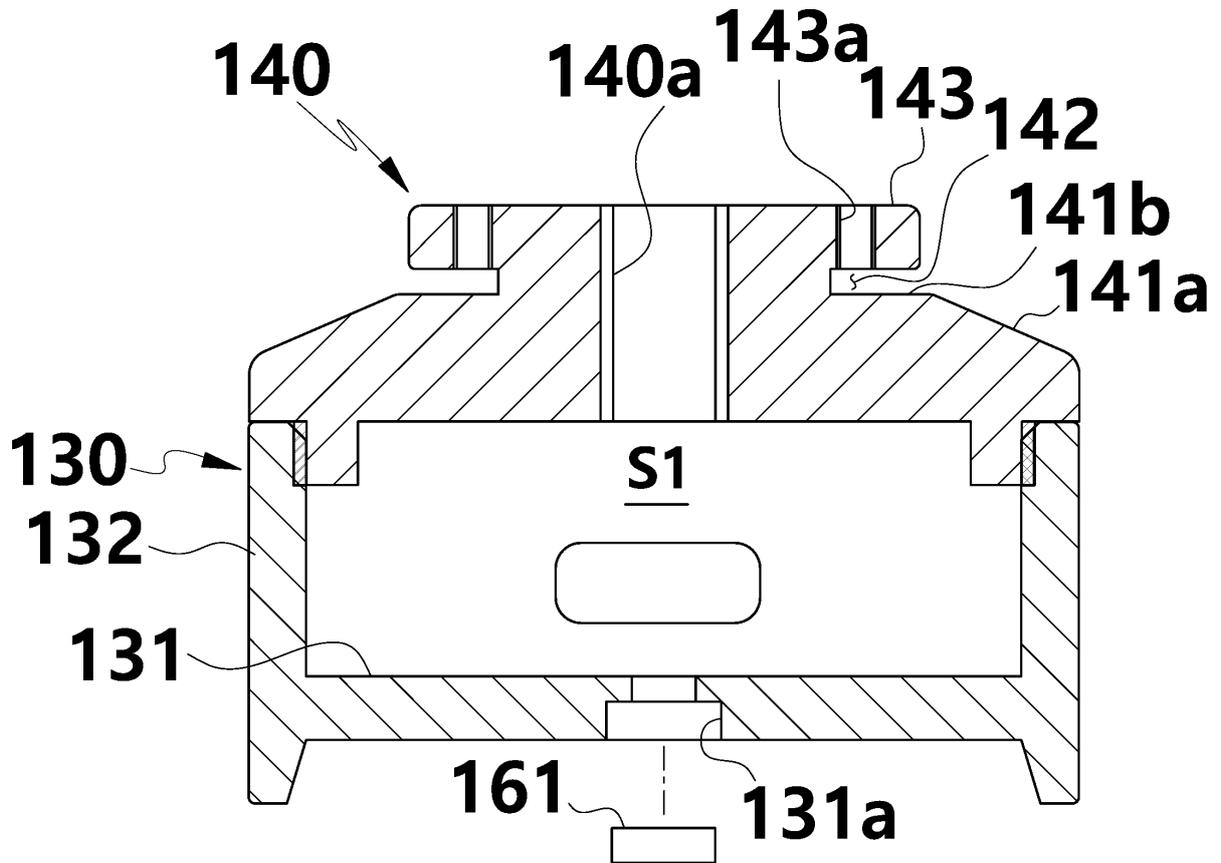
도면1



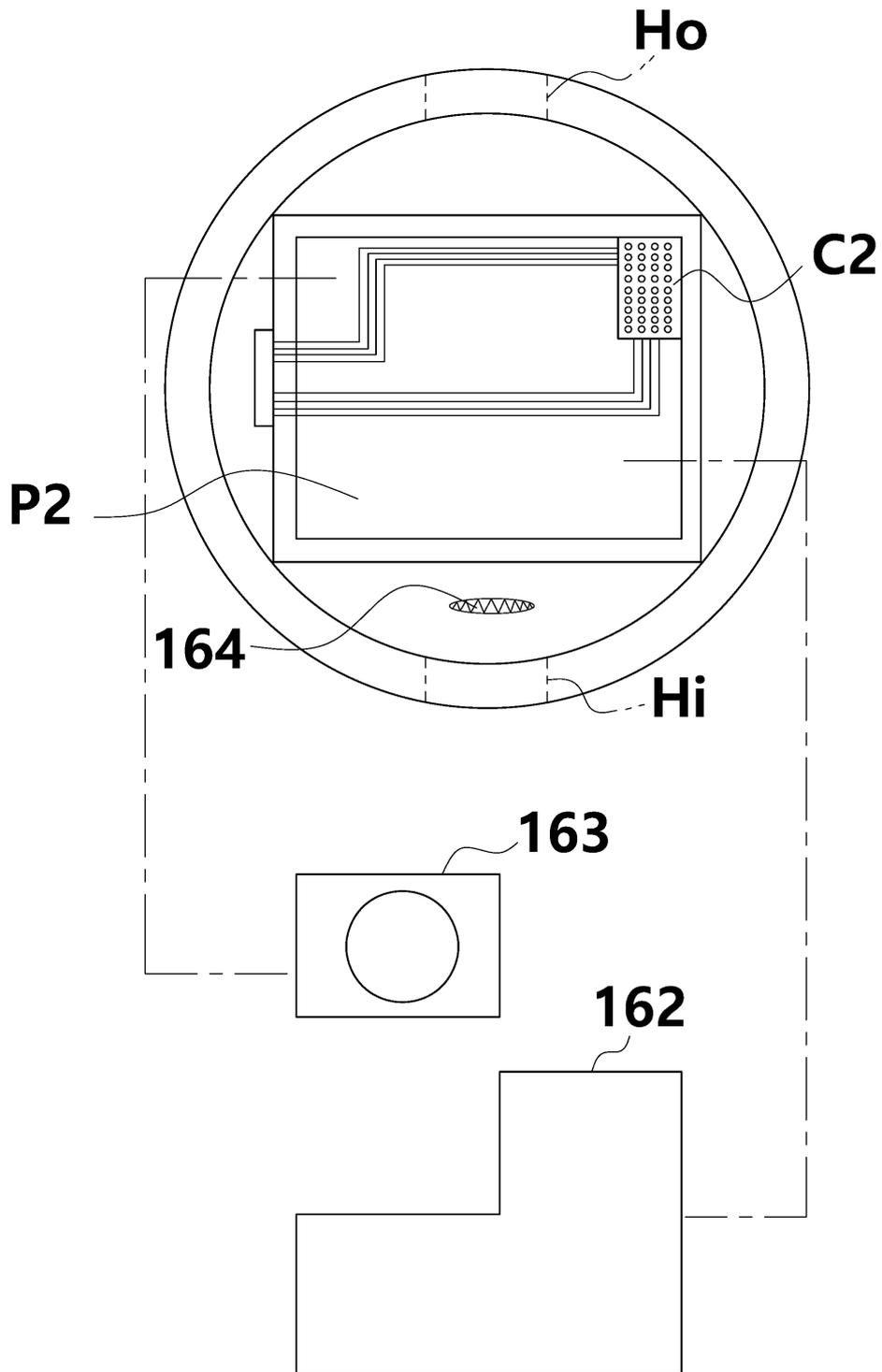
도면2



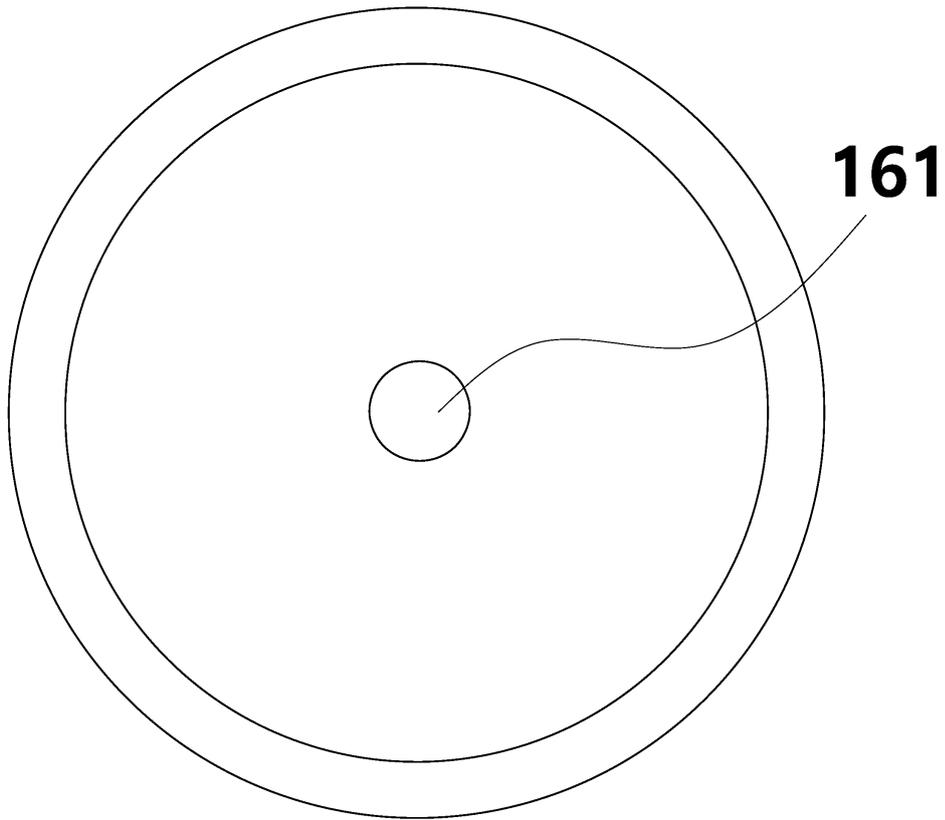
도면3



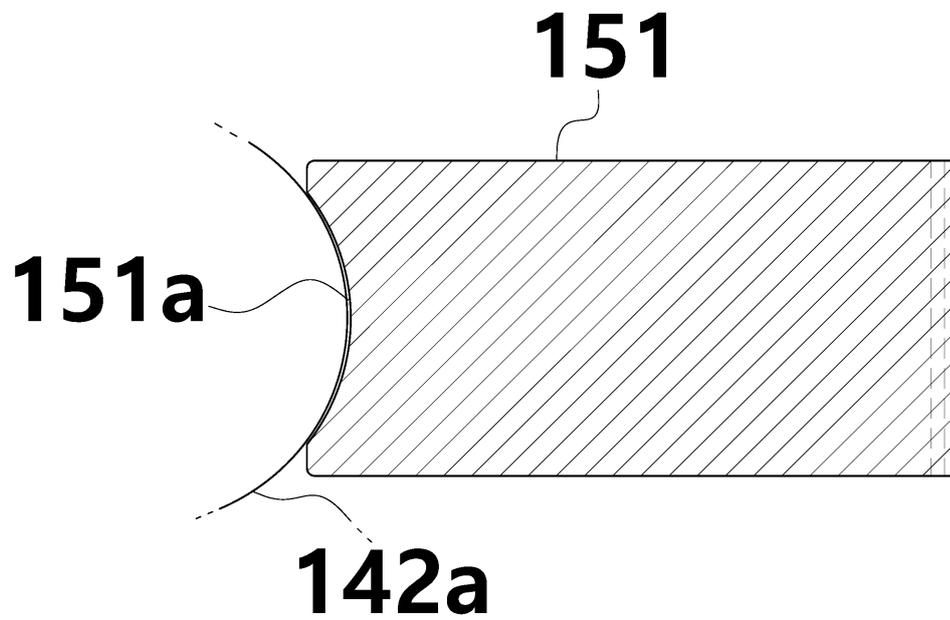
도면4



도면5



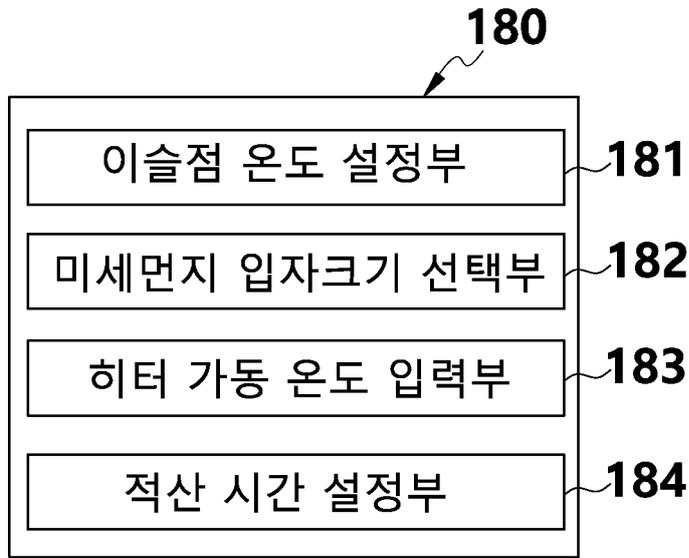
도면6



도면7



도면8



도면9

