

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호
WO 2011/129511 A1

PCT

(43) 국제공개일
2011년 10월 20일 (20.10.2011)

- (51) 국제특허분류:
G01N 15/10 (2006.01) *G02B 6/00* (2006.01)
G01N 21/27 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/008778
- (22) 국제출원일: 2010년 12월 9일 (09.12.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2010-0033612 2010년 4월 13일 (13.04.2010) KR
- (71) 출원인 (US을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 광
주과 학기 술 원 (GWANGJU INSTITUTE OF SCI-
ENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR]; 광주광역시
북구 오룡동 1, 500-712 Gwangju (KR).
- (72) 발명자: 겸
- (75) 발명자/출원인 (US에 한하여): 손준곤 (SON, Joon
Gon) [KR/KR]; 광주광역시 북구 오룡동 1 광주과 학
기 술 원 광과 학기 술 학제 학부, 500-712 Gwangju (KR).
강훈수 (KANG, Hoon Soo) [KR/KR]; 광주광역시 북
구 오룡동 1 광주과 학기 술 원 고 등 광 기 술 연 구 소,
500-712 Gwangju (KR). 박영호 (PARK, Young Ho)
[KR/KR]; 광주광역시 북구 오룡동 1 광주과 학기 술 원
고 등 광 기 술 연 구 소, 500-712 Gwangju (KR). 석희용
(SUK, Hy Yong) [KR/KR]; 광주광역시 북구 오룡동 1

광주과학기술원 고등광기술연구소, 500-712 Gwangju
(KR).

(74) 대리인: 특허법인 이상 (E-SANG PATENT &
TRADEMARK LAW FIRM); 서울 서초구 양재동
82-2 우도빌딩 3층, 137-890 Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

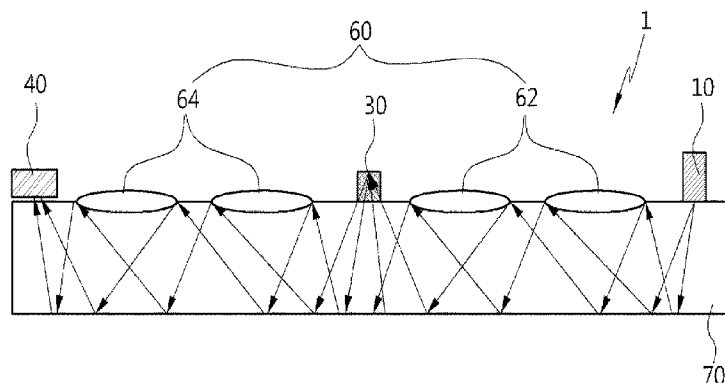
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: PARTICLE COUNTER

(54) 발명의 명칭: 입자계수기

[Fig. 1]



(57) Abstract: The present invention relates to a particle counter, which includes a total reflection light guide member provided with a light source, a flow tube, a sensing part, and a lens, so as to have a slim and compact structure. A particle counter according to the present invention includes: a light source; a flow tube spaced a predetermined distance apart from the light source, transmitting light emitted by the light source, and providing a passage for a fluid containing minute particles to be measured; a sensing part disposed near the light source with the flow tube disposed therebetween, in order to sense the quantity of light passing through the flow tube; at least one lens disposed between the light source and the sensing part to guide light emitted by the light source to the flow tube and to the sensing part; and a light guide member supporting the light source, the flow tube, the sensing part, and the lens, and totally reflecting light therein so as to guide light emitted by the light source to the sensing part via the flow tube.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2011/129511 A1

**공개:**

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

본 발명은 광원, 유동관, 감지부 및 렌즈를 전반사가 가능한 도광부재에 배치하여 전체적으로 슬림화 및 콤팩트한 구조를 구현할 수 있는 입자계수기에 관한 것이다. 본 발명에 따른 입자계수기는 광원과, 광원과 일정 간격을 두고 배치되고 광원으로부터 조사된 빛이 투과되며 측정 대상인 미세입자가 함유된 유체의 유동로가 형성된 유동관과, 광원에 대해 유동관을 사이에 두고 배치되어 유동관을 투과한 광량을 감지하는 감지부와, 광원과 감지부 사이에 배치되어 광원으로부터 조사된 빛을 유동관 및 감지부로 안내하는 적어도 하나의 렌즈와, 광원, 유동관, 감지부 및 렌즈가 지지되며 광원으로부터 조사된 빛이 유동관을 경유하여 감지부로 안내되도록 내부에서 빛을 전반사 시키는 도광부재(light guide member)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 입자계수기

기술분야

- [1] 본 발명은, 입자계수기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 유체에 함유되어 있는 미세입자의 개수를 ppm 또는 ppb 수준으로 측정하는 입자계수기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 입자계수기는 측정 대상 유체에 함유된 미세입자를 ppm(parts per million) 또는 ppb(parts per billion)로 산출하기 위해 측정 대상 유체에 함유되어 있는 미세입자의 개수를 계수하는 장치이다.
- [3] 이러한 입자계수기는 대기 중의 미세입자를 계수하여 대기 오염도를 측정하는 장치 및 물에 포함된 미세입자를 계수하여 수질 오염도를 측정하는 장치로 구분된다. 또한, 입자계수기는 그 방식에 따라 광학적 성능을 이용한 입자계수기 및 화학적 성능을 이용한 입자계수기 등으로 분류될 수 있다.
- [4] 한편, 입자계수기 중 광학적 성능을 이용한 광학적 입자계수기인 OPC(Optical Particle Counter)는 측정 대상인 유체가 저장된 저장고를 미세한 투명관으로 연결하여 유체를 유동시킨 후, 광원으로부터의 빛을 이용하여 유체에 함유된 미세입자를 계수한다. 상세히 설명하면, 광학적 입자계수기는 광원으로부터 조사된 광량과 투명관을 투과한 빛을 수광하는 감지부의 수광량을 대비함으로써, 유체 내에 함유된 미세입자의 개수를 계수한다.
- [5] 그런데, 종래의 광학적 입자계수기는 광원으로부터 조사된 빛이 투명관을 투과하여 감지부로 집광되도록 렌즈를 포함해야 되며, 이러한 렌즈의 배치에 따른 초점 거리 등이 고려되어 전체적인 크기 및 부피가 증대되는 문제점이 있다.
- [6] 또한, 종래의 광학적 입자계수기는 제작 과정에서 렌즈의 배치 또는 사용 중 렌즈 교체에 따른 소요시간이 증대됨으로써, 대량 생산의 곤란성 및 유지보수의 곤란성이 증대될 수 있는 문제점도 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 따라서, 본 발명의 목적은, 렌즈 배치에 따른 초점 거리 축소와 함께 외부의 진동으로부터 렌즈 배치 견고성을 확보할 수 있도록 구조가 개선된 입자계수기를 제공하는 것이다.
- [8] 또한, 본 발명의 다른 목적은, 렌즈 배치 또는 재배치 과정을 간소화하여 유지보수에 따른 비용 및 시간을 절감시킬 수 있는 입자계수기를 제공하는 것이다.
- [9] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지

않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [10] 상기 과제의 해결 수단은, 본 발명에 따라, 광원과, 상기 광원과 일정 간격을 두고 배치되고 상기 광원으로부터 조사된 빛이 투과되며 측정 대상인 미세입자가 함유된 유체의 유동로가 형성된 유동관과, 상기 광원에 대해 상기 유동관을 사이에 두고 배치되어 상기 유동관을 투과한 광량을 감지하는 감지부와, 상기 광원과 상기 감지부 사이에 배치되어 상기 광원으로부터 조사된 빛을 상기 유동관 및 상기 감지부로 안내하는 적어도 하나의 렌즈와, 상기 광원, 상기 유동관, 상기 감지부 및 상기 렌즈가 지지되며 상기 광원으로부터 조사된 빛이 상기 유동관을 경유하여 상기 감지부로 안내되도록 내부에서 빛을 전반사시키는 도광부재(light guide member)를 포함하는 것을 특징으로 하는 입자계수기에 의해 이루어진다.
- [11] 여기서, 상기 감지부는 감지된 빛을 전압의 변화량으로 출력하는 광전변환소자인 것이 바람직하다.
- [12] 바람직하게 상기 유동관은 상기 광원과 상기 감지부 사이에 배치되고, 상기 렌즈는 상기 광원과 상기 감지부 사이에 복수개로 배치되어 상기 도광부재 내부에서 전반사된 빛을 상기 유동관 및 상기 감지부로 안내할 수 있다.
- [13] 상기 렌즈는, 상기 광원과 상기 유동관 사이에 배치되어 상기 도광부재에 입사된 빛을 상기 유동관으로 전반사 안내하는 제1렌즈와, 상기 유동관과 상기 감지부 사이에 배치되어 상기 유동관을 투과한 빛을 상기 감지부로 전반사 안내하는 제2렌즈를 포함할 수 있다.
- [14] 바람직하게 상기 유동관은 상기 감지부와 상기 도광부재의 판면 사이에 적층 배치되고, 상기 렌즈는 상기 광원과 상기 유동관 사이에 배치될 수 있다.
- [15] 또한, 바람직하게 상기 렌즈와 상기 도광부재는 일체로 마련될 수 있다.
- [16] 그리고, 상기 도광부재의 적어도 일측면에는 상기 도광부재 내부의 전반사를 보장하는 전반사 보강부재가 마련될 수 있다.
- [17] 여기서, 상기 광원 및 상기 감지부의 하부에 배치되어, 상기 광원으로부터 상기 도광부재로 입사되는 빛 및 상기 감지부로 수광되는 빛을 상기 도광부재의 판면에 대해 가로 방향으로 안내하는 가이드 렌즈를 더 포함할 수 있다.
- [18] 한편, 상기 과제의 해결 수단은, 본 발명에 따라, 광원과, 상기 광원과 일정 간격을 두고 배치되고 상기 광원으로부터 조사된 빛이 투과되며 측정 대상인 미세입자가 함유된 유체의 유동로가 형성된 유동관과, 상기 광원 및 상기 유동관이 지지되며 상기 광원으로부터 내부로 입사된 빛을 전반사시키는 도광부재(light guide member)와, 상기 광원에 대해 상기 유동관을 사이에 두고 상기 도광부재에 지지되며 상기 유동관을 투과한 광량을 감지하여 전압의 변화량으로 출력하는 광전변환소자와, 상기 광원과 상기 감지부 사이에

배치되어 상기 도광부재 내부에서 전반사되는 빛을 상기 유동관 및 상기 광전변환소자로 안내하는 적어도 하나의 렌즈와, 상기 도광부재의 적어도 일측면에 배치되어 상기 도광부재 내부에 입사된 빛의 전반사를 보장하는 전반사 보장부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 입자계수기에 의해서도 이루어진다.

- [19] 기타 실시 예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [20] 따라서, 상기 과제의 해결 수단에 따르면, 광원, 유동관, 감지부 및 렌즈를 전반사가 가능한 도광부재에 배치하여 전체적으로 슬림화 및 콤팩트한 구조를 구현할 수 있는 입자계수기가 제공된다.
- [21] 또한, 도광부재에 렌즈를 배치하여 외부의 충격으로부터 렌즈를 보호함과 더불어 렌즈 파손 시 교체 소요시간을 감소시킬 수 있으므로, 유지보수 비용을 절감할 수 있다.
- [22] 더불어, 렌즈와 도광부재를 일체로 제작하여 초점거리에 따른 렌즈 재배치 시간을 감소시킬 수 있으므로, 입자계수기의 제작 공정 소요시간을 감소시킬 수 있다.
- [23] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [24] 도 1은 본 발명의 바람직한 제1실시 예에 따른 입자계수기의 측면 개략 구성도,
 [25] 도 2는 본 발명의 바람직한 제1실시 예에 따른 입자계수기에 전반사 보장부재가 포함된 측면 개략 구성도,
 [26] 도 3은 본 발명의 바람직한 제1실시 예에 따른 입자계수기에 가이드 렌즈가 포함된 측면 개략 구성도,
 [27] 도 4는 본 발명의 바람직한 제2실시 예에 따른 입자계수기의 측면 개략 구성도,
 [28] 도 5는 본 발명의 바람직한 제2실시 예에 따른 입자계수기에 전반사 보장부재가 포함된 측면 개략 구성도,
 [29] 도 6은 본 발명에 따른 입자계수기의 작동에 따른 시간에 대한 전압변화량을 도시한 그래프이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [30] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 구성 및 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의

범주에 의해 정의될 뿐이다. 참고로, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

- [31] 설명하기에 앞서, 본 발명의 바람직한 실시 예는 제1 및 제2 실시 예로 구분되며, 제1 및 제2 실시 예의 명확한 구분을 위해 동일한 구성이라도 상이한 도면 부호로 기재되었음을 미리 밝혀둔다.
- [32] 그리고, 본 발명의 바람직한 제1 및 제2 실시 예는 각각의 실시 예에 추가적인 구성이 포함된 실시 예를 구분하여 도면 구성되었으나, 각각의 실시 예의 추가적인 구성이 포함된 실시 예는 동일한 구성에 대해 동일한 도면 부호로 기재되었음을 미리 밝혀둔다.
- [33] 도 1은 본 발명의 바람직한 제1 실시 예에 따른 입자계수기의 측면 개략 구성도이고, 도 2는 본 발명의 바람직한 제1 실시 예에 따른 입자계수기에 전반사 보강부재가 포함된 측면 개략 구성도이다.
- [34] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 입자계수기(1)는 광원(10), 유동관(30), 감지부(40), 렌즈(60) 및 도광부재(light guide member)(70)를 포함한다.
- [35] 광원(10)은 도광부재(70)의 일측 판면에 배치되어, 도광부재(70) 내부로 빛을 입사시킨다. 광원(10)은 직진성을 갖는 레이저 다이오드와 적외선램프 등과 같은 공지된 장치가 사용될 수 있다.
- [36] 유동관(30)은 광원(10)과 일정 간격을 두고 도광부재(70)의 판면에 배치된다. 유동관(30)은 빛이 투과될 수 있도록 투명 재질로 제작된다. 유동관(30) 내부의 유동로 단면 형상은 원통, 사각형 또는 육각형과 같이 다양한 형상을 가질 수 있다. 그러나, 유동관(30) 내부의 유동로 단면 형상은 유동되는 유체의 흐름 저항을 감소시키기 위해 원형 단면 형상을 갖는 것이 바람직하다. 본 발명의 유동관(30)은 광원(10)과 감지부(40) 사이, 즉 일 실시 예로서 광원(10)과 감지부(40) 사이의 이격 거리의 1/2 지점에 위치된다.
- [37] 감지부(40)는 유동관(30)을 사이에 두고 광원(10)과 이격되어 도광부재(70)의 판면에 배치된다. 물론, 광원(10), 유동관(30) 및 감지부(40)는 도광부재(70)의 동일한 판면 상에 배치된다. 감지부(40)는 유동관(30)을 투과한 빛을 수광한다. 본 발명의 감지부(40)는 감지된 광량을 전압의 변화량으로 출력하는 광전변환소자를 포함한다.
- [38] 렌즈(60)는 광원(10)으로부터 조사된 빛이 유동관(30) 및 감지부(40)로 안내되도록 도광부재(70)의 판면에 배치된다. 본 발명의 일 실시 예로서, 렌즈(60)는 광원(10), 유동관(30) 및 감지부(40)와 동일한 도광부재(70)의 판면에 배치되나, 타측 판면에도 배치될 수 있다. 또한, 복수의 렌즈(60)가 각각 상이한 도광부재의 판면에 개별적으로 배치될 수도 있다. 렌즈(60)는 후술할 도광부재(70)의 제작 시, 일체형으로 제작된다. 물론, 렌즈(60)는 도광부재(70)에 대해 착탈식으로 마련될 수도 있으나, 제조 공정 등을 고려하여 일체형으로

마련되는 것이 바람직하다.

- [39] 본 발명의 제1실시 예의 렌즈(60)는 제1렌즈(62) 및 제2렌즈(64)를 포함한다. 제1렌즈(62)는 광원(10)과 유동관(30) 사이에 배치된다. 여기서, 제1렌즈(62)는 2개가 배치되나, 구면, 비구면 렌즈 및 프레넬 렌즈 등의 조합에 의해서 배치 개수는 설계 변경될 수 있다. 그리고, 제2렌즈(64)는 유동관(30)과 감지부(40) 사이에 배치된다. 물론, 제2렌즈(64)도 제1렌즈(62)와 같이 2개가 배치되나, 구면, 비구면 렌즈 및 프레넬 렌즈 등의 조합에 의해서 배치 개수의 설계 변경이 이루어질 수 있다.
- [40] 상세하게 설명하면, 제1렌즈(62)는 광원(10)과 유동관(30) 사이의 도광부재(70) 내부에서 빛의 전반사가 유도될 수 있도록 광원(10)으로부터 도광부재(70) 내부로 입사된 빛을 시준(collimating) 및 집중(focusing)시킨다. 제2렌즈(64)는 유동관(30)과 감지부(40) 사이의 도광부재(70) 내부에서 빛의 전반사가 유도될 수 있도록 유동관(30)을 투과한 빛을 시준 및 집중시키는 역할을 한다.
- [41] 도광부재(70)는 광원(10), 유동관(30), 감지부(40) 및 렌즈(60)가 지지되며, 광원(10)으로부터 조사된 빛이 유동관(30)을 경유하여 감지부(40)로 안내되도록 내부에서 입사된 빛을 전반사 시킨다. 도광부재(70)는 본 발명의 일 실시 예로서, 기계적 성질, 광학적 성질 및 물리적 성질 등이 타 수지에 비하여 우수한 폴리메틸 메타크릴레이트(PMMA: polymethyl methacrylate)로 제작된다. 본 발명의 도광부재(70)는 플레이트이 형상인 도광판으로 제작되나, 필름 형상인 도광 필름으로 제작될 수도 있다. 이러한 도광부재(70)는 사출 또는 압출 등과 같은 성형법으로 제작된다. 물론, 도광부재(70)는 기계 가공 또는 기타 절삭 가공과 같은 가공법으로 제작될 수도 있다.
- [42] 본 발명의 제1실시 예에 따른 입자계수기(1)는 전반사 보강부재(80)를 더 포함할 수 있다. 전반사 보강부재(80)는 도광부재(70)의 적어도 일측면에 배치되어 도광부재(70) 내부의 전반사를 보강한다. 본 발명의 전반사 보강부재(80)는 도광부재(70)의 양측면 즉, 광원(10), 유동관(30), 감지부(40) 및 렌즈(60)가 배치된 도광부재(70)의 판면과 이에 대향된 타측 판면에 배치된다. 그러나, 전반사 보강부재(80)는 광원(10), 유동관(30), 감지부(40) 및 렌즈(60)가 배치된 도광부재(70)의 판면과 이에 대향된 타측 판면에 각각 선택적으로 배치될 수도 있다. 전반사 보강부재(80)는 본 발명의 일 실시 예로서, 도광부재(70)의 상부 및 하부의 외곽층에 전반사되는 물질을 굴절률 보다 낮은 굴절률을 갖는 물질이 사용되는 것이 바람직하다.
- [43] 도 3은 본 발명의 바람직한 제1실시 예에 따른 입자계수기에 가이드 렌즈가 포함된 측면 개략 구성도이다.
- [44] 더불어, 본 발명의 제1실시 예에 따른 입자계수기(10)는 가이드 렌즈(90)를 더 포함할 수 있다. 가이드 렌즈(90)는 광원(10) 및 감지부(40)의 하부에 배치되어, 광원(10)으로부터 도광부재(70)로 입사되는 빛 및 감지부(40)로 수광되는 빛을 도광부재(70)의 판면에 대해 가로 방향으로 안내한다. 가이드 렌즈(90)는 본

발명의 일 실시 예로서, 도광부재(70) 내부에 배치되나, 광원(10)과 도광부재(70) 판면 사이 및 감지부(40)와 도광부재(70) 사이에도 배치될 수 있다. 그리고, 본 발명의 가이드 렌즈(90)는 일정한 경사면을 가지고 배치되나, 그 형상은 설계 변경에 따라 변동될 수 있다.

[45] 여기서, 본 발명의 제1실시 예에 따른 입자계수기(1)는 전반사 보강부재(80) 및 가이드 렌즈(90)를 함께 포함하거나, 각각 선택적으로 포함할 수 있다.

[46] 한편, 도 4는 본 발명의 바람직한 제2실시 예에 따른 입자계수기의 측면 개략 구성도이고, 도 5는 본 발명의 바람직한 제2실시 예에 따른 입자계수기에 전반사 보강부재가 포함된 측면 개략 구성도이다.

[47] 본 발명의 바람직한 제2실시 예에 따른 입자계수기(100)는 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 광원(110), 유동관(120), 감지부(140), 렌즈(150) 및 도광부재(170)를 포함한다. 본 발명의 제2실시 예의 구성은 렌즈(150)의 구성 이외에는 본 발명의 제1실시 예와 동일한 구성으로 마련된다.

[48] 본 발명의 제2실시 예의 광원(110), 유동관(120), 감지부(140), 렌즈(150) 및 도광부재(170)의 특징은 상술한 본 발명의 제1실시 예에서 상세히 설명하였으므로, 이하에서 생략하기로 한다.

[49] 다만, 본 발명의 제1실시 예와 제2실시 예의 상이점은 도광부재(170)에 대해 광원(110), 유동관(120), 감지부(140) 및 렌즈(150)의 배치 관계이므로, 본 발명의 제2실시 예의 입자계수기(100)는 광원(110), 유동관(120), 감지부(140) 및 렌즈(150)의 배치에 특징을 두고 설명하기로 한다.

[50] 본 발명의 제2실시 예의 유동관(120)은 본 발명의 제1실시 예와 달리, 감지부(140)와 도광부재(170) 사이에 배치된다. 즉, 유동관(120)은 도광부재(170)의 판면에 적층 배치되고, 감지부(140)는 유동관(120)의 상부에 적층 배치된다. 이렇게 유동관(120)과 감지부(140)를 적층 배치함으로써, 광원(110)과 유동관(120) 사이의 렌즈(150) 배치 개수를 감소시킬 수 있는 장점이 있다.

[51] 여기서, 본 발명의 제2실시 예에 따른 입자계수기(100)는 본 발명의 제1실시 예와 같이, 도광부재(170) 내부의 전반사를 보강하는 전반사 보강부재(180)를 더 포함할 수 있다. 전반사 보강부재(180)는 도광부재(170)의 적어도 일측면에 배치된다.

[52] 물론, 본 발명의 제2실시 예에 따른 입자계수기(100)는 도면에 도시되지 않은 제1실시 예의 가이드 렌즈(90)도 포함할 수 있다.

[53] 도 6은 본 발명에 따른 입자계수기의 작동에 따른 시간에 대한 전압변화량을 도시한 그래프이다.

[54] 이러한 구성에 의해 본 발명의 제1 및 제2실시 예에 따른 입자계수기(1, 100)의 작동 과정을 이하에서 살펴보면 다음과 같다.

[55] 설명하기에 앞서, 본 발명의 제1 및 제2실시 예의 작동 과정은 유사하므로, 대표적인 본 발명의 제1실시 예에 따른 입자계수기(1)의 작동 과정을 설명함을

미리 밝혀둔다.

- [56] 우선, 외부에 연결된 저장고(미도시)로부터 유체를 유동관(30)으로 유동시킨다. 광원(10)을 작동하여 도광부재(70) 내부로 빛을 입사시킨다. 도광부재(70) 내부에 입사된 빛은 제1렌즈(62)에 의해 시준 및 집중되어 유동관(30)으로 안내된다.
- [57] 유동관(30)으로 안내된 빛은 유동관(30)을 투과한다. 이때, 유체 내부에 함유된 미세입자의 개수에 준하여 유동관(30)을 투과하는 빛의 광량이 감소하게 된다.
- [58] 유동관(30)을 투과한 빛은 제2렌즈(64)에 의해 시준 및 집중되어 도광부재(70) 내부에서 전반사 안내된다. 도광부재(70) 내부에 전반사 안내된 빛은 감지부(40)에 의해 수광된다. 감지부(40)는 광전변환소자로 마련되어 도 5에 도시된 바와 같이, 수광된 광량을 전압의 변화량으로 출력한다. 즉, 감지부(40)는 수광되는 광량에 따라 시간에 대해 전압의 변화량을 출력하는 것이다.
- [59] 이에, 광원, 유동관, 감지부 및 렌즈를 전반사가 가능한 도광부재에 배치하여 전체적으로 슬림화 및 콤팩트한 구조를 구현할 수 있다.
- [60] 또한, 도광부재에 렌즈를 배치하여 외부의 충격으로부터 렌즈를 보호함과 더불어 렌즈 파손 시 교체 소요시간을 감소시킬 수 있으므로, 유지보수 비용을 절감할 수 있다.
- [61] 더불어, 렌즈와 도광부재를 일체로 제작하여 초점거리에 따른 렌즈 재배치 시간을 감소시킬 수 있으므로, 입자계수기의 제작 공정 소요시간을 감소시킬 수 있다.
- [62] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징들이 변경되지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것으로 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

산업상 이용가능성

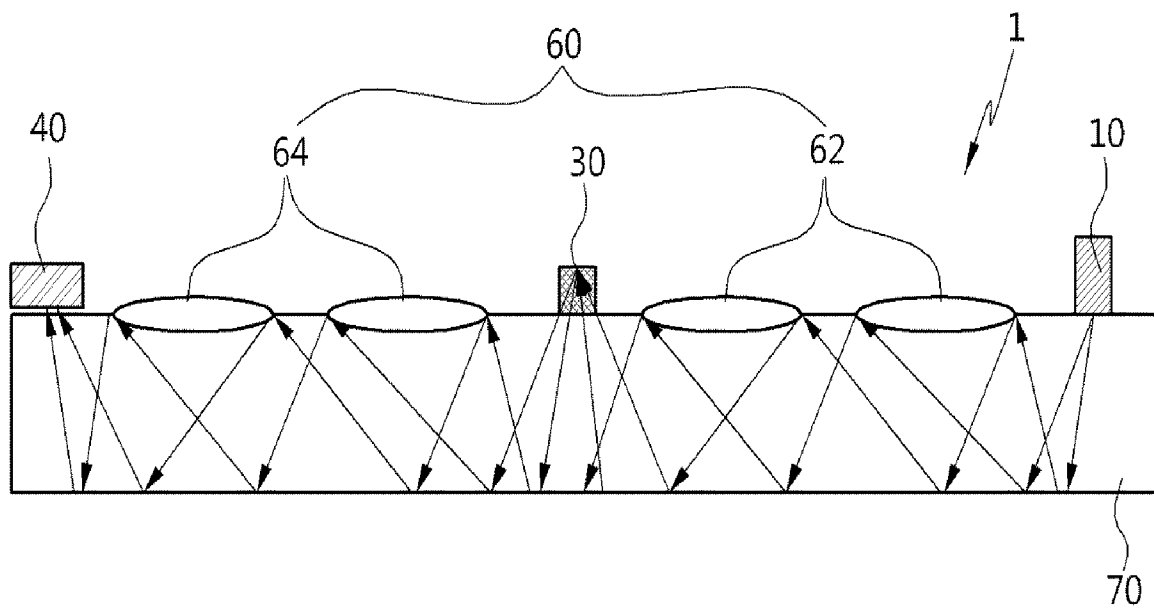
- [63] 본 발명은 유체에 함유되어 있는 미세입자의 개수를 ppm 또는 ppb 수준으로 측정하는 입자계수기 산업분야에 이용될 수 있다.

청구범위

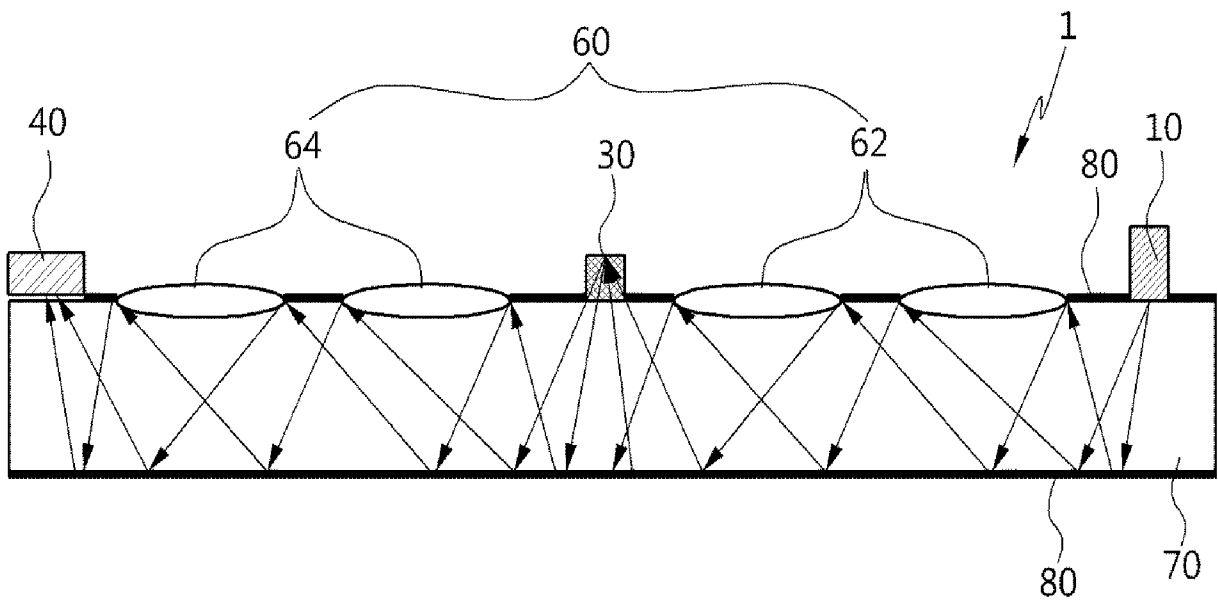
- [청구항 1] 광원과;
 상기 광원과 일정 간격을 두고 배치되고 상기 광원으로부터 조사된 빛이 투과되며, 측정 대상인 미세입자가 함유된 유체의 유동로가 형성된 유동관과;
 상기 광원에 대해 상기 유동관을 사이에 두고 배치되어, 상기 유동관을 투과한 광량을 감지하는 감지부와;
 상기 광원과 상기 감지부 사이에 배치되어, 상기 광원으로부터 조사된 빛을 상기 유동관 및 상기 감지부로 안내하는 적어도 하나의 렌즈와;
 상기 광원, 상기 유동관, 상기 감지부 및 상기 렌즈가 지지되며, 상기 광원으로부터 조사된 빛이 상기 유동관을 경유하여 상기 감지부로 안내되도록 내부에서 빛을 전반사 시키는 도광부재(light guide member)를 포함하는 것을 특징으로 하는 입자계수기.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 감지부는 감지된 빛을 전압의 변화량으로 출력하는 광전변환소자인 것을 특징으로 하는 입자계수기.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 유동관은 상기 광원과 상기 감지부 사이에 배치되고, 상기 렌즈는 상기 광원과 상기 감지부 사이에 복수개로 배치되어, 상기 도광부재 내부에서 전반사된 빛을 상기 유동관 및 상기 감지부로 안내하는 것을 특징으로 하는 입자계수기.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 렌즈는,
 상기 광원과 상기 유동관 사이에 배치되어, 상기 도광부재에 입사된 빛을 상기 유동관으로 전반사 안내하는 제1렌즈와;
 상기 유동관과 상기 감지부 사이에 배치되어, 상기 유동관을 투과한 빛을 상기 감지부로 전반사 안내하는 제2렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 입자계수기.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 유동관은 상기 감지부와 상기 도광부재의 판면 사이에 적층 배치되고,
 상기 렌즈는 상기 광원과 상기 유동관 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 입자계수기.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
 상기 렌즈와 상기 도광부재는 일체로 마련되는 것을 특징으로 하는 입자계수기.

- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 도광부재의 적어도 일측면에는 상기 도광부재 내부의
전반사를 보장하는 전반사 보강부재가 마련되는 것을 특징으로
하는 입자계수기.
- [청구항 8] 제1항 또는 제7항에 있어서,
상기 광원 및 상기 감지부의 하부에 배치되어, 상기 광원으로부터
상기 도광부재로 입사되는 빛 및 상기 감지부로 수광되는 빛을
상기 도광부재의 판면에 대해 가로 방향으로 안내하는 가이드
렌즈를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 입자계수기.
- [청구항 9] 광원과;
상기 광원과 일정 간격을 두고 배치되고 상기 광원으로부터
조사된 빛이 투과되며, 측정 대상인 미세입자가 함유된 유체의
유동로가 형성된 유동관과;
상기 광원 및 상기 유동관이 지지되며, 상기 광원으로부터 내부로
입사된 빛을 전반사 시키는 도광부재(light guide member)와;
상기 광원에 대해 상기 유동관을 사이에 두고 상기 도광부재에
지지되며, 상기 유동관을 투과한 광량을 감지하여 전압의
변화량으로 출력하는 광전변환소자와;
상기 광원과 상기 감지부 사이에 배치되어, 상기 도광부재
내부에서 전반사되는 빛을 상기 유동관 및 상기 광전변환소자로
안내하는 적어도 하나의 렌즈와;
상기 도광부재의 적어도 일측면에 배치되어, 상기 도광부재
내부에 입사된 빛의 전반사를 보장하는 전반사 보강부재를
포함하는 것을 특징으로 하는 입자계수기.

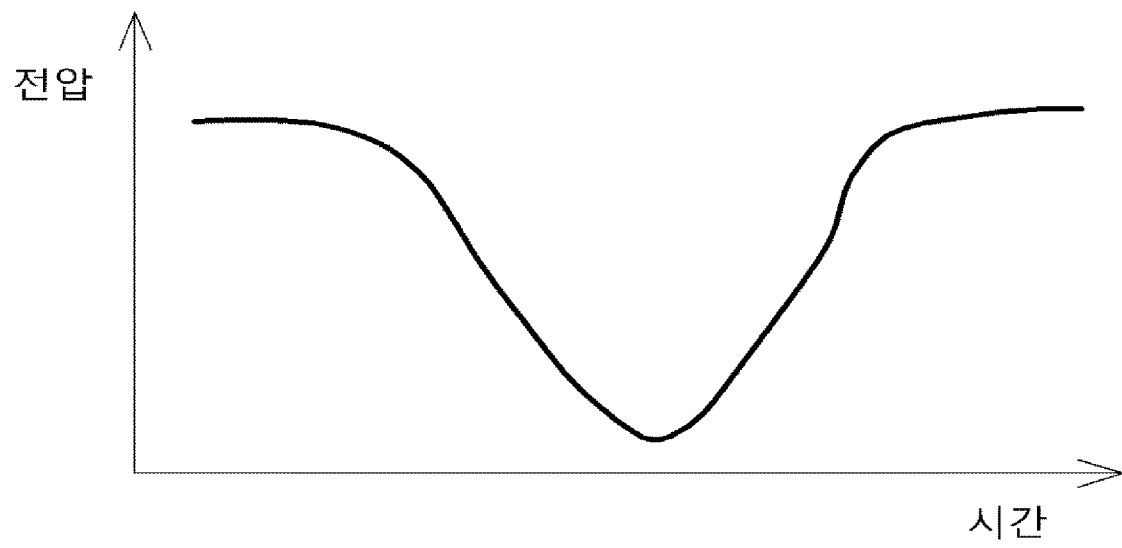
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2010/008778**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01N 15/10(2006.01)i, G01N 21/27(2006.01)i, G02B 6/00(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N 15/10; G01N 15/02; G01N 15/14; G01N 21/47

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2006-0039415 A (NIDEC SANKYO CORPORATION) 08 May 2006 See figure 6 and abstract.	1-9
A	KR 10-2005-0010709 A (DIGITAL BIO TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 January 2005 See claim 2.	1-9
A	KR 20-0367121 Y1 (LIDARTECH CO.,LTD.) 10 November 2004 See claims 1-2.	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 AUGUST 2011 (16.08.2011)

Date of mailing of the international search report

17 AUGUST 2011 (17.08.2011)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2010/008778

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2006-0039415 A	08.05.2006	CN 1265943 C0	26.07.2006
		CN 1498732 A	26.05.2004
		CN 1861334 A	15.11.2006
		CN 1861334 C0	15.11.2006
		CN 1862246 A	15.11.2006
		CN 1862246 C0	15.11.2006
		JP 03-966851 B2	29.08.2007
		JP 03-970749 B2	05.09.2007
		JP 2004-148447 A	27.05.2004
		JP 2004-148476 A	27.05.2004
		JP 2005-070027 A	17.03.2005
		KR 10-2004-0038783 A	08.05.2004
		KR 10-2006-0079763 A	06.07.2006
KR 10-2005-0010709 A	28.01.2005	CN 100520374 C	29.07.2009
		CN 1826521 A	30.08.2006
		CN 1826521 C0	30.08.2006
		EP 1651947 A1	03.05.2006
		US 2006-0187442 A1	24.08.2006
		US 7411680 B2	12.08.2008
		WO 2005-008226 A1	27.01.2005
KR 20-0367121 Y1	10.11.2004	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) <i>G01N 15/10(2006.01)i, G01N 21/27(2006.01)i, G02B 6/00(2006.01)i</i>		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G01N 15/10; G01N 15/02; G01N 15/14; G01N 21/47 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2006-0039415 A (니혼 덴산 산쿄 가부시키키가이샤) 2006.05.08 도면 6 및 요약 참조.	1-9
A	KR 10-2005-0010709 A (주식회사 디지털바이오테크놀로지) 2005.01.28 청구항 2 참조.	1-9
A	KR 20-0367121 Y1 (주식회사 라이다텍) 2004.11.10 청구항 1-2 참조.	1-9
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2011년 08월 16일 (16.08.2011)		국제조사보고서 발송일 2011년 08월 17일 (17.08.2011)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 노영철 전화번호 82-42-481-5617

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

KR 10-2006-0039415 A	2006.05.08	CN 1265943 C0	2006.07.26
		CN 1498732 A	2004.05.26
		CN 1861334 A	2006.11.15
		CN 1861334 C0	2006.11.15
		CN 1862246 A	2006.11.15
		CN 1862246 C0	2006.11.15
		JP 03-966851 B2	2007.08.29
		JP 03-970749 B2	2007.09.05
		JP 2004-148447 A	2004.05.27
		JP 2004-148476 A	2004.05.27
		JP 2005-070027 A	2005.03.17
		KR 10-2004-0038783 A	2004.05.08
		KR 10-2006-0079763 A	2006.07.06
KR 10-2005-0010709 A	2005.01.28	CN 100520374 C	2009.07.29
		CN 1826521 A	2006.08.30
		CN 1826521 C0	2006.08.30
		EP 1651947 A1	2006.05.03
		US 2006-0187442 A1	2006.08.24
		US 7411680 B2	2008.08.12
		WO 2005-008226 A1	2005.01.27
KR 20-0367121 Y1	2004.11.10	없음	