

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2011년 10월 20일 (20.10.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/129512 A1

- (51) 국제특허분류:
G01N 15/10 (2006.01) G01N 21/94 (2006.01)
G01N 15/14 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/008779
- (22) 국제출원일: 2010년 12월 9일 (09.12.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2010-0033641 2010년 4월 13일 (13.04.2010) KR
- (71) 출원인 (US을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 광주과학기술원 (GWANGJU INSTITUTE OF SCIENCE 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 광주과학기술원 광과학기술학제학부, 500-712 Gwangju (KR). 강훈수 (KANG, Hoon Soo) [KR/KR]; 광주광역시 북구 오룡동 1 광주과학기술원 고등광기술연구소, 500-712 Gwangju (KR). 박영호 (PARK, Young Ho) [KR/KR]; 광주광역시 북구 오룡동 1 광주과학기술원 고등광기술연구소, 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.

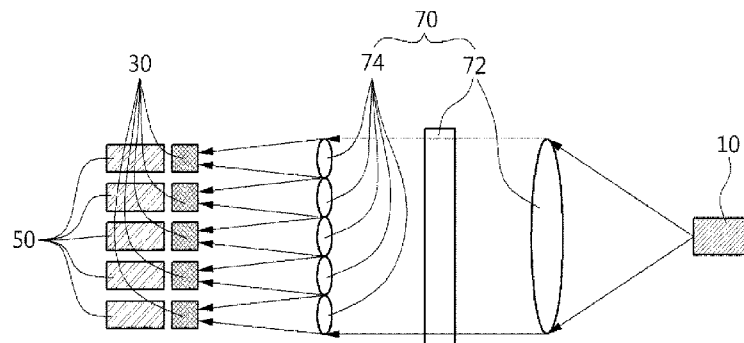
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, 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 is provided with n flow tubes, n sensing units and with n lens units for respectively guiding light to the n flow tubes, which particle counter is able to count fine particles flowing to the n flow tubes and hence can shorten the measuring time by $1/n$. The particle counter according to the present invention comprises: a lightsource; n flow tubes through which passes light irradiated from the lightsource, and which are provided such that a fluid containing the fine particles to be measured flows through n flow pathways; n sensing units which are disposed facing the lightsource, with the n flow tubes in between, and which sense the n quantities of light that have respectively passed through the n flow tubes; and a plurality of lenses which are disposed between the lightsource and the n sensing units and guide the light irradiated from the lightsource to the n flow tubes and the n sensing units.

(57) 요약서: 본 발명은 n 개의 유동관, n 개의 감지부 및 n 개의 유동관으로 각각 빛을 안내하는 n 개의 렌즈부가 마련되어 n 개의 유동관으로 유동되는 미세입자를 계수할 수 있고, 이에 따라 $1/n$

[다음 쪽 계속]

**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))

만큼으로 측정 시간을 단축시킬 수 있는 입자계수기에 관한 것이다. 본 발명에 따른 입자계수기는 광원과, 광원으로부터 조사된 빛이 투과되며 측정 대상인 미세입자가 함유된 유체가 n 개의 유동로를 가지고 유동되도록 마련되는 n 개의 유동관과, 광원에 대해 n 개의 유동관을 사이에 두고 배치되어 n 개의 유동관을 각각 투과한 n 개의 광량을 감지하는 n 개의 감지부와, 광원과 n 개의 감지부 사이에 배치되어 광원으로부터 조사된 빛을 n 개의 유동관 및 n 개의 감지부로 안내하는 복수의 렌즈부를 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 함유된 미세입자를 계수하여 수질 오염도를 측정하는 장치로 구분된다. 또한, 입자계수기는 그 방식에 따라 광학적 성능을 이용한 입자계수기 및 화학적 반응을 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 측정대상인 유체가 유동되는 투명관 및 투명관을 투과한 빛을 수광하는 감지부가 각 1개씩 1:1로 배치되어, 전체의 측정대상 유체를 측정하는 데 소요시간이 오랜 걸린다는 문제점이 있다.
- [6] 또한, 종래의 광학적 입자계수기는 광원으로부터 조사된 빛이 투명관을 투과하여 감지부로 집광되도록 렌즈를 포함해야 되며, 이러한 렌즈의 배치에 따른 초점 거리등이 고려되어 전체적인 크기 및 부피가 증대되는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 따라서, 본 발명의 목적은, 전체 측정대상 유체의 측정 시간을 감소시킬 수 있도록 구조가 개선된 입자계수기를 제공하는 것이다.
- [8] 또한, 본 발명의 다른 목적은, 렌즈 배치에 따른 초점 거리 축소와 함께 외부의 진동 또는 충격으로부터의 렌즈 배치 견고성이 확보될 수 있도록 구조가 개선된 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 광원으로부터 조사된 빛이 투과되며 측정 대상인 미세입자가 함유된 유체가 n 개의 유동로를 가지고 유동되도록 마련되는 n 개의 유동관과, 상기 광원에 대해 n 개의 상기 유동관을 사이에 두고 배치되어 n 개의 상기 유동관을 각각 투과한 n 개의 광량을 감지하는 n 개의 감지부와, 상기 광원과 n 개의 상기 감지부 사이에 배치되어 상기 광원으로부터 조사된 빛을 n 개의 상기 유동관 및 n 개의 상기 감지부로 안내하는 복수의 렌즈부를 포함하는 것을 특징으로 하는 입자계수기에 의해 이루어진다.
- [11] 여기서, 상기 감지부는 감지된 빛을 전압의 변화량으로 출력하는 광전변환소자인 것이 바람직하다.
- [12] 복수의 상기 렌즈부는, 상기 광원으로부터 조사된 빛을 평행광으로 안내하는 제1렌즈와, 상기 제1렌즈와 n 개의 상기 유동관 사이에 n 개의 상기 유동관에 대응 배치되어 상기 제1렌즈에 의해 안내된 빛을 각각 n 개의 상기 유동관으로 안내하는 n 개의 제2렌즈를 포함할 수 있다.
- [13] 그리고, 상기 입자계수기는, 상기 광원, n 개의 상기 감지부 및 상기 렌즈부가 일측면에 지지되며, 상기 광원으로부터 내부로 입사된 빛을 상기 유동관 및 상기 감지부로 전반사 시키는 도광부재(light guide member)를 더 포함할 수 있다.
- [14] 바람직하게 n 개의 상기 유동관은 상기 도광부재의 내부에 일체로 형성될 수 있다.
- [15] 더욱 바람직하게 상기 도광부재의 적어도 일측면에는 상기 도광부재 내부의 전반사를 보장하는 전반사 보강부재가 마련될 수 있다.
- [16] 또한, 바람직하게 복수의 상기 렌즈부는 상기 도광부재와 일체로 마련될 수 있다.
- [17] 한편, 상기 과제의 해결 수단은, 본 발명에 따라, 광원과, 상기 광원으로부터 내부로 입사된 빛을 전반사 시키는 도광부재와, 상기 도광부재의 내부에 일체로 형성되고 상기 광원으로부터 조사된 빛이 투과되며 측정 대상인 미세입자가 함유된 유체가 각각 유동되는 n 개의 유동관과, n 개의 상기 유동관에 인접하게 대응 배치되어 n 개의 상기 유동관을 각각 투과한 n 개의 광량을 감지하여 전압의 변화량으로 출력하는 n 개의 광전변환소자와, 상기 도광부재 내부에 전반사 되는 빛을 평행광으로 안내하는 제1렌즈 및 상기 제1렌즈와 n 개의 상기 유동관 사이에 n 개의 상기 유동관에 대응 배치되도록 마련되어 상기 제1렌즈에 의해 안내된 빛을 각각 n 개의 상기 유동관으로 안내하는 n 개의 제2렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 입자계수기에 의해서도 이루어진다.
- [18] 기타 실시 예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.
- ## 발명의 효과
- [19] 따라서, 상기 과제의 해결 수단에 따르면, n 개의 유동관, n 개의 감지부 및 n 개의 유동관으로 각각 빛을 안내하는 n 개의 렌즈부가 마련되어 n 개의 유동관으로

유동되는 미세입자를 계수할 수 있고, 이에 따라 $1/n$ 만큼으로 측정 시간을 단축시킬 수 있는 입자계수기가 제공된다.

- [20] 또한, n 개의 유동관, n 개의 감지부 및 n 개의 렌즈부를 전반사가 가능한 도광부재에 배치하여 전체적으로 슬림화 및 콤팩트한 구조를 갖는 입자계수기를 구현할 수 있다.
- [21] 더불어, n 개의 렌즈부와 도광부재를 일체로 제작하여 초점거리에 따른 렌즈 재배치 시간을 감소시킬 수 있으므로, 입자계수기의 제작 공정 소요시간을 감소시킬 수 있다.
- [22] 그리고, 유체가 유동되는 유동관이 도광부재 내부에 터널 구조로 형성되어 외부의 충격으로부터 유동관을 보호할 수 있고, 이에 따라 제품의 신뢰성을 향상시킬 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 제1 실시 예에 따른 입자계수기의 평면 개략 구성도,
 [25] 도 2는 본 발명의 바람직한 제2 실시 예에 따른 입자계수기의 측면 개략 구성도,
 [26] 도 3은 본 발명의 바람직한 제2 실시 예에 따른 입자계수기의 평면 개략 구성도,
 [27] 도 4는 본 발명의 바람직한 제2 실시 예에 따른 입자계수기의 개략 제작 구성도,
 [28] 도 5는 본 발명의 바람직한 제2 실시 예에 따른 입자계수기에 전반사 보강부재가 포함된 측면 개략 구성도,
 [29] 도 6은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 입자계수기의 작동에 따른 시간에 대한 전압 변화량을 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 제2 실시 예는 전반사 보강부재가 포함된 추가 실시

예를 포함하고 있으며, 전반사 보강부재가 포함된 추가 실시 예의 동일한 구성은 동일한 도면부호로 기재되었음도 미리 밝혀둔다.

- [33] 도 1은 본 발명의 바람직한 제1실시 예에 따른 입자계수기의 평면 개략 구성도이다.
- [34] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 바람직한 제1실시 예에 따른 입자계수기(1)는 광원(10), 유동관(30), 감지부(50) 및 렌즈부(70)를 포함한다. 물론, 본 발명의 바람직한 제1실시 예에 따른 입자계수기(1)는 광원(10), 유동관(30), 감지부(50) 및 렌즈부(70)를 지지 수용하는 하우징(미도시)을 더 포함할 수 있다.
- [35] 본 발명의 광원(10)은 유동관(30) 및 감지부(50)로 빛을 조사할 수 있도록 유동관(30) 및 감지부(50)의 동일 축선 상에 배치된다. 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 배치되며, 측정대상 유체가 유동하는 유동로를 형성한다. 본 발명의 유동관(30)은 n 개의 유동관(30)으로 마련된다. 즉, n 개의 유동관(30)은 각각 유체 유동되는 유동로가 형성됨으로써, $1/n$ 만큼으로 유체 유동 시간을 감소시킬 수 있다. 이렇게 유체 이동 시간의 $1/n$ 만큼으로의 감소는 미세입자 계수의 측정 시간을 $1/n$ 만큼으로 줄일 수 있다.
- [37] 본 발명의 일 실시 예로서, 유동관(30)은 5개로 마련된다. 그러나, 하우징의 내부 수용공간 등의 설계 변경에 따라 5개보다 많은 개수 또는 적은 개수로 배치될 수 있다. 물론, 유동관(30)의 개수가 늘어나면 유체의 유동 시간의 감소비율이 커질 수 있으나, 유동관(30)의 개수가 일정 이상 많아질 경우 전체적인 입자계수기(1)의 크기가 커질 수 있으므로, n 개의 유동관(30)의 개수는 전체적인 크기를 고려하여 배치되어야 한다.
- [38] 감지부(50)는 광원(10)에 대해 n 개의 유동관(30)을 사이에 두고 n 개로 배치된다. 즉, 감지부(50)는 n 개의 유동관(30)을 투과한 n 개의 광량을 수광할 수 있도록 n 개의 유동관(30)에 1:1 대응되는 것이다. 감지부(50)는 각각의 유동관(30)에 대응되어 각각의 유동관(30)을 투과한 빛을 수광한다. 본 발명의 감지부(50)는 감지된 빛을 전압의 변화량으로 출력하는 광전변환소자가 사용된다.
- [39] 다음으로 렌즈부(70)는 광원(10)과 n 개의 감지부(50) 사이에 배치되어, 광원(10)으로부터 조사된 빛을 n 개의 유동관(30) 및 n 개의 감지부(50)로 안내한다. 본 발명의 렌즈부(70)는 제1렌즈(72) 및 제2렌즈(74)를 포함한다.
- [40] 제1렌즈(72)는 광원(10)으로부터 조사된 빛을 평행광으로 안내한다. 제1렌즈(72)는 구면, 비구면 또는 프레넬 렌즈 등의 조합으로 구성될 수 있다.
- [41] 제2렌즈(74)는 제1렌즈(72)와 n 개의 유동관(30) 사이에 대응 배치된다. 제2렌즈(74)는 n 개의 유동관(30)에 대응되어 n 개로 배치된다. 제2렌즈(74)는 제1렌즈(72)에 의해 평행광으로 안내된 빛을 대응되는 유동관(30)으로 집광하는 역할을 한다.
- [42] 상술한 바와 같이, 본 발명의 제1실시 예에 따른 입자계수기(1)는 유동관(30) 및

감지부(50)를 n 개로 배치하고, n 개의 유동관(30)에 빛이 n 개로 각각 집광되도록 n 개의 제2렌즈(74)가 마련되어, 측정 시간을 $1/n$ 만큼으로 감소시킬 수 있는 장점이 있다.

[43] 한편, 도 2는 본 발명의 바람직한 제2실시 예에 따른 입자계수기의 측면 개략 구성도, 도 3은 본 발명의 바람직한 제2실시 예에 따른 입자계수기의 평면 개략 구성도, 그리고 도 4는 본 발명의 바람직한 제2실시 예에 따른 입자계수기의 개략 제작 구성도이다.

[44] 본 발명의 바람직한 제2실시 예에 따른 입자계수기(100)는 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 광원(110), 도광부재(light guide member)(130), 유동관(150), 감지부(170) 및 렌즈부(180)를 포함한다.

[45] 광원(110)은 도광부재(130)의 일측 판면에 배치되어, 도광부재(130) 내부로 빛을 입사 시킨다. 여기서, 광원(110)은 빛의 직진성을 갖는 레이저 다이오드와 적외선램프 등과 같은 공지된 장치가 사용될 수 있다.

[46] 도광부재(130)는 광원(110)을 지지하며, 광원(110)으로부터 내부로 입사된 빛을 전반사 시킨다. 도광부재(130)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(130)는 플레이트 형상인 도광판으로 제작되나, 필름 형상인 도광 필름으로도 제작될 수도 있다. 이러한 도광부재(130)는 사출 또는 압출 등과 같은 성형법으로 제작된다. 물론, 도광부재(130)는 기계 가공 또는 기타 절삭 가공과 같은 가공법으로도 제작될 수 있다.

[47] 본 발명의 도광부재(130)는 몸체(132), 광원수용부(134) 및 감지부 수용부(136)를 포함한다. 몸체(132)는 도광부재(130)의 외관을 형성하며, 몸체(132)의 일측면에는 광원(110)이 수용되는 광원수용부(134) 및 n 개의 감지부(170)가 수용되는 n 개의 감지부 수용부(136)가 형성된다. 본 발명의 일 실시 예로서, 감지부 수용부(136)는 5개로 마련된 감지부(170)에 대응되어 5개가 형성된다. 도광부재(130)의 몸체(132) 내부에는 후술할 유동관(150)이 형성된다.

[48] 다음으로 유동관(150)은 도광부재(130)의 내부에 터널 형상으로 형성되고, n 개로 마련된다. 즉, 유동관(150)은 도광부재(130)의 판면에 형성된 n 개의 감지부 수용부(136)에 대응하여 n 개의 감지부(170)에 인접하게 n 개로 형성되는 것이다. n 개의 유동관(150)을 투과한 빛은 각각의 유동관(150)에 대응된 감지부(170)에 수광된다.

[49] 감지부(170)는 도광부재(130)의 판면에 형성된 n 개의 감지부 수용부(136)에 각각 n 개로 수용된다. 감지부(170)는 도광부재(130)의 내부에 형성된 유동관(150)을 투과한 빛을 수광한다. 감지부(170)는 유동관(150)을 투과한 빛을 수광하여 전압의 변화량으로 출력하는 광전변환소자가 사용된다.

[50] 렌즈부(180)는 제1렌즈(182)와 제2렌즈(184)를 포함한다. 렌즈부(180)는 도광부재(130) 내부에서 전반사되는 빛을 n 개의 유동관(150)으로 각각 안내하는

역할을 한다. 렌즈부(180)는 도광부재(130)의 판면, 즉 광원수용부(134) 및 감지부 수용부(136)가 형성된 도광부재(130)의 판면에 배치된다. 여기서, 렌즈부(180)는 제작 공정 상의 소요 시간 단축 및 렌즈부(180) 배치에 따른 소요 시간을 감소시키기 위해 도광부재(130)와 일체로 제작된다. 예를 들어, 렌즈부(180)는 인서트 사출에 의해 도광부재(130)와 일체로 마련될 수 있다.

[51] 제1렌즈(182)는 도광부재(130) 내부로 입사된 빛을 시준(collimating) 및 집중(focusing)하여 제2렌즈(184)로 안내하는 역할을 한다. 본 발명의 일 실시 예로서, 제1렌즈(182)는 도광부재(130)의 일측 동일 판면 상에 2개로 배치되나, 도광부재(130)의 일측과 타측 판면에 각각 1개씩 배치될 수도 있다.

[52] 반면, 제2렌즈(184)는 제1렌즈(182)와 n 개의 유동관(150) 사이에 n 개의 유동관(150)에 대응되도록 n 개가 배치된다. 제2렌즈(184)는 제1렌즈(182)에 의해 입사된 빛을 n 개의 유동관(150)에 각각 n 개의 빛으로 집광하는 역할을 한다. 이렇게 n 개의 유동관(150)에 n 개의 빛을 안내할 수 있는 렌즈부(180)가 배치되어, 측정 시간을 감소할 수 있다.

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

[54] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 바람직한 제2실시 예에 따른 입자계수기(100)는 전반사 보강부재(190)를 더 포함한다.

[55] 전반사 보강부재(190)는 도광부재(130)의 적어도 일측면에 배치되어 도광부재(130) 내부의 전반사를 보강한다. 본 발명의 일 실시 예로서, 전반사 보강부재(190)는 도광부재의 양측면에 배치된다. 본 발명의 전반사 보강부재(190)는 도광부재(130)의 양측면, 즉 광원수용부(134) 및 감지부 수용부(136)가 형성된 도광부재(130)의 판면과 대향된 판면에 각각 배치된다.

[56] 그러나, 전반사 보강부재(190)는 광원수용부(134) 및 감지부 수용부(136)가 형성된 판면 또는 이에 대향된 타측 판면에 각각 배치될 수도 있다. 전반사 보강부재(190)는 본 발명의 일 실시 예로서, 도광부재(130)의 상부 및 하부의 외곽층에 전반사되는 물질의 굴절률 보다 낮은 굴절률을 갖는 물질이 사용되는 것이 바람직하다.

[57] 다음으로 도 6은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 입자계수기의 작동에 따른 시간에 대한 전압 변화량을 도시한 그래프이다.

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

[59] 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 입자계수기(1)의 작동 과정을 설명하기에 앞서, 제1실시 예를 대표적으로 설명함을 미리 밝혀둔다.

[60] 우선, 외부에 연결된 저장고(미도시)로부터 유체를 n 개의 유동관(30)으로 각각 유동시킨다. 광원(10)을 작동하여 동일축선 상에 위치한 제1렌즈(72)로 빛을 조사한다. 제1렌즈(72)에 의해 빛은 평행광으로 안내된다.

[61] 제1렌즈(72)에 의해 평행광으로 안내된 빛은 제1렌즈(72)와 유동관(30) 사이에

배치된 제2렌즈(74)로 입사된다. 여기서, 제2렌즈(74)는 n 개의 유동관(30)으로 각각 빛이 집광될 수 있도록 n 개의 유동관(30)에 대응되어 n 개가 배치된다. n 개의 제2렌즈(74)를 통과한 빛은 n 개의 빛으로 각각의 n 개의 유동관(30)으로 입사된다.

[62] n 개의 유동관(30)으로 입사된 각각의 빛은 n 개의 유동관(30)에 대응 배치되는 n 개의 감지부(50)로 수광된다. n 개의 감지부(50)에 수광된 빛은 광량에 따라 도 6에 도시된 바와 같이, 전압의 변화량으로 출력된다.

[63] 이에, n 개의 유동관, n 개의 감지부 및 n 개의 유동관으로 각각 빛을 안내하는 n 개의 렌즈부가 마련되어 n 개의 유동관으로 유동되는 미세입자를 계수할 수 있고, 이에 따라 $1/n$ 만큼으로 측정 시간을 단축시킬 수 있다.

[64] 또한, n 개의 유동관, n 개의 감지부 및 n 개의 렌즈부를 전반사가 가능한 도광부재에 배치하여 전체적으로 슬림화 및 콤팩트한 구조를 갖는 입자계수기를 구현할 수 있다.

[65] 더불어, n 개의 렌즈부와 도광부재를 일체로 제작하여 초점거리에 따른 렌즈 재배치 시간을 감소시킬 수 있으므로, 입자계수기의 제작 공정 소요시간을 감소시킬 수 있는 장점이 있다.

[66] 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

[67] 본 발명은 유체에 함유되어 있는 미세입자의 개수를 ppm 또는 ppb 수준으로 측정하는 입자계수기의 산업분야에 이용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 광원과;
 상기 광원으로부터 조사된 빛이 투과되며, 측정 대상인
 미세입자가 함유된 유체가 n 개의 유동로를 가지고 유동되도록
 마련되는 n 개의 유동관과;
 상기 광원에 대해 n 개의 상기 유동관을 사이에 두고 배치되어,
 n 개의 상기 유동관을 각각 투과한 n 개의 광량을 감지하는 n 개의
 감지부와;
 상기 광원과 n 개의 상기 감지부 사이에 배치되어, 상기
 광원으로부터 조사된 빛을 n 개의 상기 유동관 및 n 개의 상기
 감지부로 안내하는 복수의 렌즈부를 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,
 복수의 상기 렌즈부는,
 상기 광원으로부터 조사된 빛을 평행광으로 안내하는 제1렌즈와;
 상기 제1렌즈와 n 개의 상기 유동관 사이에 n 개의 상기 유동관에
 대응 배치되어, 상기 제1렌즈에 의해 안내된 빛을 각각 n 개의 상기
 유동관으로 안내하는 n 개의 제2렌즈를 포함하는 것을 특징으로
 하는 입자계수기.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 입자계수기는,
 상기 광원, n 개의 상기 감지부 및 상기 렌즈부가 일측면에
 지지되며, 상기 광원으로부터 내부로 입사된 빛을 상기 유동관 및
 상기 감지부로 전반사 시키는 도광부재(light guide member)를 더
 포함하는 것을 특징으로 하는 입자계수기.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
 n 개의 상기 유동관은 상기 도광부재의 내부에 일체로 형성되는
 것을 특징으로 하는 입자계수기.
- [청구항 6] 제4항에 있어서,
 상기 도광부재의 적어도 일측면에는 상기 도광부재 내부의
 전반사를 보장하는 전반사 보장부재가 마련되는 것을 특징으로
 하는 입자계수기.
- [청구항 7] 제4항에 있어서,
 복수의 상기 렌즈부는 상기 도광부재와 일체로 마련되는 것을

[청구항 8]

특징으로 하는 입자계수기.

광원과;

상기 광원으로부터 내부로 입사된 빛을 전반사 시키는

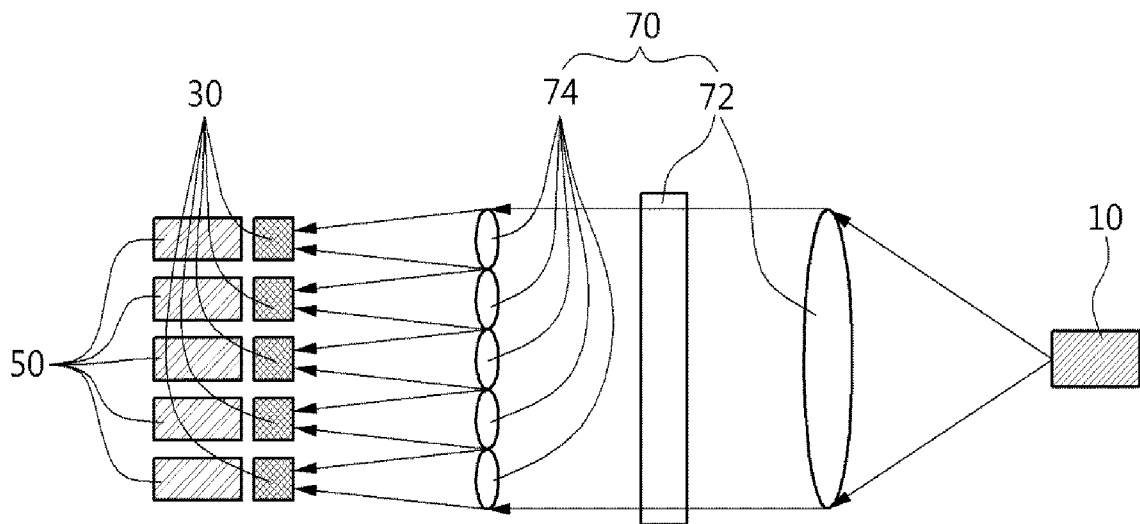
도광부재와;

상기 도광부재의 내부에 일체로 형성되고 상기 광원으로부터 조사된 빛이 투과되며, 측정 대상인 미세입자가 함유된 유체가 각각 유동되는 n 개의 유동관과;

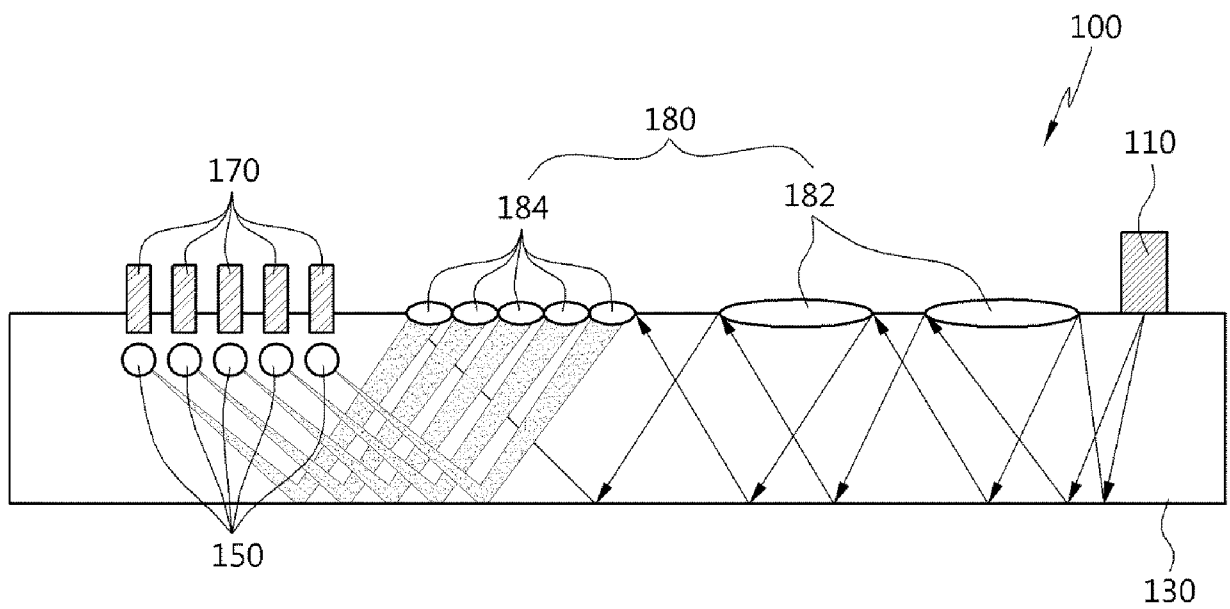
n 개의 상기 유동관에 인접하게 대응 배치되어, n 개의 상기 유동관을 각각 투과한 n 개의 광량을 감지하여 전압의 변화량으로 출력하는 n 개의 광전변환소자와;

상기 도광부재 내부에 전반사 되는 빛을 평행광으로 안내하는 제1렌즈와, 상기 제1렌즈와 n 개의 상기 유동관 사이에 n 개의 상기 유동관에 대응 배치되도록 마련되어 상기 제1렌즈에 의해 안내된 빛을 각각 n 개의 상기 유동관으로 안내하는 n 개의 제2렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 입자계수기.

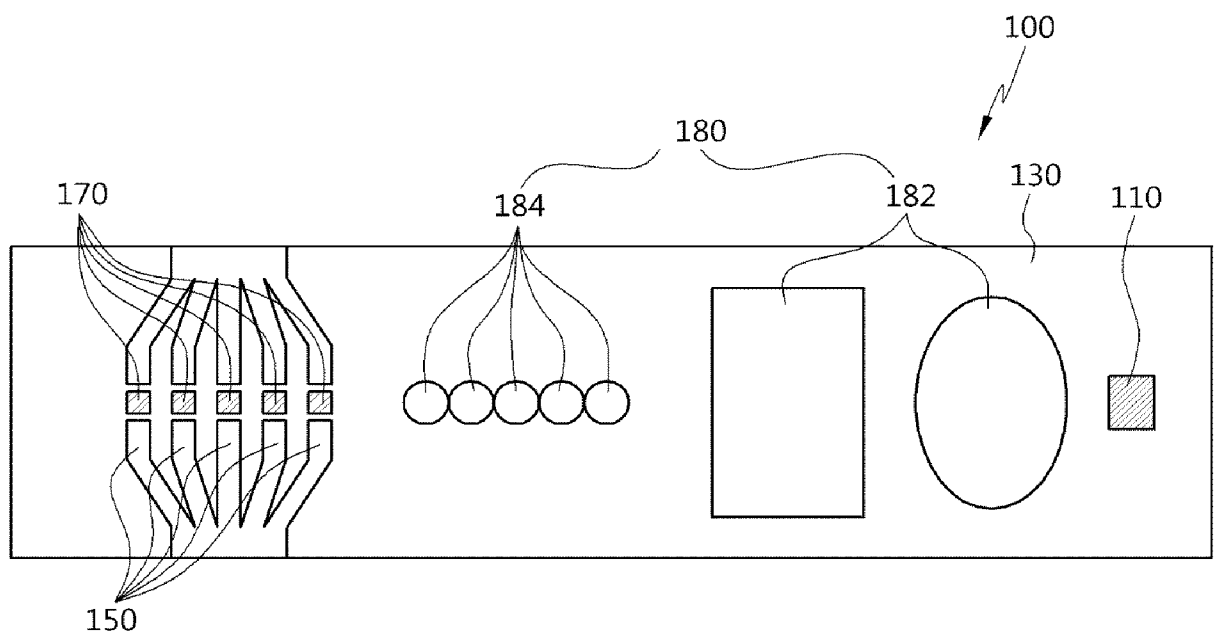
[Fig. 1]



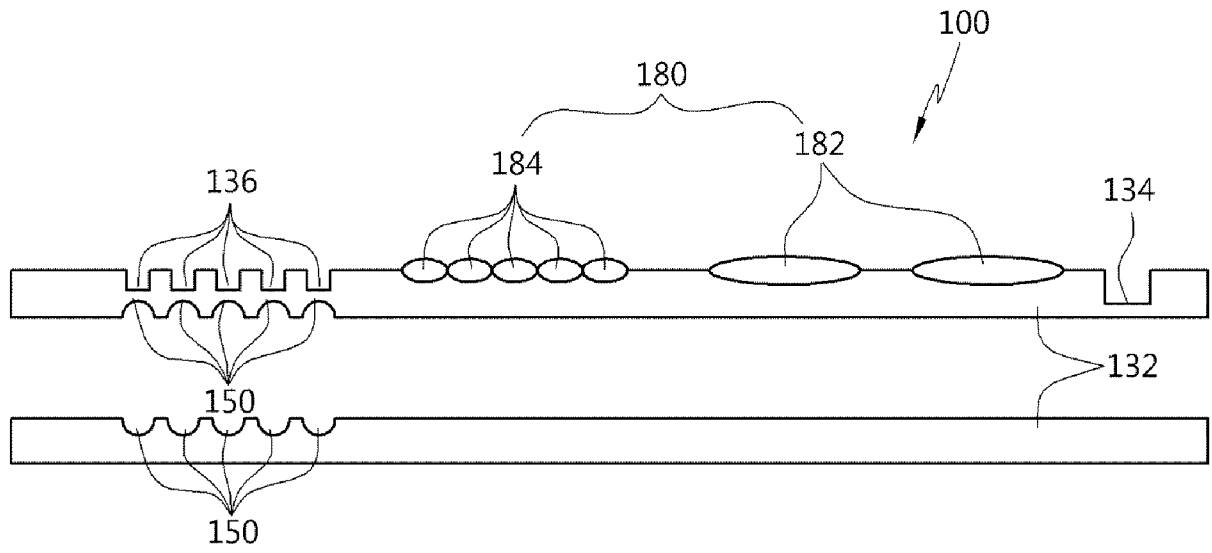
[Fig. 2]



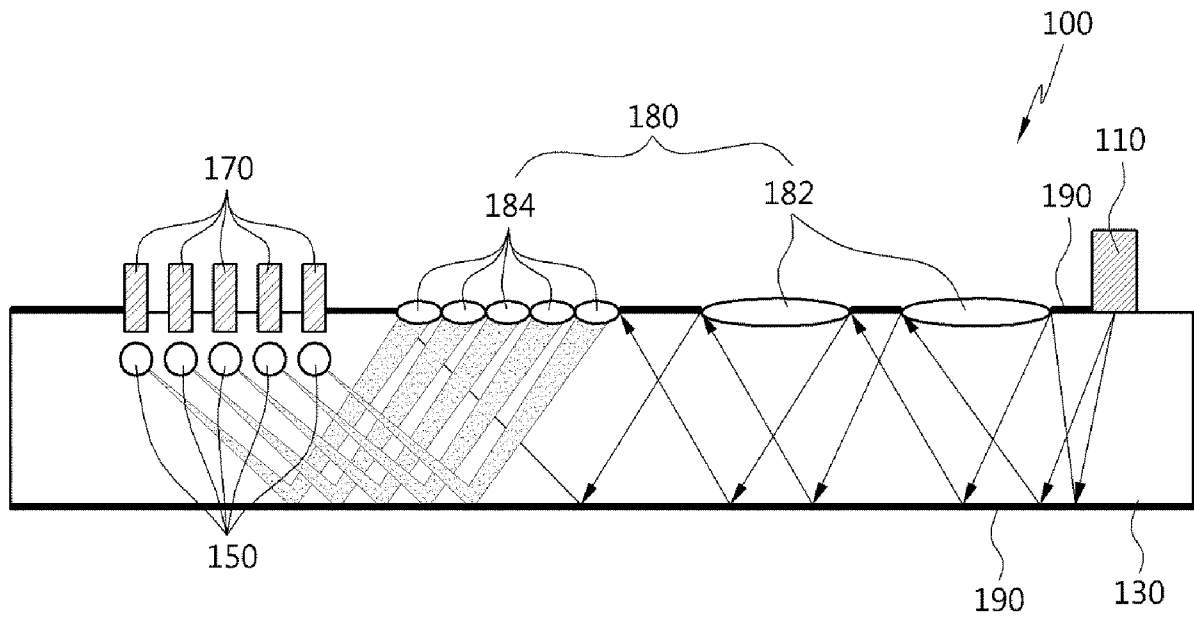
[Fig. 3]



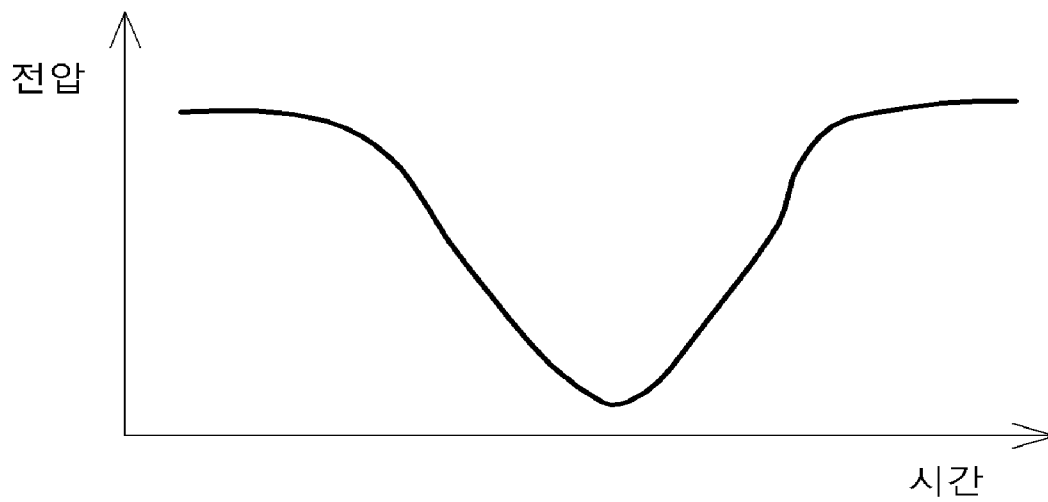
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2010/008779**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01N 15/10(2006.01)i, G01N 15/14(2006.01)i, G01N 21/94(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.
X A	KR 10-2006-0039415 A (NIDEC SANKYO CORPORATION) 08 May 2006 See figure 6 and claims 1-2.	1-3,8 4-7
A	KR 10-2005-0010709 A (DIGITAL BIO TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 January 2005 See claim 2.	1-8
A	KR 20-0367121 Y1 (LIDARTECH CO.,LTD.) 10 November 2004 See abstract.	1-8



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/KR2010/008779

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))

G01N 15/10(2006.01)i, G01N 15/14(2006.01)i, G01N 21/94(2006.01)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
X A	KR 10-2006-0039415 A (니혼 덴산 산료 가부시기가이샤) 2006.05.08 도면 6 및 청구항 1-2 참조.	1-3, 8 4-7
A	KR 10-2005-0010709 A (주식회사 디지털바이오테크놀로지) 2005.01.28 청구항 2 참조.	1-8
A	KR 20-0367121 Y1 (주식회사 라이다텍) 2004.11.10 요약 참조.	1-8

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 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	